

**PENGARUH KONSENTRASI KARBOMER-940 PADA
SEDIAAN EMULGEL MINYAK ZAITUN
DAN EKSTRAK DAUN KELOR**

SKRIPSI



SHEILA AMEYFIANA HABIBA

1713206027

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

2021

**PENGARUH KONSENTRASI KARBOMER-940 PADA
SEDIAAN EMULGEL MINYAK ZAITUN
DAN EKSTRAK DAUN KELOR**

SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat menyelesaikan pendidikan program studi sarjana farmasi
dan memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)



SHEILA AMEYFIANA HABIBA

1713206027

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

2021

**PENGARUH KONSENTRASI KARBOMER-940 PADA
SEDIAAN EMULGEL MINYAK ZAITUN
DAN EKSTRAK DAUN KELOR**

SKRIPSI

Yang diajukan oleh :

SHEILA AMEYFIANA HABIBA
1713206027

Telah disetujui oleh :

Pembimbing I,



apt. Dara Pranidya T., M.Farm.

NIDN 071 912 8906

Pembimbing II



apt. Amalia Eka Putri, M.Farm.

NIDN 072 812 9201

**PENGARUH KONSENTRASI KARBOMER-940 PADA
SEDIAAN EMULGEL MINYAK ZAITUN
DAN EKSTRAK DAUN KELOR**

SKRIPSI

Yang diajukan oleh :

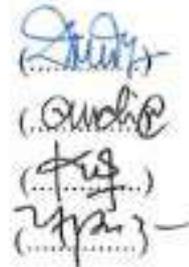
SHEILA AMEYFLANA HABIBA

1713206027

Telah lolos uji etik penelitian dan dipertahankan di hadapan Panitia
Penguji Skripsi Program Studi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa

Tanggal:

Ketua Penguji : apt. Dara Pranidya T., M. Farm.
Anggota Penguji : 1. apt. Amalia Eka Putri, M.Farm.
2. apt. Tiara Mega Kusuma, M.Sc.
3. apt. Drs. Ary Kristijono, M.Farm.



(...Dara...)
(...Amalia...)
(...Tiara...)
(...Ary...)

Mengetahui,
Ketua STIKes Karya Putra Bangsa

dr. Denok Sri Utami, M. H.

PERNYATAAN

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,

Sheila Ameyfiana Habiba

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb,

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Karbomer-940 Pada Sediaan Emulgel Minyak Zaitun dan Ekstrak Daun Kelor” yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program studi S1 Farmasi di STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.

Selama proses penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun spiritual. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa memberi kemudahan jalan bagi penulis.
2. Kedua orang tua, Ayahanda tersayang Kabibul Murtadlo dan Mama tercinta Ana Astutik yang memberikan dukungan moril dan materil serta keluarga besar atas doa dan kasih sayang yang diberikan.
3. Dr. Denok Sri Utami M.H selaku Ketua STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
4. Apt. Drs. Ary Kristijono, M.Farm. selaku Kemahasiswaan STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung sekaligus penguji II yang memberikan saran dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Apt. Dara Pranidya T., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing I dan apt. Amalia Eka Putri, M.Farm. selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan bimbingan, pengajaran, arahan dan ilmu-ilmu yang penulis dapatkan selama penyusunan skripsi ini. Dengan segala kesibukan dalam pekerjaan dan pendidikan, masih bersedia membimbing dan menuntun penulis menyusun skripsi ini.

6. Apt. Tiara Mega Kusuma, M.Sc. selaku penguji I yang memberikan saran dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi S1 Farmasi beserta Staf Karyawan STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Seluruh teman seperjuangan Program Studi S1 Farmasi angkatan 2017 yang selalu memberi motivasi dan dukungan satu sama lain hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu yang memberikan motivasi dan doa.
10. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun ke arah perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini, agar dalam penulisan karya tulis selanjutnya dapat lebih baik.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca di bidang kefarmasian dan masyarakat luas. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dan semoga segala amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan Allah SWT.

Wassalamu'alaikum Wr,Wb.

Tulungagung, Agustus 2021

Penulis

Sheila Ameyfiana Habiba

Pengaruh Konsentrasi Karbomer-940 Pada Sediaan Emulgel Minyak Zaitun Dan Ekstrak Daun Kelor

Sheila Ameyfiana Habiba
Prodi S1 Farmasi

INTISARI

Ekstrak daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid. Dibuat sediaan emulgel kombinasi antara minyak zaitun dan ekstrak daun kelor untuk meningkatkan efektivitasnya sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi karbomer-940 terhadap stabilitas fisik sediaan emulgel dengan variasi konsentrasi (F1) 0,25%, (F2) 0,5%, dan (F3) 0,75%. Evaluasi yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, uji viskositas, uji daya proteksi, dan uji ketengikan selama penyimpanan maksimal 28 hari. Hasil analisis statistik menunjukkan variasi Karbomer-940 secara signifikan mempengaruhi stabilitas fisik sediaan emulgel seperti pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas ($p < 0,05$).

Kata Kunci : Daun kelor, minyak zaitun, emulgel, karbomer-940

***Effect of Carbomer-940 Concentration on Olive Oil Emulgel
And Moringa Leaf Extract Preparations***

**Sheila Ameyfiana Habiba
Prodi S1 Farmasi**

ABSTRACT

Moringa leaf extract can be used as an antioxidant because it contains flavonoid compounds. Emulgel preparations were made from a combination of olive oil and Moringa leaf extract to increase its effectiveness as an antioxidant. This study aims to determine the effect of the concentration of carbomer-940 on the physical stability of emulgel preparations with variations in concentration (F1) 0.25%, (F2) 0.5%, and (F3) 0.75%. The evaluations carried out included organoleptic tests, homogeneity tests, pH tests, adhesion tests, dispersibility tests, viscosity tests, protection tests, and rancidity tests for maximum storage of 28 days. The results of statistical analysis showed that the variation of Carbomer-940 significantly affected the physical stability of the emulgel preparations such as pH, adhesion, dispersibility, and viscosity ($p < 0.05$).

Keywords: *Moringa leaves, olive oil, emulgel, carbomer-940*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI.....	vii
ABSTRACK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kulit.....	5
2.1.1 Anatomi kulit manusia	5
2.1.2 Lapisan kulit.....	5
2.1.3 Fisiologi kulit	7
2.2 Penuaan Dini	9
2.2.1 Definisi penuaan dini	9
2.2.2 Penyebab penuaan dini.....	9
2.3 Minyak Zaitun	10
2.3.1 Ciri-ciri minyak zaitun	10
2.3.2 Kandungan minyak zaitun.....	10
2.3.3 Jenis minyak zaitun	10
2.4 Tanaman Kelor.....	12

2.4.1	Klasifikasi tanaman.....	12
2.4.2	Nama daerah.....	12
2.4.2	Deskripsi tanaman.....	12
2.4.3	Kandungan dan kegunaan.....	13
2.6	Simplisia.....	14
2.6.1	Definisi simplisia.....	14
2.6.2	Jenis simplisia.....	14
2.6.3	Syarat simplisia.....	14
2.6.4	Pembuatan simplisia.....	15
2.7	Ekstraksi dan Ekstrak.....	16
2.7.1	Ekstraksi.....	16
2.7.2	Ekstrak.....	16
2.8	Pelarut.....	18
2.9	Emulgel.....	18
2.10	Preformulasi Sediaan.....	19
2.10.1	Zat aktif.....	19
2.10.2	Fase air.....	19
2.10.3	Fase minyak.....	20
2.10.4	Emulgator.....	20
2.10.5	<i>Gelling agent</i>	20
2.10.6	Humektan.....	20
2.11	Monografi Komposisi Penyusun Emulgel.....	21
2.11.1	Ekstrak daun kelor.....	21
2.11.2	Minyak zaitun.....	21
2.11.3	Natrium lauril sulfat.....	22
2.11.4	Setostearil alkohol.....	22
2.11.5	Karbomer-940.....	22
2.11.6	Metil paraben.....	23
2.11.7	Propil paraben.....	23
2.11.8	Propilenglikol.....	24
2.11.9	Asam askorbat.....	24

2.11.10 Akuadestilata	25
2.12 Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Bahan dan Alat	26
3.1.1 Bahan	26
3.1.2 Alat.....	26
3.2 Variabel Penelitian	26
3.2.1 Variabel bebas.....	26
3.2.2 Variabel kontrol	27
3.2.3 Variabel terikat	27
3.3 Metode Penelitian.....	27
3.3.1 Determinasi tanaman	27
3.3.2 Populasi penelitian.....	27
3.3.3 Sampel penelitian.....	28
3.3.4 Pembuatan simplisia	28
3.3.5 Pemeriksaan karakteristik simplisia.....	28
3.3.6 Pembuatan ekstrak	29
3.3.7 Rendemen ekstrak.....	29
3.3.8 Skrining senyawa fitokimia	29
3.4 Formulasi.....	30
3.4.1 Formulasi standar.....	30
3.4.2 Formulasi modifikasi	31
3.5 Pembuatan Sediaan Emulgel	31
3.6 Stabilitas Fisik Sediaan	32
3.6.1 Uji organoleptis.....	32
3.6.2 Uji homogenitas	33
3.6.3 Uji pH	33
3.6.4 Uji daya lekat	34
3.6.5 Uji daya sebar	34
3.6.6 Uji viskositas.....	34
3.6.7 Uji daya proteksi.....	35

3.7 Uji Ketengikan Sediaan Emulgel	35
3.8 Analisis Hasil	35
3.9 Kerangka penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Determinasi Tanaman	38
4.2 Uji Kadar Air Simplisia Daun Kelor	38
4.3 Pembuatan Ekstrak	39
4.4 Pemeriksaan Karakteristik.....	39
4.4.1 Organoleptis.....	39
4.4.2 Rendemen ekstrak.....	39
4.4.3 Skrining senyawa fitokimia	40
4.4.4 Formulasi sediaan emulgel	42
4.5 Uji Stabilitas Sediaan Emulgel.....	44
4.5.1 Uji organoleptis.....	45
4.5.2 Uji homogenitas	46
4.5.3 Uji pH	47
4.5.4 Uji daya lekat	48
4.5.5 Uji daya sebar	49
4.5.6 Uji viskositas.....	51
4.5.7 Uji daya proteksi.....	52
4.5.8 Uji ketengikan.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel

2. 1 Perbedaan antara penuaan intrinsik & ekstrinsik	8
2. 2 Bahan penyusun sediaan emulgel	20
3. 1 Formulasi standar emulgel tabir surya fraksi etil asetat kulit batang kayu manis	30
3. 2 Formulasi modifikasi sediaan emulgel	31
4. 1 Hasil uji kadar air simplisia daun kelor	38
4. 2 Hasil uji rendemen ekstrak daun kelor.....	40
4. 3 Hasil skrining senyawa fitokimia	40
4. 4 Formula modifikasi sediaan emulgel	43
4. 5 Data hasil uji organoleptis	45
4. 6 Data hasil uji homogenitas	46
4. 7 Data hasil uji pH	47
4. 8 Data hasil uji daya lekat	49
4. 9 Data hasil uji daya sebar	50
4. 10 Data hasil uji viskositas	51
4. 11 Data hasil uji daya proteksi	53
4. 12 Data hasil uji ketengikan	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2. 1 Struktur kulit manusia	5
2. 2 Tanaman kelor.....	13
3. 1 Kerangka penelitian	37
4. 1 Hasil skrining senyawa flavonoid	40
4. 2 Hasil skrining senyawa saponin	40
4. 3 Hasil skrining senyawa tanin	41
4. 4 Hasil uji organoleptis	45
4. 5 Hasil uji homogenitas.....	46
4. 6 Grafik stabilitas uji pH	47
4. 7 Grafik stabilitas daya lekat.....	48
4. 8 Grafik stabilitas daya sebar	49
4. 9 Grafik stabilitas viskositas	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1 Hasil Determinasi Daun Kelor	59
2 Perhitungan Hasil	60
3 Hasil Skrining Fitokimia	60
4 Perhitungan Bahan Sediaan Emulgel	61
5 Data Tabel Uji Stabilitas Sediaan Emulgel	64
6 Data Grafik Uji Stabilitas Sediaan Emulgel	66
7 Dokumentasi Penelitian	68
8 Analisa Data	72
9 Jadwal Penelitian.....	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki intensitas sinar matahari tinggi dengan paparan sinar ultraviolet (UV). Paparan sinar UV yang berlebihan dapat berdampak negatif bagi kulit. Sinar UV bersifat oksidatif karena dapat menghasilkan suatu senyawa radikal bebas yang disebut dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS). Keberadaan ROS yang terakumulasi di dalam kulit tersebut diyakini sebagai penginduksi terjadinya kerusakan sel, penuaan dini, dan kanker kulit (Priani *et al.*, 2014).

Penuaan kulit merupakan sebuah proses biologis kompleks yang menyebabkan perubahan histologis pada lapisan kulit (Dewiastuti and Hasanah, 2017). Penuaan kulit dibagi menjadi dua yaitu, penuaan intrinsik dan penuaan ekstrinsik yang ditandai dengan kulit kering, keriput, memucat, dan pigmentasi kulit (Ahmad and Damayanti, 2018). Menurut Aizah (2016) penuaan tidak bisa dihindari namun prosesnya dapat diperlambat mulai dari terapi hormon sampai penggunaan berbagai antioksidan.

Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan alami adalah daun kelor (Vongsak *et al.*, 2013). Daun kelor memiliki aktivitas antioksidan dari senyawa fenolik golongan flavonoid, saponin, dan tanin (Pratama, 2017). Ekstrak tumbuhan dengan antioksidan membangkitkan minat dalam bidang fitokosmetik seperti menyajikan molekul yang dapat menonaktifkan ROS dan memulihkan kulit sehingga mencegah eritema dan penuaan dini (Aji and Anis, 2017). Berdasarkan penelitian Uswatun and Akhmad (2017) aktivitas antioksidan dari ekstrak daun kelor diformulasi dalam sediaan gel memiliki aktivitas antioksidan paling baik dengan konsentrasi 3%.

Berdasarkan penelitian Oktavia (2014) minyak zaitun mempunyai kandungan antioksidan dari vitamin E sebanyak 0,014% yang dikembangkan dalam bentuk sediaan krim menunjukkan aktivitas *skin anti-aging* yang baik pada krim minyak zaitun dengan konsentrasi 20%.

Penambahan ekstrak dalam sediaan farmasi mulai berkembang dengan tujuan kenyamanan dan kemudahan dalam pengaplikasiannya (Jais, 2021). Sediaan topikal dengan kandungan antioksidan berkhasiat lebih tinggi pada kulit dibandingkan penggunaan oral, sehingga secara alami dapat melindungi kulit dari radikal bebas yang bersifat merusak (Uswatun and Akhmad, 2017)

Sediaan topikal yang dapat digunakan yaitu emulgel karena lebih efektif daripada gel dalam aspek kuratif, kedalaman permeasi obat yang lebih dan dapat memberikan konsentrasi obat secara lokal. Emulgel digunakan karena dapat menghantarkan zat aktif yang bersifat hidrofobik. Fase minyak didalamnya membuat emulgel lebih unggul dibanding sediaan gel yakni obat akan melekat cukup lama di kulit dan memiliki daya sebar yang baik, mudah dioleskan, serta memberi rasa nyaman pada kulit (Puspa, 2019).

Gelling agent dalam emulgel merupakan komponen penting yang berperan dalam menentukan stabilitas fisik sediaan. *Gelling agent* yang digunakan yaitu karbomer-940, karena dengan konsentrasi kecil sudah menghasilkan viskositas tinggi sehingga sediaan tetap stabil saat penyimpanan dengan adanya penambahan senyawa antioksidan dalam formulasi serta tidak menimbulkan iritasi (Amin and Huda, 2013). Berdasarkan penelitian Khaerunnisa *et al.*, (2015) penggunaan karbomer-940 sebagai *gelling agent* dengan variasi konsentrasi 0,25%, 0,5%, dan 0,75% berpengaruh pada konsistensi sediaan gel dengan perbedaan konsistensi sediaan dari kurang kental, agak kental, dan cukup kental.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh variasi karbomer-940 terhadap stabilitas fisik pada sediaan emulgel yang mengandung minyak zaitun dan ekstrak daun kelor.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi karbomer-940 sebagai *gelling agent* terhadap stabilitas fisik sediaan emulgel kombinasi minyak zaitun dan ekstrak daun kelor selama penyimpanan 28 hari?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi karbomer-940 sebagai *gelling agent* terhadap stabilitas fisik sediaan emulgel kombinasi minyak zaitun dan ekstrak daun kelor selama penyimpanan 28 hari?

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi peneliti

Diharapkan dalam penelitian ini mendapatkan sediaan emulgel minyak zaitun dan ekstrak daun kelor yang memiliki stabilitas fisik yang baik dengan menggunakan variasi konsentrasi karbomer-940 sebagai *gelling agent*.

1.4.2 Bagi instansi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penambahan ilmu pengetahuan ilmiah terkait pengaruh karbomer-940 pada sediaan emulgel minyak zaitun dan ekstrak daun kelor sebagai *gelling agent*, sehingga dapat digunakan sebagai bahan referensi serta menjadi bahan acuan bagi peneliti lain dan bahan bacaan di perpustakaan.

1.4.3 Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh karbomer-940 sediaan emulgel minyak zaitun dengan ekstrak daun kelor yang dibutuhkan di negara beriklim tropis, sehingga sangat memungkinkan untuk dikembangkan produksinya dalam skala industri rumah tangga untuk meningkatkan perekonomian masyarakat.

BAB II

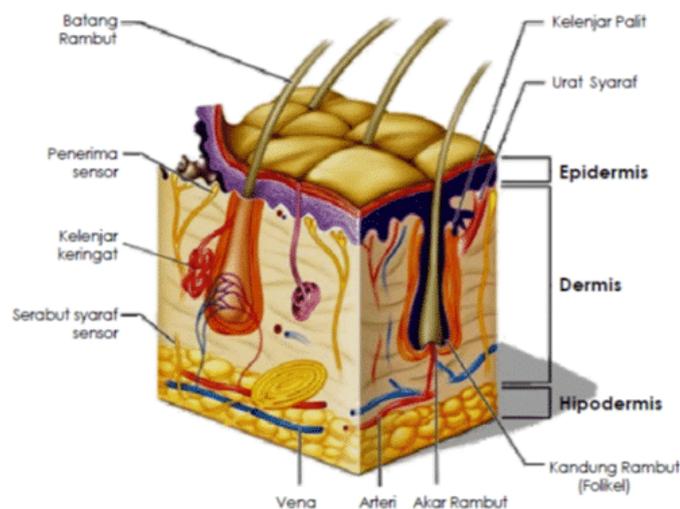
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

2.1.1 Anatomi kulit manusia

Kulit merupakan organ terluar yang menutupi seluruh tubuh dengan luas kulit orang dewasa sekitar 1,5m² dengan berat kira-kira 15% berat badan dan ketebalan yang mulai dari 0,5mm-5mm (Athiyah, 2015).

Secara mikroskopik, kulit tersusun dari beberapa lapisan yaitu lapisan epidermis (lapisan bagian luar tipis), lapisan dermis (lapisan tengah) yang tersusun atas pembuluh darah dan pembuluh getah bening dan lapisan jaringan di bawah kulit yang berlemak atau yang disebut lapisan subkutan (lapisan dalam) (Kalangi, 2014). Dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Struktur kulit manusia {Formatting Citation}

2.1.2 Lapisan kulit

2.1.2.1 Lapisan epidermis

Lapisan terluar yang terdiri dari lapisan epitel gepeng. Unsur utama lapisan ini adalah sel keratinosit dan sel melanosit. Lapisan epidermis terus diperbaharui melalui mitosis sel, sehingga lapisan paling luar epidermis akan

mengelupas. Epidermis dibuat dari sel-sel epidermis terutama serat kolagen dan sedikit serat elastis (Kalangi, 2014).

Lapisan epidermis terdiri dari 5 lapisan dari luar ke dalam menurut (Tranggono and Latifah, 2007) yaitu *stratum korneum* yang terdiri dari lapisan sel mati, pipih, tidak berinti, sitoplasmanya digantikan keratin, dan selalu terkelupas. Kedua *stratum lucidum* terdiri dari 2-3 lapisan sel gepeng tembus cahaya, agak eosinofilik, tidak berinti maupun organel. Ketiga *stratum granulosum* terdiri dari lapisan gepeng yang mengandung banyak granula basofilik yang mikro filamennya melekat pada permukaan granula. Keempat *stratum spinosum* terdiri dari lapisan sel besar poligonal berinti lonjong, sitoplasmanya kebiruan. Kelima *stratum basal*, merupakan lapisan paling bawah pada epidermis, terdiri dari satu lapis sel yang tersusun berderet di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya.

2.1.2.2 Lapisan dermis

Lapisan yang letaknya dibawah lapisan epidermis terbentuk dari serabut kolagen, elastin, sel saraf, pembuluh darah dan jaringan limfatik. Terdapat juga kelenjar ekrin, apokrin dan sebacea di samping folikel rambut sehingga bersifat elastis guna melindungi bagian yang lebih dalam (Sari, 2015).

Dermis terdiri dari *stratum papilaris* dan *stratum retikularis*. *Stratum papilaris* tersusun lebih longgar yang ditandai dengan adanya papila dermis yang jumlahnya bervariasi. Sebagian besar papila mengandung pembuluh kapiler yang memberi nutrisi pada epitel di atasnya, sedangkan papila lainnya mengandung badan akhir saraf sensoris yaitu badan *Meissner*. *Stratum retikularis* lebih tebal dan padat, diantara rongga berisi jaringan lemak, kelenjar keringat dan sebacea, serta folikel rambut. Serat otot polos juga ditemukan pada tempat-tempat tertentu, seperti folikel rambut, skrotum, preputium, dan puting payudara. Serat otot skelet menyusupi jaringan ikat pada dermis kulit wajah dan leher. Otot-otot ini berperan untuk ekspresi wajah. Lapisan retikular menyatu dengan hipodermis/fasia superfisialis dibawahnya yaitu jaringan ikat longgar yang banyak mengandung sel lemak (Kalangi, 2014).

2.1.2.3 Lapisan subkutis

Lapisan merupakan kelanjutan dari lapisan dermis. Jaringan ikatnya lebih longgar dengan serat kolagen halus terorientasi dengan beberapa di antaranya menyatu dengan dermis. Lapis ini memungkinkan gerakan kulit di atas struktur di bawahnya pada daerah tertentu, seperti punggung tangan. Di daerah lain, serat-serat yang masuk ke dermis lebih banyak dan kulit relatif sukar digerakkan. Sel lemaknya lebih banyak dibandingkan dermis dan cenderung mengumpul di daerah tertentu. Lapisan lemak ini disebut *pannikulus adiposus* (Tranggono and Latifah, 2007).

2.1.3 Fisiologi kulit

Kulit memiliki beberapa fungsi sebagai perlindungan, absorpsi, ekskresi, pengindra, mengatur suhu tubuh, membentuk pigmen (Athiyah, 2015).

2.1.3.1 Perlindungan

Kulit melindungi bagian dalam tubuh dari gangguan fisik maupun mekanik. Gangguan tersebut meliputi gesekan, tarikan, panas, dingin, gangguan sinar radiasi atau sinar UV, dan gangguan kuman, jamur, bakteri, atau virus. Sedangkan gangguan kimiawi seperti zat kimia iritan. Gangguan fisik dan mekanik dapat ditanggulangi dengan bantalan lemak subkutis dan tebalnya lapisan kulit yang berfungsi sebagai pelindung luar tubuh. Gangguan kimia ditanggulangi dengan adanya lemak permukaan kulit yang mempunyai pH 4,5-6,5 (Syaiffudin, 2016).

2.1.3.2 Absorpsi

Kulit sehat tidak mudah menyerap air, larutan maupun benda padat. Tetapi cairan yang mudah menguap lebih mungkin mudah diserap kulit, begitu pula zat yang larut dalam minyak. Kemampuan absorpsi kulit dipengaruhi tebal tipisnya kulit, hidrasi, kelembaban udara, metabolisme, dan jenis pembawa zat yang menempel di kulit. Absorpsi dapat melalui celah antar sel, saluran kelenjar, atau kelenjar rambut (Maharani, 2015)

2.1.3.3 Ekskresi

Kelenjar pada kulit mengeluarkan zat yang tidak berguna atau sisa metabolisme dalam tubuh, misalnya NaCl, urea, asam urat, amonia, dan sedikit lemak (Tortora and Derrickson, 2010)

2.1.3.4 Pengindra

Kulit mempunyai saraf sensorik di dermis dan subkutis. Badan ruffini yang terletak di dermis, menerima rangsangan dingin dan panas yang diperankan badan Krause. Badan taktil meissner terletak di papila dermis menerima rangsang rabaan, begitu juga dengan badan merkel ranvier yang terletak di epidermis (Athiyah, 2015).

2.1.3.5 Pengatur suhu tubuh

Kulit melakukan peran ini dengan cara mengeluarkan keringat dan mengerutkan otot dinding pembuluh darah kulit (Maharani, 2015).

2.1.3.6 Produksi vitamin D

Kulit juga dapat membuat vitamin D dari bahan baku 7-dehidroksikolesterol dengan bantuan sinar matahari. Namun, produksi ini masih lebih rendah dari kebutuhan tubuh (Widia, 2015).

2.1.3.7 Pembentukan pigmen

Sel pembentuk pigmen kulit terdapat pada lapisan basal epidermis. Jumlah melanosit dn besar melanin yang terbentuk menentukan warna kulit (Tortora and Derrickson, 2010).

2.2 Penuaan Dini

2.2.1 Definisi penuaan

Penuaan merupakan proses berubahnya fisiologis seiring dengan bertambahnya usia dan akan terjadi pada semua organisme (Aizah, 2016). Proses penuaan kulit yang lebih cepat dari waktunya terjadi saat memasuki usia 20-30 tahun. Pada usia muda, regenerasi kulit terjadi setiap 28-30 hari, sedangkan

memasuki usia 50 tahun, regenerasi kulit terjadi setiap 37 hari. Regenerasi semakin melambat seiring dengan pertambahan usia (Aizah, 2016).

Proses penuaan dini ditandai dengan menurunnya produksi kelenjar keringat kulit, yang diikuti dengan menurunnya kelembaban dan kekenyalan kulit karena daya elastisitas kulit dan kemampuan kulit untuk menahan air sudah berkurang dan proses pigmentasi kulit semakin meningkat. Kebanyakan orang yang mengalami penuaan dini akan lebih mudah mengidap penyakit degeneratif, kanker dan gangguan pernapasan (Sri, 2016)

2.2.2 Penyebab penuaan dini

Penuaan pada kulit ditandai dengan adanya perubahan struktur maupun elastisitas kulit yang terjadi bersama dengan waktu sebagai bagian dari proses penuaan intrinsik (fisiologis) maupun penuaan ekstrinsik yang dipicu oleh efek dari luar (Ahmad and Damayanti, 2018).

Proses penuaan ekstrinsik (terutama radiasi sinar UV) memberikan pengaruh terbesar terhadap terjadinya penuaan dini dengan memunculkan enzim proteolisis yang memecah kolagen kulit sehingga kulit menjadi kering, kasar, warna tidak merata, terjadi kerutan, tidak elastis, dan kaku (Ramadani, 2010). Faktor intrinsik dipicu perubahan hormonal karena pada saat stres, akan terjadi peningkatan hormon kortisol yang berfungsi mengatur banyaknya gula yang diserap ke dalam tubuh dan mengikat protein yang berfungsi untuk membentuk jaringan ikat kulit dan apabila fungsinya dihentikan, maka kulit akan kehilangan kelenturan dan kehalusannya (Ramadani, 2010).

Secara garis besar penuaan secara intrinsik dan ekstrinsik dapat dibedakan sebagai berikut (Ahmad and Damayanti, 2018)

Tabel 2. 1 Perbedaan antara penuaan intrinsik & ekstrinsik

Penuaan Intrinsik	Penuaan Ekstrinsik
Kulit tipis dan halus	Kulit tebal dan kasar
Kulit kering	Kulit kering
Kerut halus	Kerut dalam dan nyata
Kulit kendur	Bercak pigmentasi tidak teratur
Dapat timbul tumor jinak	Pelebaran pembuluh darah
	Dapat timbul tumor jinak pra kanker maupun kanker kulit

2.3 Minyak Zaitun

Minyak zaitun merupakan satu-satunya minyak yang berasal dari tumbuhan yang dapat langsung dikonsumsi setelah diperas dari buahnya tanpa melibatkan panas atau bahan kimia (Kezia, 2018). Minyak zaitun merupakan antioksidan yang dapat digunakan sebagai bahan *moisturizing* yang baik dalam kosmetik. Dalam uji coba pada hewan, penggunaan minyak zaitun secara topikal dapat melindungi kerusakan kulit akibat paparan sinar UV-B (Mursyid, 2017).

2.3.1 Ciri-ciri minyak zaitun

Minyak zaitun memiliki beberapa ciri, yaitu warnanya hijau kekuningan dan transparan (ada pula yang kuning keemasan, hijau pekat atau hijau terang, dan kuning), teksturnya kental hingga cair, baunya harum dan khas, rasanya berbeda dengan buah zaitun, bahkan terkadang rasa buah zaitunnya hilang, dan masa penyimpanan mempengaruhi jenis minyak zaitun, baru atau lama (Mursyid, 2017).

2.3.2 Kandungan minyak zaitun

Minyak zaitun mengandung berbagai macam vitamin seperti vitamin A, B1, B2, C, D, E, K dan berbagai macam mineral seperti kalsium, zat besi, sodium dan potasium. Vitamin E pada minyak zaitun berkhasiat sebagai antioksidan. Minyak zaitun juga mengandung zat-zat pewarna, serta berbagai zat aromatik yang menimbulkan aroma dan rasa yang khas (Sari, 2015).

2.3.3 Jenis minyak zaitun

Minyak zaitun dibagi menjadi beberapa tingkatan berdasarkan tingkat kemurniannya (Syafa, 2012), yaitu :

2.3.3.1 *Extra virgin olive oil*

Minyak zaitun murni extra virgin merupakan minyak yang didapat dari ekstrak pertama buah zaitun kualitas nomor satu. Rasa dan aromanya sangat bagus. Minyak zaitun dengan kualitas extra virgin ini hanya boleh memiliki keasaman alami kurang dari 1 %.

2.3.3.2 *Virgin olive oil*

Diproses secara mekanik (dengan perasan) tanpa panas, yang mengubah tingkat keasaman menjadi antara 1-5%. Minyak ini masih bisa dikonsumsi secara langsung. *Virgin olive oil* diambil dari buah yang lebih matang dan memiliki tingkat keasaman yang lebih tinggi.

2.3.3.3 *Fino olive oil*

Minyak zaitun campuran antara *extra virgin* dan *virgin*. Tujuan pencampuran adalah supaya memberi aroma dan rasa yang lebih pada minyak *virgin*.

2.3.3.4 *Pure olive oil*

Minyak campuran dari minyak zaitun sulingan (diolah dengan uap) dan bahan kimia serta minyak zaitun *virgin*. Tentu harganya lebih murah. Tingkat keasaman berkisar 3-4%. Penambahan minyak zaitun *virgin* disini, digunakan sebagai penguat rasa. Minyak zaitun level ini paling sering digunakan untuk memasak.

2.3.3.5 *Light and extra light olive oil*

Minyak zaitun ini merupakan pemurnian dari hasil ekstraksi yang kurang bagus. Disebut *light* karena aroma dan warnanya tidak sekeras minyak zaitun murni. Minyak jenis ini paling banyak ditemukan di pasaran dan harganya relatif lebih murah. Tingkat keasamannya lebih dari 3%.

2.3.3.6 *Pomace*

Minyak zaitun jenis ini dibuat dengan cara ekstraksi kimia dari residu yang tersisa setelah perasan dan pemrosesan kedua. Tingkat keasaman minyak jenis ini sekitar 5-10%. Penambahan minyak *virgin* ke dalam minyak ini dilakukan untuk penguat rasa. Minyak zaitun *pomace*, biasanya dipakai sebagai bahan baku produk kecantikan, sabun, shampo atau lainnya.

2.4 Tanaman Kelor

2.4.1 Klasifikasi tanaman kelor

Dalam taksonomi tumbuhan, tanaman kelor diklasifikasikan sebagai berikut (Pratama, 2017) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliopsida
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Brassicales
Family	: Moringaceae
Genus	: Moringa
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> , L

2.4.2 Nama daerah tanaman kelor

Berikut nama tanaman kelor di beberapa daerah adalah Pandan Rampe, Pandan Wangi (Jawa), SeukeBangu, Pandan Jau, Pandan Bebau, Pandan Rempai (Sumatera), Pondang, Pondan, Ponda, Pondago (Sulawesi), Kelamoni, Haomoni, Kekermoni, OrmonFoni, Pondak, Pondaki, Pudaka (Maluku), Pandan Arrum (Bali), Bonak (Nusa Tenggara) (Yulis, 2019).

2.4.3 Deskripsi tanaman kelor

Daun kelor merupakan tanaman perdu dengan tinggi batang antara 7-11 meter. Batang berkayu mudah patah dan berakar kuat. Bunganya berwarna putih kekuningan, berbau semerbak, tudung pelepah bunganya berwarna hijau, dan buahnya berbentuk segitiga. Daunnya sebesar ujung jari berbentuk bulat telur, tersusun majemuk dan mempunyai 8-10 pasang anak daun dengan arah yang berlawanan terhadap sumbu utama. Anak daun memiliki warna hijau dan berbentuk elips. Tanaman kelor dapat bertahan dalam musim kering yang dengan curah hujan tahunan berkisar antara 250-1500 mm. Secara umum, parameter lingkungan yang dibutuhkan tanaman kelor untuk tumbuh dengan baik adalah iklim tropis atau sub-tropis, dengan ketinggian 0-2000 meter dpl (Hardiyanthi, 2015).



Gambar 2. 2 Tanaman Kelor (Pratama, 2017)

2.4.4 Kandungan dan kegunaan

Daun kelor merupakan bagian dari tanaman kelor yang telah banyak diteliti kandungan gizi dan kegunaannya karena merupakan salah satu tanaman yang kaya akan vitamin dan mineral diantaranya vitamin A, vitamin B, vitamin C kalsium, besi, dan protein dalam yang jumlah tinggi mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia (Uswatun and Akhmad, 2017).

Kandungan kimia yang terkandung dalam daun kelor diantaranya tanin, flavonoid, dan saponin (Susanty, 2019). Salah satu kandungan yang paling menonjol dari kandungan daun kelor adalah flavonoid. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan yang tinggi telah banyak diteliti belakangan tahun ini, dimana flavonoid memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai anti radikal bebas (Susanty, 2019).

Flavonoid adalah metabolit sekunder dari polifenol, ditemukan secara luas pada tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidatif flavonoid bersumber pada kemampuan mendonasikan atom hidrogen atau melalui kemampuannya sebagai pengkhelat logam. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa flavonoid mempunyai aktivitas antioksidan yang beragam pada berbagai sayuran dan buah-buahan. Kemampuan antioksidan dari flavonoid lebih kuat dari vitamin C dan E (Arifin and Ibrahim, 2018).

2.5 Simplisia

2.5.1 Definisi simplisia

Simplisia merupakan bahan alam yang dimanfaatkan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun kecuali pengeringan kecuali dinyatakan lain dengan suhu pengeringannya tidak lebih dari 50°C (BPOM, 2016). Simplisia merupakan bahan awal pembuatan sediaan herbal. Mutu sediaan herbal sangat dipengaruhi oleh mutu simplisia yang digunakan. Oleh karena itu, sumber simplisia, cara pengolahan, dan penyimpanan harus dapat dilakukan dengan cara yang baik (BPOM, 2016).

2.5.2 Jenis simplisia

Simplisia dibagi menjadi tiga yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia mineral (Utami *et al.*, 2013). Simplisia nabati merupakan simplisia yang berasal dari tanaman yang secara spontan keluar dengan cara tertentu dari selnya, simplisia hewani berasal dari bagian hewan dan belum berupa zat kimia murni, dan simplisia mineral berasal dari bahan mineral yang belum diolah (Utami *et al.*, 2013).

2.5.3 Syarat simplisia

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 yaitu dalam keadaan kering (kadar air <10%). Untuk simplisia daun, saat diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan atau mudah dipatahkan. Simplisia buah dan rimpang (irisan) saat diremas mudah dipatahkan. Ciri lain simplisia yang baik adalah tidak berjamur, dan berbau khas menyerupai bahan segarnya (Hartini and Wulandari, 2016).

2.5.4 Pembuatan simplisia

2.5.4.1 Sortasi basah

Sortasi basah bertujuan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing serta pengotoran lainnya harus dibuang dari simplisia sehingga dapat mengurangi jumlah mikroba awal (Hartini and Wulandari, 2016).

2.5.4.2 Pencucian

Pencucian dilakukan menggunakan air bersih untuk menghilangkan tanah dan pengotor lain yang melekat pada simplisia. Bahan simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air yang mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin (Prasetyo and Entang, 2013)

2.5.4.3 Perajangan

Perajangan berguna mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan. Semakin tipis simplisia yang akan dikeringkan maka semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Perajangan dilakukan dengan pisau, dengan alat mesin perajangan khusus sehingga diperoleh irisan tipis atau potongan dengan ukuran yang dikehendaki (Hartini and Wulandari, 2016).

2.5.4.4 Pengeringan

Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga simplisia tidak mudah ditumbuhi kapang dan bakteri, menghilangkan aktivitas enzim yang bisa menguraikan kandungan zat aktif, dan memudahkan dalam pengolahan proses selanjutnya. Suhu terbaik untuk pengeringan adalah tidak lebih dari 60°C. Terdapat dua cara pengeringan yaitu pengeringan alami (menggunakan sinar matahari langsung atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan dengan menggunakan instrumen (DEPKES, 2000).

2.5.4.5 Sortasi kering

Sortasi kering merupakan pemilihan simplisia setelah mengalami proses pengeringan dengan tujuan untuk memisahkan benda asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan atau pengotor lainnya yang masih ada tertinggal pada simplisia kering (DEPKES, 2000)

2.5.4.6 Penyimpanan

Simplisia perlu ditempatkan dalam wadah tersendiri agar tidak saling bercampur antara simplisia satu dengan lainnya untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Untuk persyaratan wadah yang akan digunakan harus inert, artinya tidak bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu melindungi bahan simplisia dari cemaran mikroba, kotoran, serangga, penguapan bahan aktif serta dari pengaruh cahaya, oksigen dan uap air (DEPKES, 2000) .

2.6 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan suatu zat dari pengotornya dengan menggunakan pelarut (Prayudo *et al.*, 2015). Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Bahan yang diekstraksi berupa bahan kering yang telah dihancurkan yang biasanya berbentuk bubuk atau simplisia. Tujuan ekstraksi yaitu menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Sitepu, 2015)

2.6.1 Faktor yang mempengaruhi ekstraksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain ukuran simplisia, pemilihan pelarut, waktu proses ekstraksi, dan suhu ekstraksi. Ukuran simplisia yang kecil akan menghasilkan ekstrak yang rendah. Pemilihan pelarut mempengaruhi waktu proses dan suhu ekstraksi. Jika suhu tinggi, maka sisa pelarut akan tinggi pula (Prasetyo and Entang, 2013)

2.6.2 Metode ekstraksi

Metode ekstraksi dibagi menjadi 2 macam yaitu ekstraksi cara dingin dan ekstraksi cara panas. Ekstraksi cara dingin tidak dilakukan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung dengan tujuan agar senyawa yang diinginkan tidak menjadi rusak, contohnya maserasi dan perkolasi. Ekstraksi cara panas melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, secara otomatis akan

mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin, contohnya refluks, soxhletasi, dan digesti (DEPKES, 2000)

Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur kamar. Remaserasi merupakan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya. Kelebihan metode ini yaitu efektif untuk senyawa yang tidak tahan panas, peralatan yang digunakan sederhana dan murah. Metode ini juga memiliki kelemahan yaitu waktu ekstraksi lama, pelarut yang digunakan banyak (Silvia, 2018).

Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan cara bahan direndam dengan pelarut yang selalu baru, kemudian pelarut baru dialirkan secara terus menerus sampai warna pelarut tidak lagi berwarna yang artinya sudah tidak ada lagi senyawa yang terlarut dan umumnya dilakukan pada suhu ruang (Mukhriani, 2014).

Refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada titik didih pelarut yang digunakan, selama waktu dan sejumlah pelarut tertentu dengan adanya pendingin balik (kondensor). Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga proses ekstraksi sempurna (Waldian, 2018).

Soxhletasi digunakan untuk mengekstrak senyawa yang kelarutannya terbatas dalam suatu pelarut dan pengotor-pengotornya tidak larut dalam pelarut tersebut. Sampel yang digunakan dipisahkan dengan metode ini berbentuk padatan. Ekstraksi soklet ini juga dapat disebut dengan ekstraksi padat cair (Febryanto, 2017).

Digesti merupakan ekstraksi maserasi kinetik (pengadukan kontinyu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar, secara umum dilakukan pada temperatur 40-50°C (Waldian, 2018).

2.7 Pelarut

Pelarut yang digunakan saat ekstraksi harus memenuhi kriteria untuk mencapai proses ekstraksi yang sempurna seperti murah, mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, tidak mudah menguap, dan tidak mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki, tidak mempengaruhi zat berkhasiat, dan diperbolehkan oleh peraturan. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasar kemampuannya dalam melarutkan kandungan zat aktif yang dibutuhkan (Prasetyo and Entang, 2013)

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) (Gultom, 2020).

Etanol merupakan cairan bening, tidak berwarna, mudah menguap, berbau khas dan mudah terbakar. Kegunaan utama etanol adalah sebagai pelarut, dapat juga digunakan sebagai desinfektan dan pengawet antimikroba dalam sediaan larutan. Pelarut etanol 96% sangat efektif untuk mendapatkan kandungan 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. Selain itu ekstrak etanol sulit ditumbuhi kapang dan kuman serta tidak beracun (Purwoko, 2020)

2.8 Emulgel

Emulgel merupakan salah satu bentuk sediaan kulit gabungan dari sediaan emulsi baik tipe minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M) yang digabung dengan basis gel (Yani *et al.*, 2017). Emulsi tipe (M/A) merupakan tipe emulsi yang paling banyak digunakan karena menggunakan tipe basis dapat tercuci sehingga lebih mudah dihilangkan dari kulit. Basis ini memiliki kerugian yaitu air dapat menguap serta bakteri dan jamur mudah tumbuh sehingga diperlukan pengawet. Emulsi (M/A) digunakan untuk membuat emulgel yang menghantarkan obat hidrofobik, sedangkan emulsi (A/M) digunakan untuk menghantarkan obat hidrofilik (Purwatiningrum, 2014).

Emulgel terdiri dari dua fase, yaitu fase besar molekul organik yang terpenetrasi dalam air dalam bentuk gel dan fase kecil minyak emulsi. Emulgel lebih efektif daripada gel dalam aspek kuratif, kedalaman permeasi obat yang lebih dan dapat memberikan konsentrasi obat secara lokal. Emulgel digunakan karena dapat menghantarkan zat aktif yang bersifat hidrofobik. Fase minyak didalamnya membuat emulgel lebih unggul dibanding sediaan gel yakni obat akan melekat cukup lama di kulit dan memiliki daya sebar yang baik, mudah dioleskan, serta memberi rasa nyaman pada kulit (Puspa, 2019). Kapasitas gel didalamnya membuat formulasi emulsi menjadi lebih stabil karena adanya penurunan tegangan permukaan dan tegangan antarmuka secara bersamaan dengan meningkatnya viskositas dari fase air. Dalam penggunaannya emulgel harus memiliki syarat aliran tiksotropik, dapat melumasi, dapat melembutkan, mempunyai kemudahan daya sebar, mudah dihilangkan, larut dalam air, tidak mengiritasi, kemampuan kerja lebih lama dan kenyamanan pada saat pemakaian (Mutmainnah, 2015).

2.9 Preformulasi sediaan emulgel

Salah satu komponen penting dalam sediaan emulgel adalah basis pembentuk gel. Dalam formulasi gel umumnya digunakan karbomer, sedangkan dalam formulasi emulgel, biasanya digunakan bahan aktif, pembawa, fase air, fase minyak, agen pengemulsi dan peningkat penetrasi. Untuk emulgel, pemilihan emulgator merupakan faktor yang penting untuk diperhatikan karena mutu dan kestabilan suatu emulgel banyak dipengaruhi oleh emulgator (Puspa, 2019).

2.9.1 Zat aktif

Zat aktif merupakan komponen utama dalam suatu sediaan farmasi, karena memiliki suatu kandungan senyawa tertentu sehingga dapat memberikan efek terapi yang digunakan untuk tujuan pengobatan.

2.9.2 Fase air

Fase air yang umum digunakan adalah air dan alkohol.

2.9.3 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 parafin padat atau lunak (Abhilasha, 2017).

2.9.4 Emulgator

Pada umumnya sediaan kosmetik dibuat dalam bentuk emulsi (m/a) karena alasan harga yang lebih murah, lebih mudah dibuat, lebih enak dipakai karena tidak begitu lengket, dan lebih cepat menyebar ke permukaan kulit dan lebih dingin. Beberapa emulsifier yang digunakan dalam emulsi m/a antara lain natrium lauril sulfat, triethanolamine stearate, *self emulsifying glyceryl monostearate* dan lain (Sari, 2012).

2.9.5 Gelling agent

Faktor penting yang ada dalam sistem gel adalah *gelling agent* yang berfungsi untuk menjaga konsistensi cairan dan padatan dalam suatu bentuk gel. Peningkatan jumlah *gelling agent* dalam suatu formulasi akan mempengaruhi kenaikan viskositas pada rentang 0,5-10%. Pemilihan *gelling agent* harus inert, aman, tidak bereaksi dengan komponen lain. Penambahan *gelling agent* dalam formula perlu diperhatikan ketahanannya selama penyimpanan dan tekanan tube selama pemakaian topikal. *Gelling agent* yang umum digunakan adalah karbomer-940, HPMC-2910 dan Na CMC (Harbiyah, 2019).

2.9.6 Humektan

Humektan menjaga kestabilan sediaan gel dengan mengabsorpsi lembab dari lingkungan, selain itu juga mempertahankan kelembaban kulit sehingga kulit tidak kering. Humektan menjaga kestabilan gel dengan cara mencegah hilangnya air dalam gel. Humektan berfungsi sebagai pelembut yang meningkatkan kelembutan dan daya serap sediaan serta dapat mencegah emulgel menjadi kering dan memperbaiki konsistensi terhapusnya emulgel pada kulit. Bertekstur lembut

yang menyerap ke dalam jaringan epidermis kulit. Bahan pelembab yang biasa digunakan dalam formulasi gel adalah propilenglikol, polietilenglikol, gliserin, dan sorbitol 70% (Lachman, 2007).

2.10 Monografi Komponen Penyusun Emulgel

Tabel 2. 2 Bahan penyusun sediaan emulgel

Bahan	Fungsi
Ekstrak daun kelor	Zat aktif
Minyak zaitun	Zat aktif & Fase minyak
Natrium lauril sulfat	Fase air (emulgator)
Setostearil alkohol	Fase minyak (emulgator)
Karbomer-940	<i>Gelling agent</i>
Metil paraben	Pengawet
Propil paraben	Pengawet
Propilenglikol	Humektan
Asam askorbat	Antioksidan
Akuadestilata	Pembawa

2.10.1 Ekstrak daun kelor

Ekstrak daun kelor digunakan sebagai bahan aktif karena mengandung flavonoid yang memiliki kemampuan untuk merubah atau mereduksi radikal bebas dan juga sebagai antioksidan (Susanty, 2019)

2.10.2 Minyak zaitun

Minyak zaitun adalah minyak lemak yang diperoleh dari buah masak *Olea europaea Linne* (Familia *Oleaceae*). Pemerian minyak, berwarna kuning pucat atau kuning kehijauan terang, bau dan rasa khas lemah dengan rasa ikutan agak pedas. Memiliki kelarutan sukar larut dalam etanol, bercampur dengan eter, kloroform, dan dengan karbon disulfida. Memiliki bobot jenis antara 0,910 dan 0,915 (Kezia, 2018). Suhu pematatan asam lemak yaitu campuran asam lemak kering akan memadat antara 17°C dan 26°C. Bilangan iodin antara 79 dan 88. Bilangan penyabunan antara 190 dan 195. Wadah dan penyimpanan dalam wadah tertutup rapat dan hindarkan dari panas berlebih (Sari, 2015).

2.10.3 Natrium lauril sulfat

Natrium lauril sulfat dibuat dengan sulfatasi lauril alkohol, diikuti dengan netralisasi menggunakan natrium karbonat. Pemerian natrium lauril sulfat yaitu serbuk hablur berwarna putih atau krem pucat kekuning, rasa pahit, dan bau samar zat lemak. Kelarutannya larut dengan mudah dalam air, praktis tidak larut dalam kloroform dan eter. Natrium lauril sulfat berfungsi sebagai surfaktan anionik, *emulsifying agent*, penetrasi kulit dan zat pembasah dalam berbagai formulasi farmasi non parenteral dan kosmetik. Nilai HLB sebagai emulgator 40,0. Natrium lauril sulfat sebagai emulgator anionik, digunakan pada konsentrasi 0,5%-2,5% (Rowe, 2006)

2.10.4 Setostearil alkohol

Setostearil alkohol merupakan cairan jernih, berwarna kuning muda atau hampir tidak berwarna, memiliki bau khas. Larut dalam etanol, eter dan minyak, praktis tidak larut dalam air. Memiliki nilai HLB 1,2 sebagai emulgator. Setostearil alkohol digunakan sebagai emolien, emulgator dan bahan peningkat viskositas. Inkompatibel dengan bahan oksidator kuat dan logam. Dapat digunakan bersama dengan emulgator anionik, setil alkohol, natrium lauril sulfat dan stearyl alkohol. Setostearil alkohol aman digunakan dalam formulasi sediaan topikal dan kosmetik dengan rentang konsentrasi 2%-30% (Rowe, 2006)

2.10.5 Karbomer-940

Karbomer berupa serbuk berwarna putih, halus, higroskopis dengan sedikit bau. Karbomer mengembang pada air, gliserin dan setelah netralisasi dalam etanol (95%). Karbomer tidak larut namun mengembang menjadi mikrogel tiga dimensi. Dispersi karbomer dapat ditumbuhi mikroorganisme, sehingga perlu ditambahkan antimikroba. Pada suhu ruang dispersi karbomer dapat mempertahankan viskositasnya selama penyimpanan pada waktu yang diperpanjang. Begitu pula viskositas yang dapat dipertahankan atau hanya sedikit menurun pada penyimpanan suhu yang cukup tinggi jika terdapat antioksidan dalam formula tersebut atau disimpan pada wadah yang terlindung dari sinar matahari. Karbomer bersifat tidak mengiritasi primer, sensitivitas, atau reaksi alergi pada penggunaan

topikal. Karbomer berfungsi sebagai *gelling agent* pada konsentrasi 0,5%-2%. Dalam larutan 0,2% karbomer memiliki pH 2,5-4,0. Memiliki nilai HLB 40, titik leleh 204-207°C, dan pH pada larutan 1 % yaitu 7,0-9,5 (Rowe, 2006).

2.10.6 Metil paraben

Metil paraben merupakan hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk, hablur, putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, mempunyai sedikit rasa terbakar. Metil paraben memiliki kelarutan yang sukar larut dalam air, dalam benzena dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan dalam eter. Jarak lebur antara 125°C dan 128°C (Rowe, 2006).

Metil paraben digunakan sebagai pengawet antibakteri. Untuk mencapai keefektifan dari fungsi pengawet maka dapat dicampurkan dengan bahan pengawet lain seperti propil paraben. Penggunaan kombinasi metil paraben dan propil paraben dapat meningkatkan efek preservatif, metil paraben efektif untuk jamur dan propil paraben efektif untuk bakteri. Dalam sediaan topikal konsentrasi metil paraben 0,18% digunakan bersama dengan propil paraben 0,02% sebagai pengawet. Larutan metil paraben stabil pada pH 3-6. Metil paraben memiliki inkompatibilitas dengan bentonit, magnesium trisilikat, talk, tragakan, natrium alginat dan sorbitol (Rowe, 2006).

2.10.7 Propil paraben

Propil paraben berfungsi sebagai pengawet dengan mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur. Memiliki 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. Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet antimikroba (Rowe, 2009).

Konsentrasi yang digunakan pada sediaan topikal yaitu 0,01%-0,6 %. Dapat digunakan tunggal ataupun dikombinasikan dengan metil paraben. Propil paraben memiliki inkompatibilitas dengan magnesium aluminium silikat, magnesium trisilikat karena dapat menyerap propil paraben sehingga dapat menurunkan kemampuannya sebagai bahan pengawet. Propil paraben juga dapat

mengalami perubahan apabila terhidrolisis dengan basa lemah dan asam kuat. Dalam sediaan topikal konsentrasi propil paraben 0,02% digunakan bersama dengan metilparaben 0,18% sebagai pengawet (Rowe, 2009).

2.10.8 Propilenglikol

Propilen glikol merupakan cairan kental, jernih, tidak berwarna, rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara lembab. Kelarutan dapat bercampur dengan air, aseton, kloroform, larut dalam eter dan dalam beberapa minyak esensial, tetapi tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Memiliki BM 76,09 dengan bobot molekul antara 1,035 dan 1,037 (Rowe, 2009).

Propilen glikol digunakan sebagai pengawet antibakteri, humektan, pelarut, stabilizer dan desinfektan. Propilen glikol digunakan sebagai humektan pada konsentrasi 15%, pengawet pada konsentrasi 15%-30% dan sebagai pelarut sediaan topikal pada konsentrasi 5%-80%. Propilen glikol memiliki inkompatibilitas dengan kalium permanganat. Dibandingkan gliserin, propilen glikol dapat mengurangi efek iritasi pada penggunaan topikal (Rowe, 2009).

2.10.9 Asam askorbat (vitamin C)

Asam askorbat merupakan hablur atau serbuk, putih atau kuning. Oleh pengaruh cahaya lambat laun menjadi berwarna gelap. Dalam kering, stabil di udara, dalam larutan cepat teroksidasi. Melebur pada suhu lebih kurang 190° C. Bila terpapar udara, warnanya perlahan-lahan menjadi lebih gelap. Dalam keadaan kering, stabil di udara, tetapi dalam larutan akan teroksidasi dengan cepat lebih gelap. Kelarutan (asam askorbat) mudah larut dalam air, agak sukar larut dengan etanol, tidak larut dalam kloroform, dalam eter dan dalam benzena. Penyimpanan tidak boleh dikeringkan dalam wadah tertutup rapat, tidak tembus cahaya (Rowe, 2009). Asam askorbat dapat digunakan sebagai tambahan antioksidan dengan rentang 0,01%-0,1% yang berfungsi untuk mencegah ketengikan sediaan selama masa penyimpanan (Hanifah, 2013).

2.10.10 Akuadestilata

Akuadestilata merupakan air suling dengan pemerian cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna, tidak memiliki rasa, memiliki pH 5-7. Rumus kimia dari air suling adalah H_2O 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. Memiliki titik didih $100^{\circ}C$. Akuadestilata larut dengan pelarut polar. Namun inkompatibilitas dengan senyawa yang mudah terhidrolisis, dapat bereaksi dengan garam anhidrat dan bahan organik (Rowe, 2009).

2.11 Hipotesis

Perumusan hipotesis sebagai berikut :

- 2.11.1** Konsentrasi karbomer-940 sebagai *gelling agent* berpengaruh terhadap stabilitas fisik sediaan emulgel kombinasi minyak zaitun dan ekstrak daun kelor selama masa penyimpanan 28 hari.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat

3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun kelor, minyak zaitun (*LE RICHE*®), natrium lauril sulfat, setostearil alkohol, karbomer-940 (*Ashland*), metil paraben (*Golden Era*), propil paraben (*Golden Era*), propilenglikol (*Merck*), asam askorbat (*Merck*) dan akuadestilata. Untuk proses maserasi dan remaserasi ekstrak daun kelor dibutuhkan cairan penyari etanol 96%. Reagen yang digunakan untuk skrining senyawa flavonoid adalah etanol 70%, magnesium (Mg) dan HCl pekat.

3.1.2 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu neraca analitik (EB HZY B1000), nampan, oven, mesh ayakan no 80, bejana maserasi, batang pengaduk, corong (*PYREX*®), kertas/kain saring, glassware (*PYREX*®), cawan porselin, mortir dan stamper, sudip, termometer (*PYREX*®), pot plastik, pipet tetes, stopwatch, pH meter (*MACHEREY-NAGEL*), kaca arloji, Viscotester (*VT-04F Rion Co., Ltd.*).

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yaitu segala sesuatu yang ditetapkan sebagai hal yang akan dipelajari untuk memperoleh informasi yang akan diambil kesimpulannya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas, variabel kontrol dan variabel terikat (Sugiyono, 2013).

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sani, 2016). Pada penelitian

ini variabel bebas yang digunakan adalah konsentrasi dari *gelling agent* karbomer-940.

3.2.2 Variabel kontrol

Variabel yang merupakan variabel faktornya dikontrol oleh peneliti untuk menetralisasi pengaruhnya. Variabel yang dikendalikan sehingga hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang teliti (Sani, 2016). Pada penelitian ini variabel kontrol yang digunakan adalah konsentrasi daun kelor 3% dan konsentrasi minyak zaitun 20%.

3.2.3 Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sani, 2016). Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah sifat fisik emulgel yang meliputi suhu, organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, daya proteksi, viskositas, dan ketengikan sediaan.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Determinasi tanaman

Sampel daun kelor diidentifikasi di UPT Materia Medica Batu, Jawa Timur. Determinasi tanaman ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan memastikan kebenaran jenis tanaman yang akan diteliti, apakah tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan, dengan demikian kesalahan dalam pengumuman bahan yang akan diteliti dapat dihindari (Hartini and Wulandari, 2016).

3.3.2 Populasi penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah daun kelor yang terdapat di UPT Materia Medica Batu, Jawa Timur.

3.3.3 Sampel penelitian

Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor yang diperoleh dari CV. Herbal Anugrah Alam, Bantul, Yogyakarta dan minyak zaitun yang diperoleh dari Panadia Chemical Store, Malang, Jawa Timur.

3.3.4 Pembuatan simplisia

Proses pembuatan simplisia daun kelor diawali dengan mengumpulkan daun kelor dan mensortasi basah untuk membersihkan daun kelor dari pengotor. Langkah selanjutnya mencuci daun kelor menggunakan air bersih mengalir untuk menghilangkan tanah atau pengotor yang melekat. Daun kelor kemudian memasuki proses pengeringan hingga kandungan air berkurang. Menghaluskan daun kelor yang sudah kering hingga membentuk serbuk. Kemudian mengayak simplisia menggunakan mesh no.80 dengan tujuan untuk mendapatkan partikel serbuk yang lebih kecil untuk memudahkan proses ekstraksi karena permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari semakin luas (Ningsih *et al.*, 2013).

3.3.5 Pemeriksaan karakteristik simplisia

3.3.5.1 Uji kadar air

Uji kadar air serbuk simplisia dilakukan dengan memasukan kurang lebih 10 gram simplisia dan ditimbang seksama dalam wadah yang telah ditera, selanjutnya dikeringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang. Farmakope Herbal Indonesia (2017) menyatakan kadar air dalam serbuk simplisia yang memenuhi persyaratan tidak boleh melebihi 10%. Persentase kadar air dihitung dengan rumus:

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

3.3.6 Pembuatan ekstrak

Membuat ekstrak daun kelor dengan proses maserasi menggunakan serbuk daun kelor sebanyak 1500 g dan menambahkan pelarut etanol 96% ke dalam bejana maserasi. Menutup bejana dengan rapat agar terhindar dari cahaya matahari langsung dan dibiarkan selama 5 hari pada temperatur kamar serta sesekali melakukan penggojokan. Setelah 5 hari dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat dan ampas yang diperoleh diremaserasi. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi digabung dan dipekatkan dengan oven pada suhu 50°C, karena suhu tersebut dapat mencegah terjadinya kerusakan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid (Pratama, 2017).

3.3.7 Rendemen ekstrak

Rendemen ekstrak merupakan perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Rendemen ekstrak merupakan parameter untuk menilai mutu suatu ekstrak. Persentase rendemen dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{bobot awal serbuk simplisia}} \times 100 \% \quad (\text{DEPKES, 2000})$$

3.3.8 Skrining senyawa fitokimia

3.3.8.1 Flavonoid

Skrining senyawa flavonoid dilakukan dengan mencampur ekstrak daun kelor sebanyak 0,5 g dengan 3 mL etanol 70% ke dalam tabung reaksi. Campuran dikocok kemudian dipanaskan dan disaring. Menambahkan Mg 0,1 g dan 2 tetes HCl pekat ke filtrat yang diperoleh,. Hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna merah dan jingga pada lapisan etanol. Perubahan warna yang terjadi pada identifikasi flavonoid tersebut disebabkan karena flavonoid akan tereduksi dengan Mg dan HCl (Ergina *et al*, 2014).

3.3.8.2 Saponin

Skrining senyawa saponin dilakukan dengan memasukkan ekstrak daun kelor dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml akuadestilata panas dan

dikocok dengan cepat selama 10 detik. Timbulnya busa yang stabil hingga lebih dari 10 menit menunjukkan positif adanya senyawa saponin. Busa tersebut menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Pardede *et al.*, 2013).

3.3.8.3 Tanin

Skrining senyawa tannin dilakukan dengan memasukkan 2 gram ekstrak daun kelor dalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol 70% hingga terendam, kemudian larutan sampel dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 tetes FeCl 1%. Terjadinya perubahan warna filtrat menjadi hijau atau biru kehitaman menunjukkan positif adanya kandungan senyawa tanin. Perubahan warna tersebut terjadi akibat pembentukan senyawa kompleks yang terbentuk karena terdapat ikatan kovalen koordinasi antara ion atau atom logam dengan atom non logam antara tanin dengan ion Fe³⁺ (Ergina *et al.*, 2014)

3.4 Formulasi

3.4.1 Formulasi standar

Formulasi standar emulgel tabir surya fraksi etil asetat kulit batang kayu manis (Priani *et al.*, 2013) dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Formulasi standar emulgel

Bahan	Konsentrasi (%)
Minyak zaitun	20
Natrium lauril sulfat	0,75
Setostearil alkohol	6,75
Karbomer	0,25
Metil paraben	0,18
Propil paraben	0,02
Propilenglikol	10
Tokoferol	0,03
Akuadestilata	100

3.4.2 Formulasi modifikasi

Tabel 3. 2 Formulasi modifikasi sediaan emulgel

Bahan	FI (%)	FII (%)	FIII (%)	Fungsi
Ekstrak daun kelor	3	3	3	Zat aktif
Minyak zaitun	20	20	20	Zat aktif & Fase minyak
Natrium lauril sulfat	0,75	0,75	0,75	Emulgator
Setostearil alkohol	6,75	6,75	6,75	Emulgator
Karbomer-940	0,25	0,5	0,75	<i>Gelling agent</i>
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Propilenglikol	15	15	15	Humektan
Asam askorbat	0,01	0,01	0,01	Antioksidan
Akuadestilata	ad 100	ad 100	ad 100	Pembawa

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi *gelling agent* 0,25%

F2 : Formula dengan konsentrasi *gelling agent* 0,5%

F3 : Formula dengan konsentrasi *gelling agent* 0,75%

3.5 Pembuatan Sediaan Emulgel

Sediaan emulgel dibuat melalui tiga tahapan umum, pertama pembuatan basis gel, kedua pembuatan emulsi, dan ketiga proses pencampuran gel dan emulsi hingga terbentuk emulgel (Meenakshi, 2013). Pembuatan basis gel dengan mendispersikan karbomer-940 sedikit demi sedikit dalam akuadestilata panas sebanyak 20 kali beratnya dalam mortir, digunakan akuadestilata panas karena karbomer-940 akan lebih mudah larut dan mengembang. Melarutkan metil paraben dan propil paraben dalam propilenglikol. Metil paraben dan propil paraben berfungsi sebagai pengawet, sedangkan propilen glikol selain sebagai pelarut metil paraben dan propil paraben juga berfungsi sebagai humektan.

Pembuatan emulsi diawali dengan membuat fase air dan fase minyak yang dilebur pada suhu 60°-70°C. Fase air terdiri dari natrium lauril sulfat dan akuadestilata, sementara itu fase minyak terdiri dari setostearil alkohol dan minyak. Peleburan pada tahap ini bertujuan untuk memudahkan pencampuran dan mendukung terjadinya proses emulsifikasi. Ditambahkan metil paraben dan propil paraben yang sudah dilarutkan dengan propilenglikol dan dimasukkan asam

askorbat yang sudah dilarutkan dengan akuadestilata. Asam askorbat digunakan sebagai antioksidan tambahan untuk mencegah ketengikan.

Emulgel terbentuk dengan mencampurkan gel dan emulsi serta menambahkan ekstrak daun kelor yang sudah dilarutkan dengan akuadestilata ke dalam sediaan emulgel sedikit demi sedikit dan mengaduknya hingga homogen. Sediaan emulgel ditambahkan pengharum yaitu greentea. Pengharum digunakan untuk menutupi aroma khas dari daun kelor serta untuk menambah daya tarik dari sediaan.

3.6 Stabilitas Fisik Sediaan Emulgel

Stabilitas didefinisikan sebagai 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 adalah tidak terjadinya perubahan sifat fisik dari suatu produk selama waktu penyimpanan. Pada penelitian ini untuk melihat perubahan sifat fisik dari sediaan selama waktu penyimpanan. Ketidakstabilan formulasi dapat dilihat dari perubahan penampilan fisik, warna, rasa, dan tekstur dari formulasi tersebut (Binti, 2019).

Uji stabilitas sediaan bertujuan untuk mengetahui ketahanan sediaan emulgel antioksidan dengan penyimpanan tertentu pada suhu ruangan. Pengamatan dilakukan untuk mengamati perubahan fisik pada sediaan meliputi warna, bau dan konsistensi sediaan. Sediaan emulgel antioksidan 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, daya lekat, daya sebar, viskositas, proteksi, dan ketengikan (Binti, 2019).

3.6.1 Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung bentuk, warna, dan bau dari sediaan emulgel (Mutmainnah, 2015). 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). Pada penelitian ini diamati dan dicatat organoleptis sediaan pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.6.2 Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk melihat penyebaran partikel-partikel pada sediaan emulgel dengan menggunakan mikroskop pada emulgel jika tidak terdapat butiran kasar menunjukkan partikel pada emulgel tersebar secara merata (Abhilasha, 2017) . Diambil sediaan emulgel secukupnya, dioleskan pada objek glass kemudian diraba dan digosok. Diamati susunan sediaan pada *objek glass*. Sampel kemudian diletakkan pada kaca objek, ditutup dengan *deck glass* dan dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali. Amati homogenitasnya antar partikelnya. Lakukan evaluasi ini dengan 3 kali pengulangan, dikatakan homogen jika partikel terdistribusi merata dan tidak homogen apabila partikel tidak terdistribusi dengan merata (Abhilasha, 2017). Pada penelitian ini diamati dan dicatat homogenitas sediaan pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.6.3 Uji pH

pH adalah suatu bilangan yang menyatakan keasaman/kebasaan suatu zat yang larut air. Semakin alkalis atau semakin asam bahan mengenai kulit, semakin sulit kulit untuk menerimanya dan kulit dapat menjadi kering, pecah-pecah dan mudah terkena (Tranggono and Latifah, 2007). Sediaan emulgel ditimbang sebanyak 1 g dan dilarutkan dalam 10 ml akuadestilata dalam *beaker glass* kemudian diukur bilangan pHnya menggunakan pH indikator universal dan dihitung nilai rata-rata. pH yang baik adalah pH yang mendekati nilai pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Tranggono and Latifah, 2007). Pada penelitian ini diamati dan dicatat pH sediaan pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.6.4 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 di kulit. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi maka efek farmakologis yang dihasilkan semakin besar. Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Yesi, 2019). Sampel emulgel sebanyak 0,25 g 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 (Yesi, 2019). Pada penelitian ini diamati dan dicatat daya lekat sediaan pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.6.5 Uji daya sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kualitas sediaan yang dapat menyebar dengan cepat pada kulit. Daya sebar yang baik memberikan pelepasan bahan obat yang baik (Salim, 2016). Sediaan diletakkan sediaan di tengah kaca bulat berskala dan diletakkan kaca bulat lainnya sebagai penutup, di atas kaca ditambahkan beban 50 g – 150 g selama 1 menit. Diangkat bebannya dan diukur dan dicatat diameter penyebaran. Daya sebar yang baik untuk sediaan topikal sekitar 5-7 cm. Pada penelitian ini diamati dan dicatat daya sebar sediaan pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28

3.6.6 Uji viskositas

Kekentalan suatu cairan mempengaruhi kecepatan dari cairan tersebut, semakin kental maka kecepatan alirnya semakin turun (Choco, 2016). Pengukuran viskositas sediaan dilakukan dengan menggunakan viscotester VT-04F. Sediaan emulgel dimasukkan pada wadah viskotester 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. Viskositas emulgel yang baik 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 (Choco, 2016). Pada penelitian ini diamati dan dicatat viskositas sediaan pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.6.7 Uji daya proteksi

Uji daya proteksi bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat sediaan emulgel menjaga kestabilannya. Uji ini dilakukan dengan larutan KOH sebagai agen intervensi. Jika terjadi perubahan warna merah ketika diuji, maka sediaan tidak dapat memproteksi kestabilannya (Jais, 2021). Diambil kertas saring (10x10 cm) dibasahi dengan fenolftalein dan dikeringkan. Ditimbang sediaan emulgel sebanyak 0,5 g, dioleskan di atas kertas tersebut. Pada kertas saring yang lain dibuat satu area (2,5x2,5 cm) dibuat pematang pada pinggir area tersebut dengan parafin padat yang meleleh. Ditempelkan kertas saring ini di atas kertas saring sebelumnya. Diteteskan KOH 0,1N pada area tersebut. Jika tidak ada noda merah berarti sediaan gel memberikan proteksi (Priani *et al.*, 2014) Pada penelitian ini diamati dan dicatat daya proteksi sediaan pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.6.8 Uji Ketengikan Sediaan Emulgel

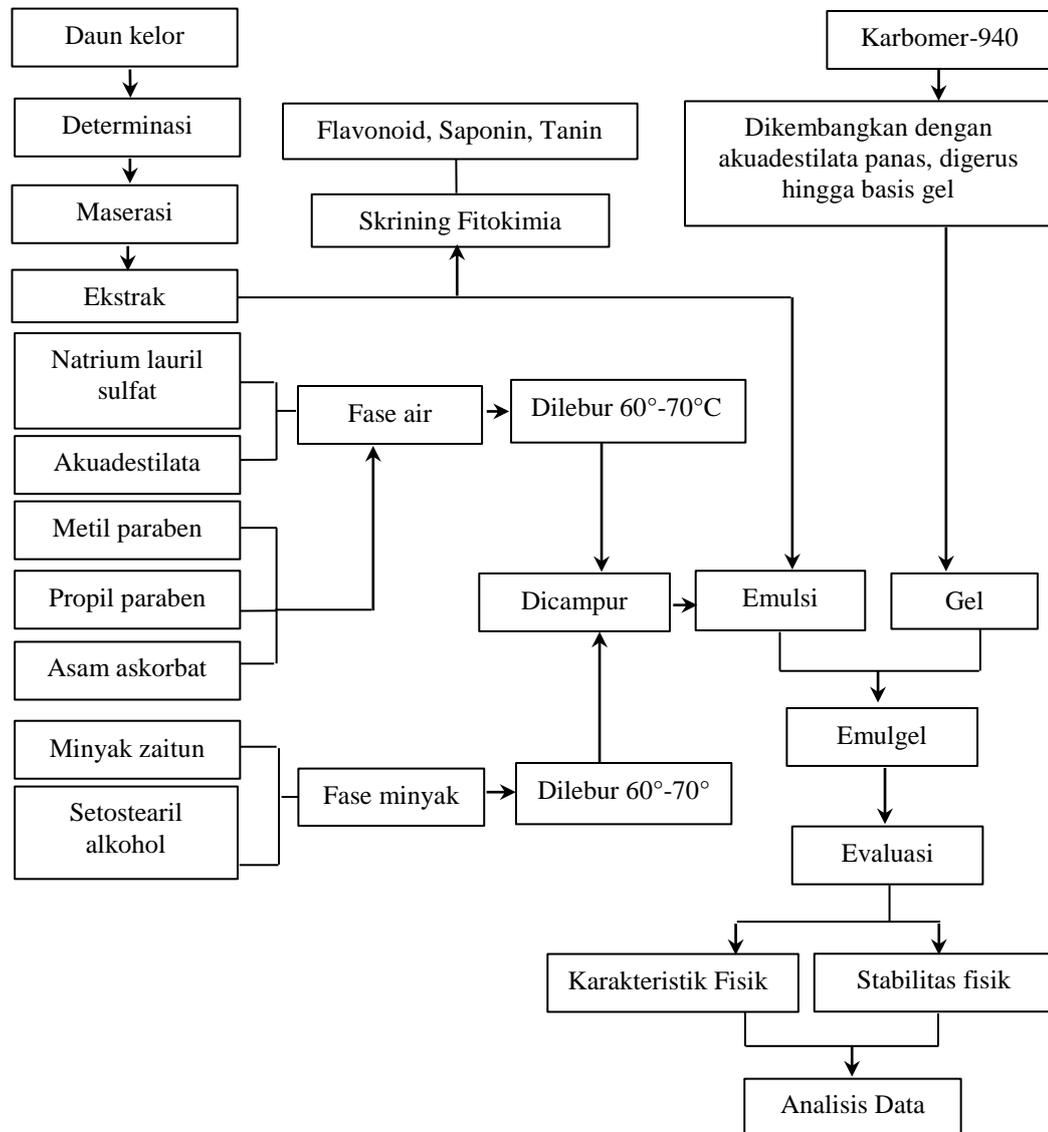
Uji ketengikan bertujuan untuk mengetahui kestabilan sediaan dengan mengamati sediaan apakah mengalami perubahan aroma (ketengikan) atau tidak selama masa penyimpanan 28 hari (Aryani and Evnaweri, 2016). Pada penelitian ini diamati aroma sediaan pada hari ke- 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.7 Analisis Hasil

Analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif berupa data deskriptif dan diaplikasikan dalam bentuk tabel dan grafik. Analisis data kuantitatif menggunakan program SPSS 25. Data yang diperoleh berupa analisis hasil dilakukan secara statistik dengan tingkat kepercayaan 95%. Data hasil pengamatan uji karakteristik dan stabilitas fisik sediaan emulgel minyak zaitun dan ekstrak daun kelor akan dianalisis dengan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wink* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak (Ghozali, 2011). Data yang terdistribusi normal akan dilanjutkan dengan metode parametrik uji homogenitas menggunakan

Levene untuk mengetahui apakah data yang diperoleh homogen atau tidak (Ghozali, 2011). Jika uji normalitas dan uji homogenitas didapatkan data yang terdistribusi normal ($p \geq 5$) dan homogen ($p \geq 5$) maka dapat dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* dan uji *Tukey* yang bertujuan untuk untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata antara ketiga formula menggunakan uji *Anova* satu jalur dengan adanya perbedaan signifikan ($p \leq 5$) (Ghozali, 2011).

3.8 Kerangka Penelitian



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman kelor diidentifikasi di UPT Materia Medica Batu, Jawa Timur dengan nomor surat 074/131/102.7-A/2021. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah daun kelor (*Moringa oleifera Lam.*), dengan kunci determinasi 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14a-15b-16a-1a-2b-3a-4a-5b-6b-7b-8b-1b-3b-4a-5a-6a-7b. Morfologi tanaman kelor, dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.2 Uji Kadar Air Simplisia Daun Kelor

Uji kadar air dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk melihat kualitas simplisia daun kelor yang digunakan. Kadar air yang melebihi batas maksimal kadar air, maka simplisia tersebut tidak bertahan lama dan akan rentan terhadap pertumbuhan mikroba dan jamur (DEPKES, 2000). Menurut (FHI, 2017) kandungan air serbuk simplisia yang memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 10% karena reaksi enzimatis tidak dapat berlangsung apabila kadar air dalam serbuk simplisia kurang dari 10%, sehingga dapat mencegah terjadinya penurunan mutu serbuk simplisia. Hasil uji kadar air diperoleh hasil sebesar 9,0% yang menunjukkan bahwa simplisia telah memenuhi persyaratan kadar air yang telah ditetapkan karena tidak melampaui batas maksimal yaitu 10%.

Tabel 4. 1 Hasil uji kadar air simplisia daun kelor

Bobot Awal	Bobot Akhir (g) Rata-rata ± SD	% Hasil
10,00 g	9,1 ± 0,1	9,0%

Keterangan :

Bobot awal : Bobot simplisia sebelum dioven

Bobot akhir : Bobot simplisia sesudah dioven

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

4.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Proses ekstraksi serbuk simplisia daun kelor menggunakan metode maserasi karena pelaksanaan mudah dan peralatannya sederhana, dan tidak memerlukan pemanasan dalam prosesnya, sehingga senyawa yang ditarik tidak mengalami degradasi (Susanty *et al.*, 2016). Ekstrak daun kelor dibuat dengan maserasi menggunakan serbuk daun kelor sebanyak 1500 g dan menambahkan pelarut etanol 96% ke dalam bejana maserasi yang ditutup rapat agar terhindar dari cahaya matahari langsung dan dibiarkan selama 5 hari pada temperatur kamar serta sesekali dilakukan penggojokan (Nabila, 2019). Setelah 5 hari dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat dan ampas yang diperoleh diremaserasi dengan jumlah pelarut yang sama (Nabila, 2019). Menggunakan etanol 96% karena merupakan pelarut universal yang dapat menyari metabolit sekunder khususnya senyawa flavonoid, selain itu ekstrak etanol 96% sulit ditumbuhi kapang dan kuman serta tidak beracun (Sitepu, 2015). Filtrat kemudian dipekatkan dengan oven pada suhu 50°C, karena suhu tersebut dapat mencegah terjadinya kerusakan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid (Pratama, 2017).

4.4 Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak

4.4.1 Organoleptis

Organoleptis ekstrak daun kelor yang diperoleh berwarna hitam pekat, konsistensi kental dan memiliki bau khas daun kelor.

4.4.2 Rendemen ekstrak

Rendemen ekstrak merupakan parameter untuk menilai mutu suatu ekstrak (DEPKES, 2000). Menurut FHI (2017) nilai rendemen ekstrak daun kelor tidak boleh kurang dari 9,2%. Hasil uji rendemen ekstrak daun kelor memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia dengan diperoleh persentase rendemen sebesar 10,35%. Lamanya waktu ekstraksi berpengaruh pada hasil ekstrak karena semakin lama waktu ekstraksi, rendemen yang diperoleh semakin meningkat

dikarenakan semakin banyak senyawa yang terlarut ke dalam pelarut (Ramadhan and Phaza, 2015).

Tabel 4. 2 Hasil uji rendemen ekstrak daun kelor

Bobot Awal	Bobot Akhir (g) Rata-rata \pm SD	% Hasil
1500 g	155,36 \pm 0,058	10,35%

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

4.4.3 Skrining fitokimia

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Kimia STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang belum dapat diketahui secara pasti dalam tanaman yang akan diuji (Ergina *et al*, 2014). Kandungan kimia yang terkandung dalam daun kelor diantaranya flavonoid, saponin, tannin (Susanty, 2019). Hasil skrining fitokimia ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil skrining fitokimia

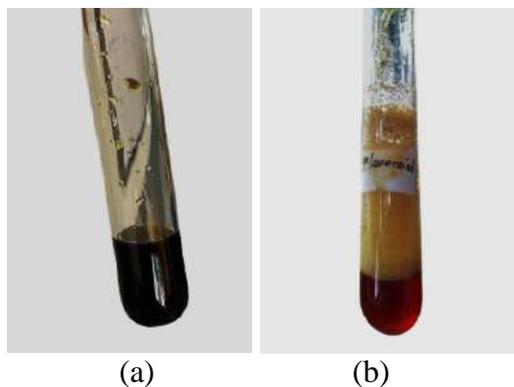
Golongan	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Flavonoid	Ekstrak + Etanol 70% Mg+HCl pekat	Terbentuk warna jingga	+
Saponin	Ekstrak + Akuadestilata	Terbentuk busa	+
Tanin	Ekstrak + Etanol 70% + FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna biru/ hijau kehitaman	+

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

4.4.3.1 Flavonoid

Flavonoid adalah metabolit sekunder dari polifenol, ditemukan secara luas pada tanaman yang memiliki berbagai efek bioaktif termasuk anti virus, anti-inflamasi, anti diabetes, anti kanker, anti penuaan, antioksidan (Arifin and Ibrahim, 2018). Uji senyawa flavonoid ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif yaitu dengan terbentuknya warna jingga orange, karena penambahan logam Mg dan HCl telah mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur

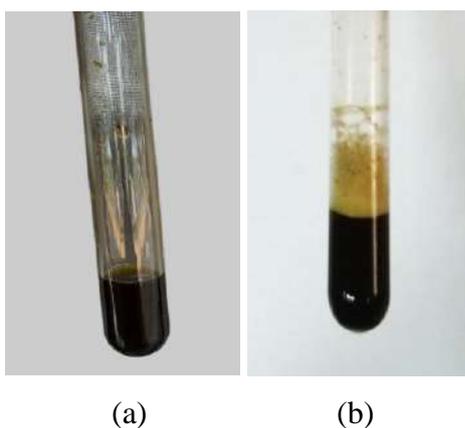
flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga (Ergina *et al.*, 2014).



Gambar 4. 1 Hasil skrining senyawa flavonoid, (a) Sebelum uji, (b) Sesudah uji

4.4.3.2 Saponin

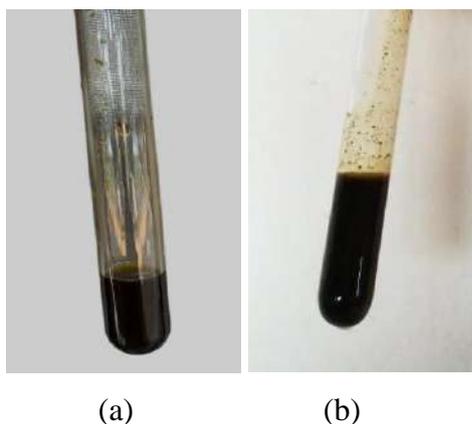
Saponin merupakan senyawa yang bersifat seperti sabun yang dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya dalam membentuk busa. Senyawa bioaktif ini mempunyai peranan sebagai antimikrobia dan antijamur, antitumor dan sitotoksik, antikanker, antiinflamasi, dan immunostimulan (Arifin and Ibrahim, 2018). Uji senyawa saponin ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif ditandai dengan timbulnya busa. Busa tersebut menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Pardede *et al.*, 2013).



Gambar 4. 2 Hasil skrining senyawa saponin, (a) Sebelum uji, (b) Sesudah uji

4.4.3.3 Tanin

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, dan anti bakteri. Tanin termasuk komponen zat organik yang sangat kompleks yang terdiri dari senyawa fenolik yang sukar mengkristal dan sukar dipisahkan (Malangngi *et al*, 2012). Uji senyawa tanin ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna filtrat menjadi hijau atau biru kehitaman. Pada uji yang telah dilakukan, diperoleh hasil yaitu warna filtrat berubah menjadi warna hijau pekat kehitaman, sehingga sampel dinyatakan positif mengandung tannin (Ergina *et al*, 2014). Perubahan warna tersebut terjadi akibat pembentukan senyawa kompleks yang terbentuk karena terdapat ikatan kovalen koordinasi antara ion atau atom logam dengan atom non logam antara tanin dengan ion Fe^{3+} (Ergina *et al*, 2014).



Gambar 4. 3 Hasil skrining senyawa tanin, (a) Sebelum uji, (b) Sesudah uji

4.4.4 Formulasi sediaan emulgel

Minyak zaitun dan ekstrak daun kelor pada formulasi digunakan sebagai zat aktif yang berkhasiat sebagai antioksidan. Sediaan emulgel dibuat 3 formulasi dengan variasi karbomer-940 sebagai *gelling agent* yaitu (F1) 0,25%, (F2) 0,5%, (F3) 0,75%, berdasarkan penelitian Khaerunnisa *et al* (2015) penggunaan karbomer-940 sebagai *gelling agent* dengan variasi konsentrasi 0,25%, 0,5%, dan 0,75% berpengaruh pada konsistensi sediaan gel dengan perbedaan konsistensi sediaan dari kurang kental, agak kental, dan cukup kental. Proses selanjutnya dilakukan optimasi dengan ditambahkan beberapa bahan tambahan dan

didapatkan konsistensi sediaan emulgel yang lebih baik dengan ketiga variasi konsentrasi karbomer-940 tersebut dengan kelipatan 2 kali dari F(1).

Tabel 4. 4 Formula modifikasi sediaan emulgel

Bahan	FI (%)	FII (%)	FIII (%)	Fungsi
Ekstrak daun kelor	3	3	3	Zat aktif
Minyak zaitun	20	20	20	Zat aktif & Fase minyak
Natrium lauril sulfat	0,75	0,75	0,75	Emulgator
Setostearil alkohol	6,75	6,75	6,75	Emulgator
Karbomer-940	0,25	0,5	0,75	<i>Gelling agent</i> *
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Propilenglikol	15	15	15	Humektan
Asam askorbat	0,01	0,01	0,01	Antioksidan
Akuadestilata	ad 100	ad 100	ad 100	Pembawa

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi gelling agent 0,25%

F2 : Formula dengan konsentrasi gelling agent 0,5%

F3 : Formula dengan konsentrasi gelling agent 0,75%

(*) : Variasi konsentrasi

Emulgel dibuat dengan menggunakan ekstrak daun kelor dan minyak zaitun yang berfungsi sebagai zat aktif. Ekstrak daun kelor mengandung flavonoid yang dapat mereduksi radikal bebas (Susanty, 2019). Minyak zaitun mengandung vitamin E yang berfungsi sebagai antioksidan (Rowe, 2009). Surfaktan yang digunakan adalah kombinasi natrium lauril sulfat dan setostearil alkohol dengan perbandingan 1:9 yang diketahui bahwa campuran natrium lauril sulfat dan setostearil alkohol dalam air pada perbandingan tersebut dapat membentuk suatu *anionic emulsifying wax* yang dapat digunakan sebagai emulgator dalam membuat emulsi atau krim minyak dalam air (Rowe, 2006). Natrium lauril sulfat merupakan kelompok surfaktan anionik yang dapat berinteraksi dengan komponen protein dan lipid kulit sehingga menimbulkan resiko iritasi (Rowe, 2009). Untuk mengurangi resiko iritasi, pada penelitian ini dilakukan optimasi untuk menentukan konsentrasi surfaktan yang dapat memberikan stabilitas emulgel dengan jumlah fasa minyak 20%. Hasilnya menunjukkan bahwa konsentrasi surfaktan 0,75% dapat memberikan stabilitas emulsi.

Karbomer-940 digunakan sebagai *gelling agent* karena dapat menaikkan viskositas dan merupakan basis gel hidrofilik mempunyai kemampuan daya sebar yang baik, efeknya mendinginkan, tidak menyumbat pori-pori kulit, mudah dicuci dengan air dan pelepasan obatnya baik (Niyaz *et al.*, 2011). Metil paraben dan propil paraben berfungsi sebagai pengawet dan antimikroba karena dapat menghambat pertumbuhan jamur serta menstabilkan sediaan karena penggunaan berulang, sedangkan propilen glikol selain sebagai kosolven metil paraben dan propil paraben juga berfungsi sebagai humektan (Rowe, 2009). Asam askorbat digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah ketengikan (Hanifah, 2013). Pengharum digunakan untuk menutupi aroma khas dari daun kelor serta untuk menambah daya tarik dari sediaan.

4.5 Uji Stabilitas Sediaan Emulgel

Uji stabilitas sediaan bertujuan untuk mengetahui ketahanan sediaan emulgel dengan penyimpanan tertentu pada suhu ruangan. Sediaan emulgel yang telah dibuat, disimpan pada suhu kamar dan diamati perubahan sediaan pada hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28, karena menurut USP (2011) 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.

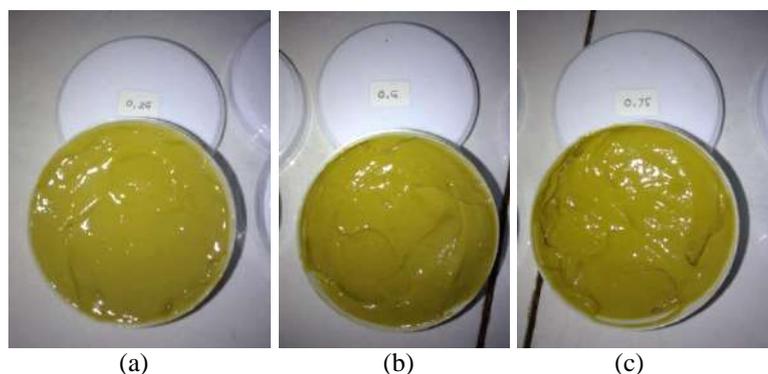
Pengamatan uji stabilitas meliputi organoleptis (untuk mengamati bentuk, bau, warna sediaan emulgel), homogenitas (untuk melihat homogenitas sediaan emulgel), pH (untuk mengetahui sesuai atau tidaknya antara pH sediaan topikal dengan pH kulit), daya lekat (untuk mengetahui kemampuan sediaan emulgel melekat pada kulit), daya sebar (untuk menjamin sediaan emulgel ketika diaplikasikan pada kulit), viskositas (untuk menunjukkan tingkat kekentalan sediaan emulgel), proteksi (untuk mengetahui kekuatan sediaan emulgel menjaga kestabilannya dari lingkungan luar), dan ketengikan (untuk mengetahui perubahan aroma sediaan emulgel selama masa penyimpanan (Binti, 2019)).

4.5.1 Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara langsung melalui bau, bentuk, dan warna sediaan emulgel menggunakan panca indera (Harbiyah, 2019). Diperoleh hasil ketiga formula memiliki bau khas *greentea* sebagai penambahan pengaroma, konsistensi semi padat (emulgel), dan warna hijau yang dipengaruhi warna dari ekstrak daun kelor. Masing-masing formula mengalami penurunan konsistensi dan perubahan warna pada mulai hari ke-14 hingga hari ke-28 yang dapat terjadi karena adanya perubahan suhu lingkungan sekitar dan lamanya waktu penyimpanan, karena semakin lama waktu penyimpanan maka semakin lama juga sediaan terpengaruh oleh lingkungan misalnya udara dan suhu yang tidak terkontrol juga menyebabkan kekentalan semakin menurun karena bahan akan mengembang sehingga partikel-partikelnya bergabung membentuk ikatan partikel yang kurang rapat (Ana, 2015). Hasil uji organoleptis sediaan pada hari ke-0 hingga hari ke-28 dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Data hasil uji organoleptis sediaan emulgel

Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1 (0,25%)	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Kental	Kental	Sedang	Sedang	Kurang
	H. pekat	H.pekat	H.sedang	H. sedang	H.pudar
F2 (0,5%)	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Kental	Kental	Sedang	Kurang	Kurang
	H. pekat	H. pekat	H. pekat	H. sedang	H.pudar
F3 (0,75%)	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Kental	Kental	Sedang	Sedang	Sedang
	H. pekat	H. pekat	H. pekat	H. pekat	H. sedang



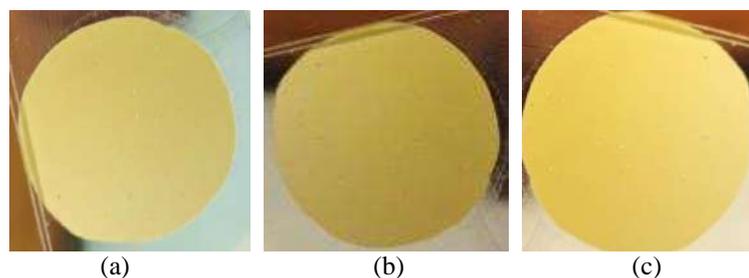
Gambar 4. 4 Hasil uji organoleptis (a) F1 (0,25%), (b) F2 (0,5%), (c) F3 (0,75%)

4.5.2 Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk melihat penyebaran partikel pada sediaan emulgel dengan ada atau tidaknya partikel yang memisah (Binti, 2019). Suatu sediaan harus homogen dan terdistribusi merata agar tidak menyebabkan iritasi ketika dioleskan pada permukaan kulit (Harbiyah, 2019). Hasil yang diperoleh ketiga formulasi memiliki homogenitas yang baik hingga hari ke-28, ditandai dengan tidak terdapat butiran dan gumpalan pada kaca objek. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan yang dibuat mempunyai susunan yang homogen yang menunjukkan bahwa bahan-bahan yang digunakan tercampur sempurna (DEPKES, 2000). Hasil dari pengujian homogenitas sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Data hasil uji homogenitas sediaan emulgel

Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1 (0,25%)	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2 (0,5%)	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3 (0,75%)	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen



Gambar 4. 5 Hasil uji homogenitas (a) F1 (0,25%), (b) F2 (0,5%), (c) F3 (0,75%)

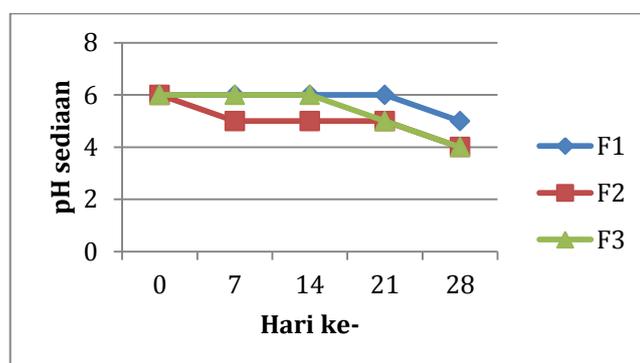
4.5.3 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara pH sediaan topikal dengan pH kulit yang akan berpengaruh pada penerimaan kulit terhadap sediaan (Binti, 2019). Sediaan topikal sebaiknya memiliki pH yang sama dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Harbiyah, 2019). Nilai pH kurang dari 4 dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan jika pH lebih dari 7 akan menyebabkan kulit kering dan kehilangan kelembabannya (Suhery *et al.*, 2016).

Hasil pengujian pH dapat dilihat pada Tabel 4.7 yang menunjukkan bahwa pH sediaan emulgel memenuhi kriteria, karena berada diantara rentang nilai pH ideal bagi kulit manusia yang dibuktikan dengan hasil analisis statistik pH sediaan didapatkan semua formula memenuhi nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikan 0,007 (*p-value sig*<0,05) maka dapat dikatakan hipotesis H0 ketiga formulasi diterima dengan adanya perbedaan bermakna antara F(1) dan F(2), sehingga variasi konsentrasi karbomer berpengaruh terhadap pH sediaan emulgel, karena karbomer merupakan basis gel yang memiliki keasaman yang tinggi dan ketika ditambahkan dalam air masih memiliki pH yang asam sehingga semakin tinggi konsentrasi karbomer menyebabkan pH sediaan emugel menjadi semakin asam (Iin *et al*, 2019). Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4. 7 Data hasil uji pH sediaan emulgel

Formula	Rata-rata \pm SD hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1(0,25%)	6 \pm 0	6 \pm 0	6 \pm 0	6 \pm 0	5 \pm 0
F2(0,5%)	6 \pm 0	5 \pm 0	5 \pm 0	5 \pm 0	4 \pm 0
F3(0,75%)	6 \pm 0	6 \pm 0	6 \pm 0	5 \pm 0	4 \pm 0



Gambar 4. 6 Grafik stabilitas uji pH

Penurunan pH dapat terjadi karena faktor lingkungan seperti suhu atau zat aktif yang kurang stabil dalam sediaan karena teroksidasi, serta pengaruh CO₂ yang ada diudara karena CO₂ akan bereaksi dengan fase air sehingga membentuk asam (Putra *et al*, 2014).

4.5.4 Uji daya lekat

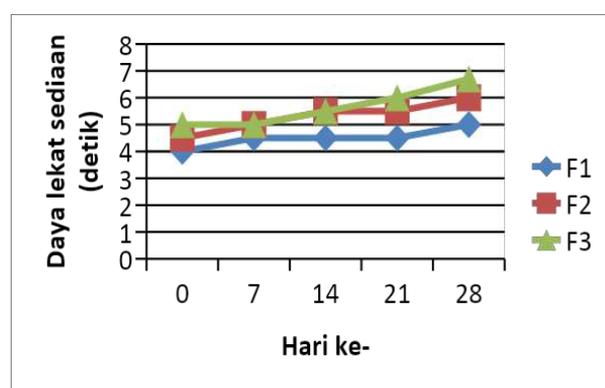
Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan emulgel untuk melekat di kulit (Binti, 2019). Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi maka efek farmakologis yang dihasilkan semakin besar sehingga efek terapi yang maksimal dan lebih optimal pada kulit (Harbiyah, 2019). Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Yesi, 2019).

Hasil pengujian daya lekat dapat dilihat pada Tabel 4.8 yang menunjukkan bahwa ketiga formula sediaan memenuhi kriteria daya lekat sediaan emulgel yang dibuktikan dengan hasil analisis statistik daya lekat semua formula memenuhi nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikan 0,023 (*p-value sig*<0,05) maka dapat dikatakan hipotesis H0 ketiga formulasi diterima dengan kemampuan daya lekat F(3) yang paling baik diantara formula yang lain dengan perbedaan nyata antara F(1) dan F(3) sehingga variasi konsentrasi karbomer berpengaruh terhadap daya lekat sediaan emulgel, karena semakin tinggi konsentrasi karbomer maka viskositas sediaan akan mengalami peningkatan sehingga kemampuan pelekatan

sediaan akan semakin lama (*Iin et al.*, 2019). Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4. 8 Data hasil uji daya lekat sediaan emulgel

Formula	Rata-rata \pm SD hari ke- (s)				
	0	7	14	21	28
F1(0,25%)	4,00 \pm 0	4,50 \pm 0	4,50 \pm 0	4,50 \pm 0	5,00 \pm 0
F2(0,5%)	4,50 \pm 0	5,00 \pm 0	5,50 \pm 0	5,50 \pm 0	6,00 \pm 0
F3(0,75%)	5,00 \pm 0	5,00 \pm 0	5,50 \pm 0	6,00 \pm 0	6,70 \pm 0



Gambar 4. 7 Grafik stabilitas daya lekat

Hasil menunjukkan, bahwa daya lekat masing-masing sediaan emulgel mengalami peningkatan mulai hari ke-0 hingga hari ke-28 yang dipengaruhi oleh konsentrasi karbomer. Peningkatan konsentrasi *gelling agent* pada setiap formula menghasilkan waktu daya lekat lebih lama (*Iin et.al*, 2019). Hal ini terjadi karena karbomer membentuk koloid dengan penambahan air panas karena zat karbomer mengabsorpsi air sehingga menjadi kental dan bersifat lengket, maka dapat disimpulkan dengan meningkatnya konsentrasi karbomer koloid yang terbentuk akan semakin banyak sehingga meningkatkan daya lekatnya (*Nurul*, 2013).

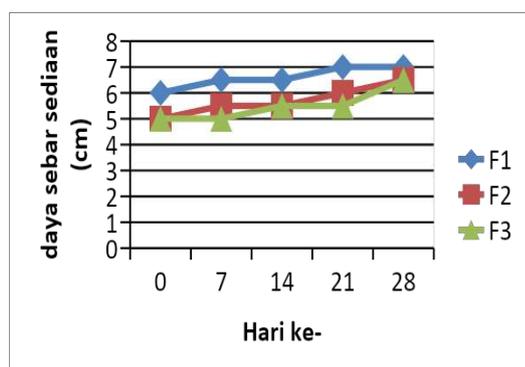
4.5.5 Uji daya sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kualitas sediaan yang dapat menyebar dengan cepat pada kulit (*Binti*, 2019). 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 pengujian daya sebar dapat dilihat pada Tabel 4.9 yang menunjukkan bahwa ketiga formula sediaan memenuhi kriteria daya sebar sediaan emulgel yang dibuktikan dengan hasil analisis statistik daya sebar semua formula memenuhi nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikan 0,017 (*p-value sig*<0,05) maka dapat dikatakan hipotesis H0 ketiga formulasi diterima dengan kemampuan daya sebar F(1) yang paling baik karena memiliki konsistensi sediaan yang lebih rendah diantara formula lain yang dibuktikan dengan adanya perbedaan nyata antara F(1) dan F(3) sehingga variasi konsentrasi karbomer berpengaruh terhadap daya sebar sediaan, karena semakin tinggi konsentrasi karbomer maka daya sebar akan semakin kecil, hal ini dikarenakan penambahan konsentrasi menyebabkan matriks yang terbentuk dalam sediaan emulgel akan semakin rapat sehingga konsistensi sediaan emulgel semakin kental (Iin *et al*, 2019). Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4. 9 Data hasil uji daya sebar sediaan emulgel

Formula	Rata-rata \pm SD hari ke- (cm)				
	0	7	14	21	28
F1(0,25%)	6,0 \pm 0	6,5 \pm 0	6,5 \pm 0	7,0 \pm 0	7,0 \pm 0
F2(0,5%)	5,0 \pm 0	5,5 \pm 0	5,5 \pm 0	6,0 \pm 0	6,5 \pm 0
F3(0,75%)	5,0 \pm 0	5,0 \pm 0	5,5 \pm 0	5,5 \pm 0	6,5 \pm 0



Gambar 4. 8 Grafik stabilitas daya sebar

Hasil menunjukkan bahwa daya sebar sediaan mengalami peningkatan hingga hari ke-28. Hal ini terjadi karena konsentrasi karbomer dapat meningkatkan viskositas yang berpengaruh terhadap kemampuan daya sebar

sediaan. Viskositas berbanding terbalik dengan kemampuan daya sebar sediaan. Semakin banyak konsentrasi karbomer, maka viskositas akan meningkat dan kemampuan penyebaran sediaan akan semakin menurun (Garg *et al.*, 2002). Namun terjadi penurunan pada viskositas sediaan emulgel, hal ini yang menyebabkan terjadinya peningkatan daya sebar pada sediaan emulgel.

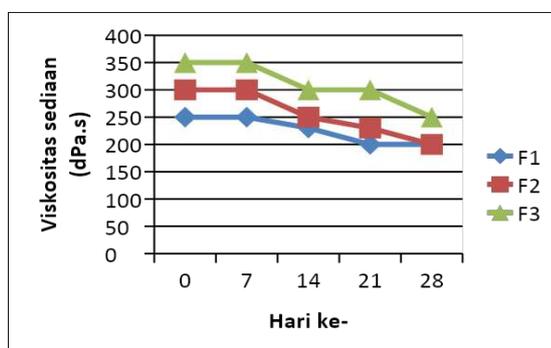
4.5.6 Uji viskositas

Viskositas merupakan salah satu parameter kualitas suatu sediaan topikal dimana viskositas merupakan suatu tahanan sediaan untuk mengalir (Binti, 2019). Viskositas emulgel yang baik diantara 200-350 dPa.s karena dalam rentang tersebut konsistensi sediaan dirasa tidak terlalu encer dan tidak begitu kental (Choco, 2016).

Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada Tabel 4.10 yang menunjukkan bahwa ketiga formula sediaan memenuhi kriteria viskositas sediaan emulgel yang dibuktikan dengan hasil analisis statistik viskositas semua formula memenuhi nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikan 0,013 (*p-value sig*<0,05) maka dapat dikatakan hipotesis H0 ketiga formulasi diterima dengan viskositas F(3) yang paling tinggi jika dibandingkan dengan formula lain, hal ini terjadi karena F(3) mengandung konsentrasi karbomer yang paling tinggi diantara kedua formula lainnya yang dibuktikan dengan adanya perbedaan nyata antara F(1) dan F(3), sehingga variasi konsentrasi karbomer berpengaruh terhadap viskositas sediaan emulgel, karena semakin tinggi konsentrasi karbomer dapat meningkatkan viskositas sediaan emulgel dikarenakan karbomer dapat mengembang ketika terdispersi dalam air membentuk suatu koloid (Singh and Madan, 2010). Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4. 10 Data hasil uji viskositas sediaan emulgel

Formula	Rata-rata ± SD hari ke- (dPa.s)				
	0	7	14	21	28
F1(0,25%)	250±0	250±0	230±0	200±0	200±0
F2(0,50%)	300±0	300±0	250±0	230±0	200±0
F3(0,75%)	350±0	350±0	300±0	300±0	250± 0



Gambar 4.9 Grafik stabilitas viskositas

Hasil menunjukkan bahwa viskositas masing-masing formula mengalami penurunan pada mulai hari ke-14 hingga hari ke-28. Penurunan viskositas dapat terjadi karena adanya perubahan suhu lingkungan sekitar dan lamanya waktu penyimpanan, karena semakin lama waktu penyimpanan maka semakin lama juga sediaan terpengaruh oleh lingkungan misalnya udara sehingga viskositas sediaan semakin menurun (Ana, 2015). Menurut Gad (2008) suhu yang tidak terkontrol selama penyimpanan mengakibatkan bahan cenderung mengembang sehingga partikel-partikelnya bergabung membentuk ikatan partikel yang kurang rapat yang menyebabkan kekentalan semakin menurun. Selain itu faktor penyimpanan sediaan emulgel yang kurang kedap dapat mengakibatkan viskositas menjadi menurun karena dapat menyerap kelembaban ditambah lagi sifat karbopol yang juga dapat menyerap lembab di lingkungan sekitar (Rowe, 2009).

4.5.7 Uji daya proteksi

Uji daya proteksi bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat sediaan emulgel menjaga kestabilannya dari lingkungan luar yang dapat mengurangi efektivitasnya (Binti, 2019). Hasil dari pengujian daya proteksi sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.11 yang dibuktikan pada jangka waktu 5 menit, semua sediaan emulgel tidak menunjukkan timbulnya noda merah pada kertas saring, sehingga sediaan emulgel memiliki kestabilan yang baik selama penyimpanan dikarenakan jika terdapat noda merah berarti sediaan emulgel mengandung pengotor atau benda asing yang dapat mempengaruhi kestabilan sediaan emulgel (Widyantoro and Sugihartini, 2015). Pada pengujian daya proteksi menggunakan

KOH 0,1 N yang bersifat basa kuat dimana KOH 0,1 N mewakili zat yang dapat mempengaruhi efektivitas kerja sediaan terhadap kulit (Reza, 2012).

Tabel 4. 11 Data hasil uji daya proteksi sediaan emulgel

Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1(0,25%)	-	-	-	-	-
F2(0,5%)	-	-	-	-	-
F3(0,75%)	-	-	-	-	-

Keterangan :

- : Tidak timbul noda merah

4.5.8 Uji ketengikan

Uji ketengikan bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan mengalami perubahan aroma atau tidak selama masa penyimpanan (Aryani & Evnaweri, 2016). Uji dilakukan dengan membandingkan sediaan dengan sediaan emulgel tanpa penambahan asam askorbat. Hasil dari pengujian ketengikan sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.12 yang menunjukkan tidak terjadi perubahan pada aroma sediaan emulgel dan tidak tengik juga dikarenakan penambahan pengawet metil paraben dan propil paraben di setiap formulanya yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri dan mikroba yang dapat mempengaruhi perubahan bau sediaan (Rowe, 2009). Serta terdapat asam askorbat yang digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah ketengikan (Hanifah, 2013).

Tabel 4. 12 Data hasil uji ketengikan sediaan emulgel

Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1(0,25%)	-	-	-	-	-
F2(0,5%)	-	-	-	-	-
F3(0,75%)	-	-	-	-	-

Keterangan :

- : Tidak tengik

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

5.1.1 Variasi konsentrasi Karbomer-940 secara signifikan mempengaruhi stabilitas fisik sediaan yang dibuktikan dengan adanya perbedaan bermakna meliputi pH (*p-value* 0,0007), viskositas (*p-value* 0,013), daya lekat (*p-value* 0,023), dan daya sebar (*p-value* 0,017) (*p-value* sig<0,05). selama penyimpanan 28 hari.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan lebih lanjut mengenai optimasi formula sediaan agar memenuhi syarat karakteristik fisik dan stabilitas sediaan yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan lebih lanjut mengenai optimasi variasi konsentrasi karbomer sebagai *gelling agent* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap stabilitas fisik sediaan emulgel.
3. Perlu dilakukan *design expert* untuk mengetahui formulasi optimum.
4. Tidak disarankan penggunaan simplisia jadi dalam bentuk serbuk. Pembelian simplisia jadi harus dalam bentuk basah/kering yang disertai sertifikat determinasi langsung dari tempat pembelian.
5. Perlu dilakukan lebih lanjut mengenai optimasi konsentrasi ekstrak daun kelor yang berpengaruh terhadap warna sediaan mengingat untuk pemakaian topikal.
6. Perlu dilakukan lebih lanjut mengenai aktivitas antioksidan sediaan sebelum dan setelah penyimpanan, serta pengujian iritasi dan kesukaan sediaan dengan menggunakan responden.

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.
- Ahmad, Z. and Damayanti (2018) 'Penuaan Kulit : Patofisiologi dan Manifestasi Klinis', *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin – Periodical of Dermatology and Venereology*, 30(03), pp. 208–215.
- Aizah, S. (2016) 'Antioksidan Memperlambat Penuaan Dini Sel Manusia', *Prosiding Semnas Hayati JV*, pp. 182–185.
- Aji Najihudin & Anis Chaerunisaa, A. S. (2017) 'Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Kulit Batang Trengguli', *IJPST*, 4(2), pp. 70–78.
- Ana Yuliana (2015) 'Pengaruh Penambahan Antioksidan Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim Minyak Depak Padi', UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Arifin, B. & Ibrahim, S. (2018) 'Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid', *Jurnal Zarah*, 6(1), pp. 21–29.
- Aryani, A. & Evnaweri, E. (2016) 'Kajian Pemberian Asam Askorbat (Vitamin C) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Ketengikan Abon Ikan Lele (Clarias batrachus)', *Fish Scientiae*, 4(7), p. 1.
- Binti (2019) 'Formulasi Sediaan Gel Dari Minyak Zaitun (Olive Oil) Dengan Variasi Gelling Agent Dengan Kombinasi Karbopol 940 Dan HPMC', pp. 1–84. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Carin L. (2017) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Zaitun (Olea Europaea L.) Menggunakan Pelarut Etanol Dengan Metode DPPH'. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang.
- Choco, M. (2016) 'Optimasi Cetyl Alkohol Sebagai Emulsifying Agent Serta Carbopol Sebagai Gelling Agent Dalam Sediaan Emulgel Lidah Buaya Dengan Aplikasi Desain Faktorial', *Journal of Chemical Information and Modeling*. 7(1), pp. 21–27.
- Departemen Kesehatan RI (2000) 'Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Umum Obat'. Jakarta: Direktorat Jendral Obat Dan Makanan.
- Dewiastuti, M. & Hasanah, I. F. (2017) 'Pengaruh Faktor-Faktor Risiko Penuaan Dini Di Kulit Pada Remaja Wanita Usia 18-21 Tahun', *Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(1), pp. 21–25. Ditjen POM,
- Ergina, Nuryanti, S. and Pursitasari, I. D. (2014) 'Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (Agave angustifolia) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol', *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), pp. 165–172.
- Febryanto, M. A. (2017) 'Studi Ekstraksi dengan Metode Soxhletasi Pada Bahan Organik Umbi Sarang Semut (Myrmecodia pendans) Sebagai Inhibitor Organik. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Fitriani Tamu (2017) 'Formulasi Dan Uji Efektifitas Antioksidan Krim Ekstrak

- Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura L*) Dengan Metode DPPH'. UIN Alauddin Makassar.
- Gad, S.C (2008) 'Pharmaceutical Manufacturing Handbook'. Edited by Inc. Canada.
- Garg, A, D. Anggarwal, S. Garg, and A. K. S. (2002) Spreading of Semisolid Formulation : An Update. USA: Pharmaceutical Technology.
- Ghozali, I. (2011) 'Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS'. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gultom, E. (2020) 'Pengaruh Metode, Jenis Pelarut Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Yield Minyak Pada Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)', pp. 1–84.
- Hanifah, N. D. (2013) 'Formulasi Krim Ekstrak Batang Nangka', pp. 1–62.
- Harbiyah (2019) 'Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Emulgel Minyak Almond (*Prunus Amygdalus Dulcis*) Dengan Variasi Konsentrasi Na-Cmc Sebagai Gelling Agent'. UIN Alauddin Makassar.
- Hardiyanti, F. (2015) 'Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dalam Sediaan Hand And Body Cream Pemanfaatan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*)'. UIN Alauddin Makassar.
- Hernani & Raharjo, M. (2005) 'Tanaman Berkhasiat Antioksidan'. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Iin L. P. M., Anggun H. K., and Devi H. P. (2019) 'Pengaruh Variasi Konsentrasi Gelling Agent Carbopol 940 Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*)', *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(1), pp. 268–277.
- Jais R., Ishak I., and Nur A. T. (2021) 'Formulasi Emulgel Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) Serta Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH', *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(1), pp. 9–18.
- Kemenkes RI (2017) 'Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. II, Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan'. II. Jakarta.
- Kezia M. S. (2018) 'Formulasi Dan Efektivitas Masker Clay Yang Mengandung Minyak Zaitun Murni Sebagai Anti-Aging'. Universitas Sumatera Utara Medan.
- Khaerunnisa, R., Priani, S., and Lestrai, F. (2015) 'Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Mengandung Ekstrak Etanol Daun Mangga Arumanis', *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan dan Farmasi)*, pp. 553–561.
- Latifah (2015) 'Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid Dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga L.*) Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)'. Universitas Islam Negeri

Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Maesaroh, K., Kurnia, D. and Al Anshori, J. (2018) 'Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin', *Chimica et Natura Acta*, 6(2), p. 93.
- Maharani A. (2015) *Penyakit Kulit: "Perawatan, Pencegahan, Pengobatan"*. Yogyakarta, Indonesia: Pustaka Baru Press.
- Malangngi, L., Sangi, M. and Paendong, J. (2012) 'Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)', *Jurnal MIPA*, 1(1), p. 5.
- Mardikasari, S. A., Mahdi J. and Auliyani R. (2016) 'Uji Penetrasi Gamma-Oryzanol Dalam Sediaan Emulgel Dengan Variasi Konsentrasi Polimer Karbopol 940 Sebagai Gelling Agent', *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(2), pp. 190–198.
- Mukhriani (2014) 'Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif', *Jurnal Kesehatan*, VII(2), pp. 361–367.
- Mutmainnah (2015) 'Formulasi dan Uji Karakteristik Emulgel Ekstrak Cair Ikan Gabus'. UIN Alauddin Makassar.
- Ningsih D. & Ayu P. (2013) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Jurnal Biologi Universitas Andala*, 2(3), pp. 207–213.
- Nurul P. N. (2013) 'Pengaruh Variasi Gelling Agent Carbomer 934 Dalam Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus Rosa-Sinensis* L.) Terhadap Sifat Fisik Gel Dan Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus Aureus*'. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Oktavia, D. (2014) 'Formulasi Krim Extra Virgin Olive Oil (Minyak Zaitun Ekstra Murni) Sebagai Anti-Aging'. Universitas Sumatera Utara.
- Pardede A. D. (2013) 'Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol dari Kulit Batang Manggis (*Garcinia cymosa*)', *Media Sains*, 6(2), pp. 60–66.
- Prasetyo & Entang (2013) 'Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Siplisia)'. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Pratama, P. (2017) 'Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali', *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), pp. 464–473.
- Priani, S., Darusman, F. and Humanisya, H. (2014) 'Formulasi Sediaan Emulgel Antioksidan Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni* Nees Ex. Bl.)', *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Sains, Teknologi dan Kesehatan*, 4(1), pp. 103–110.
- Purwatinigrum, H. (2014) 'Formulasi dan uji sifat fisik emulsi minyak jarak (*Oleum ricini*) dengan perbedaan emulgator derivat selulosa', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 3(1), pp. 1–4.

- Purwoko, Marcus, and Syamsudin (2020) 'Standardisasi Parameter Spesifik dan Nonspesifik Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Asal Kabupaten Blora', *Sainstech Farma Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 13(2), pp. 124–129.
- Puspa, S. (2019) 'Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Emulgel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Menggunakan DPPH'. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 4(1), pp. 1–4.
- Putra, M.M., Dewantara, and Swastini, D. A. (2014) 'Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Nilai pH Sediaan Cold Cream Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), Herba Pegagan (*Centella asiatica*), dan Daun Gaharu (*Gyrinops versteegii* (gilg) Domke)'. Universitas Sumatera Utara
- Ramadani, M. (2010) 'Upaya Penundaan Proses Penuaan (Degeneratif) Menggunakan Antioksidan Dan Terapi Sulih Hormon', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, pp. 36–40.
- Ramadhan, A. E, dan Heru A. P. (2015) 'Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage Pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc) Secara Batch'. Universitas Diponegoro Semarang.
- Rowe C. R., Paul J. S., and Owen S. S. (2009) 'Handbook of Pharmaceutical Exipients sixth Edition'. London, United Kingdom: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Salim, A. (2016) 'Optimasi Sodium Carboxymethyl Celulose Sebagai Gelling Agent Dan Propilen Glikol Sebagai Humektan Dalam Sediaan Gel Anti-Aging Ekstrak Spirulina Platensis Menggunakan Aplikasi Desain Faktorial'. *Pharmacon*, 7(3), pp. 32–41.
- Sani K, F. (2016) 'Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental'. Yogyakarta: Deepublish.
- Sari, A. N. (2015) 'Antioksidan alternatif untuk menangkal bahaya radikal bebas pada kulit', *Journal of Islamic Scienc and Technology*, 1(1), pp. 63–68.
- Sari, N. (2015) 'Pengaruh Masker Jagung dan Minyak Zaitun terhadap Perawatan Kulit Wajah'. Universitas Negeri Semarang.
- Silvia, D. (2018) 'Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Jamu *Candida albicans*'. Universitas Negeri Sunan Ampel. Surabaya.
- Singh R. & Madan J (2010) 'Formulation and Evaluation of Aloe Vera Topical Gels', *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(2), pp. 551–555.
- Sitepu, J. S. G. (2015) 'Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Secara Maserasi dan dengan Alat Soxhlet terhadap Kandungan Kurkuminoid dan Minyak Atsiri dalam Ekstrak Etanolik Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)', *Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*, p. 126.
- Sugiyono (2013) 'Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D'. Bandung: Alfabeta.

- Susanty S. (2019) 'Metode Ekstraksi Untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*)', *Jurnal Konversi*, 8(2).
- Syafa, W. (2012) 'Minyak Zaitun'. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang
- Syaiffudin (2016) 'Ilmu Biomedik Dasar Untuk Mahasiswa Keperawatan'. Jakarta, Indonesia: Salemba Medika.
- Tranggono R. I. & Latifah F. (2007) 'Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik'. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- USP (2011) 'United State Pharmacopeia'. Edited by USP Convention. United State.
- Uswatun H. & Akhmad K. (2017) 'Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) Sebagai Antioksidan', *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(1), pp. 46–57.
- Vongsak, B. (2013) 'Maximizing total phenolics, total flavonoids contents and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaf extract by the appropriate extraction method', *Industrial Crops and Products*. Elsevier B.V., 44(January), pp. 566–571.
- Waldian, G. (2018) 'Formulasi Pasta Gigi Ekstraksi Etanol 96% Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm)) dengan Variasi Konsentrasi Na-CMC Sebagai Bahan Pengikat'. Sekolah Tinggi Farmasi Muhammadiyah Banten.
- Widia, L. (2015) 'Anatomi Fisiologi dan Siklus Kehidupan Manusia'. Yogyakarta, Indonesia: Nurha Medika.
- Widyantoro, O. & Sugihartini, N. (2015) 'Uji Sifat Fisik Dan Aktivitas Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) Dalam Berbagai Tipe Evaluation Of Physicial Properties And Activity Test Of Extract Of *Leucaena glauca*, Benth Leaves In Variation Type Of Base Ointment As Wound', 12, pp. 48–60.
- Yani, T. N., Anwar, E. and Saputri, F. C. (2017) 'Formulasi Emulgel yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan Uji Aktivitasnya terhadap *Propionibacterium acnes* secara In Vitro', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 6(2), pp. 89–97.
- Yesi (2019) 'Formulasi Gel Dari Minyak Zaitun Dengan Variasi Konsentrasi Gelling Agent'. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yulis, S. (2019) 'Formulasi Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) pada Sediaan Krim Wajah Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*'. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Determinasi Daun Kelor



CV Herbal Anugrah Alam
Supplier & Distributor Bahan Baku

Jamu | Herbal

Mayungan, Salakan, RT 04, Potorono, Banguntapan,
 Bantul, Yogyakarta

Website : www.herbalanugrahalam.com Email :
herbalanugrahalam@gmail.com

Hp. 0813 6880 1212 | 0857 0107 1212

SURAT PERNYATAAN

Saya, yang berandatangan di bawahini ;

Nama : Aa Hidayat
 Jabatan : Direktur CV Herbal Anugrah Alam
 Alamat : Mayungan Salakan, RT 04, Potorono,
 Banguntapan, Bantul, Yogyakarta

Menyatakan bahwa :

Kami, CV Herbal Anugrah Alam adalah benar pemasok
 bahan jamu / herbal untuk :

Nama : Czellicya Jovanncha Ratu
 Di : Perum Graha Kencana Sobontoro 2 Blok B
 No. 7 Ds. Sobontoro, Kec. Boyolangu Tulungagung -
 Jawa Timur

Bahan jamu / herbal tersebut adalah ;

“Daun Kelor”

Dalam proses pembuatan dan produksi barang tersebut tidak
 ada barang haram yang ditambahkan serta alat alat yang
 digunakan untuk proses produksi tersebut tidak
 terkontaminasi dengan bahan haram dan najis.

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat
 dipergunakan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, 29 Juli 2021



Aa Hidayat



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 AMEYFIANA 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 (Bugis), Kawano (Sumba), Ongge (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, Johny 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



Lampiran 2 Perhitungan Hasil

1. Kadar air simplisia

2. 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		

Keterangan :

Bobot awal : Bobot simplisia sebelum dioven

Bobot akhir : Bobot simplisia sesudah dioven

$$\text{Rumus \% kadar air} = \frac{(\text{bobot awal} - \text{bobot akhir})}{(\text{bobot awal})} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (\%)} &= \frac{(10,00 \text{ g} - 9,1 \text{ g})}{10 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 9,0\% \end{aligned}$$

3. 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 ± 0,058	10,35%
Replikasi III		155,4 g		

$$\text{Rumus \% rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{bobot awal serbuk simplisia}} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen ekstrak (\%)} &= \frac{155,36 \text{ g}}{1500 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 10,35 \% \end{aligned}$$

Lampiran 3 Hasil Skrining Fitokimia

Golongan	Pereaksi	Pengamatan	Hasil
Flavonoid	Ekstrak + Etanol 70% Mg+HCl pekat	Terbentuk warna jingga	+
Saponin	Ekstrak + Akuadestilata	Terbentuk busa	+
Tanin	Ekstrak + Etanol 70% + FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna biru/ hijau kehitaman	+

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

Lampiran 4 Perhitungan Bahan Sediaan Emulgel

Bahan	FI (%)	FII (%)	FIII (%)	Fungsi
Ekstrak daun kelor	3	3	3	Zat aktif
Minyak zaitun	20	20	20	Zat aktif & Fase minyak
Natrium lauril sulfat	0,75	0,75	0,75	Fase air
Setostearil alkohol	6,75	6,75	6,75	Fase minyak
Karbomer-940	0,25	0,5	0,75	<i>Gelling agent</i> *
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Propilenglikol	15	15	15	Humektan
Asam askorbat	0,01	0,01	0,01	Antioksidan
Akuadestilata	ad 100	ad 100	ad 100	Pembawa

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi gelling agent 0,25%

F2 : Formula dengan konsentrasi gelling agent 0,5%

F3 : Formula dengan konsentrasi gelling agent 0,75%

(*) : Divariansi konsentrasi

1. Emulgel dengan karbomer 0,25% (F1)

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak daun kelor 3\%} &= \frac{3}{100} \times 150 \text{ ml} \\ &= 4,5 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Minyak zaitun 20\%} &= \frac{20}{100} \times 150 \text{ ml} \\ &= 30 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{NLS 0,75\%} &= \frac{0,75}{100} \times 150 \text{ ml} \\ &= 1,125 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Setostearil alkohol 6,75\%} &= \frac{6,75}{100} \times 150 \text{ ml} \\ &= 10,125 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Metil paraben 0,18\%} &= \frac{0,18}{100} \times 150 \text{ ml} \\ &= 0,17 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Propil paraben 0,02\%} &= \frac{0,02}{100} \times 150 \text{ ml} \\ &= 0,03 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Asam askorbat 0,01\%} &= \frac{0,01}{100} \times 150 \text{ ml} \\ &= 0,015 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Propilenglikol 15\%} &= \frac{15}{100} \times 150 \text{ ml} \end{aligned}$$

$$= 22,5 \text{ g}$$

$$\text{Karbomer 0,25\%} = \frac{0,25}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 0,375 \text{ g}$$

$$\text{Akuadestilata karbomer} = 20 \times 0,375$$

$$= 7,5 \text{ ml}$$

$$\text{Akuadestilata} = 150 - (30+1,125+10,125+0,17+0,03+0,015+22,5+0,375$$

$$+7,5)$$

$$\text{ad 150ml} = 150 - 71,84$$

$$= 78,16 \text{ ml}$$

2. Emulgel dengan karbomer 0,5% (F2)

$$\text{Ekstrak daun kelor 3\%} = \frac{3}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 4,5 \text{ g}$$

$$\text{Minyak zaitun 20\%} = \frac{20}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 30 \text{ ml}$$

$$\text{NLS 0,75\%} = \frac{0,75}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 1,125 \text{ g}$$

$$\text{Setostearil alkohol 6,75\%} = \frac{6,75}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 10,125 \text{ g}$$

$$\text{Metil paraben 0,18\%} = \frac{0,18}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 0,17 \text{ g}$$

$$\text{Propil paraben 0,02\%} = \frac{0,02}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 0,03 \text{ g}$$

$$\text{Asam askorbat 0,01\%} = \frac{0,01}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 0,015 \text{ g}$$

$$\text{Propilenglikol 15\%} = \frac{15}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 22,5 \text{ g}$$

$$\text{Karbomer 0,25\%} = \frac{0,5}{100} \times 150 \text{ ml}$$

$$= 0,75 \text{ g}$$

$$\text{Akuadestilata karbomer} = 20 \times 0,375$$

$$= 15 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Akuadestilata} &= 150 - (30+1,125+10,125+0,17+0,03+0,015+22,5+0,75 \\
 &\quad +15) \\
 \text{ad 150ml} &= 150 - 79,81 \\
 &= 70,19 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

3. Emulgel dengan karbomer 0,75% (F3)

$$\begin{aligned}
 \text{Ekstrak daun kelor 3\%} &= \frac{3}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 4,5 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Minyak zaitun 20\%} &= \frac{20}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 30 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{NLS 0,75\%} &= \frac{0,75}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 1,125 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Setostearil alkohol 6,75\%} &= \frac{6,75}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 10,125 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Metil paraben 0,18\%} &= \frac{0,18}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 0,17 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Propil paraben 0,02\%} &= \frac{0,02}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 0,03 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Asam askorbat 0,01\%} &= \frac{0,01}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 0,015 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Propilenglikol 15\%} &= \frac{15}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 22,5 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Karbomer 0,75\%} &= \frac{0,75}{100} \times 150 \text{ ml} \\
 &= 1,125 \text{ g}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Akuadestilata karbomer} &= 20 \times 1,125 \\
 &= 22,5 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Akuadestilata} &= 150 - (30+1,125+10,125+0,17+0,03+0,015+22,5+1,125 \\
 &\quad +22,5) \\
 \text{ad 150ml} &= 150 - 87,69 \\
 &= 62,31 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

Lampiran 5 Data Tabel Uji Stabilitas Sediaan Emulgel

1. Uji Organoleptis

Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1 (0,25%)	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Sedang	Kental	Sedang	Sedang	Kurang
	H. pekat	H.pekat	H.sedang	H. sedang	H.pudar
F2 (0,5%)	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Kental	Kental	Sedang	Kurang	Kurang
	H. pekat	H. pekat	H. pekat	H. sedang	H.pudar
F3 (0,75%)	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Kental	Kental	Sedang	Sedang	Sedang
	H. pekat	H. pekat	H. pekat	H. pekat	H. sedang

2. Uji Homogenitas

Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1 (0,25%)	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2 (0,5%)	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3 (0,75%)	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

3. Uji pH

Formula	Rata-rata \pm SD hari ke-					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
F1(0,25%)	6 \pm 0	6 \pm 0	6 \pm 0	6 \pm 0	5 \pm 0	5,8 \pm 0.447
F2(0,5%)	6 \pm 0	5 \pm 0	5 \pm 0	5 \pm 0	4 \pm 0	5 \pm 0.707
F3(0,75%)	6 \pm 0	6 \pm 0	6 \pm 0	5 \pm 0	4 \pm 0	5,4 \pm 0.894

4. Uji Daya Lekat

Formula	Rata-rata \pm SD hari ke- (s)					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
F1(0,25%)	4,00 \pm 0	4,50 \pm 0	4,50 \pm 0	4,50 \pm 0	5,00 \pm 0	4,50s \pm 0.353
F2(0,5%)	4,50 \pm 0	5,00 \pm 0	5,50 \pm 0	5,50 \pm 0	6,00 \pm 0	5,30s \pm 0.570
F3(0,75%)	5,00 \pm 0	5,00 \pm 0	5,50 \pm 0	6,00 \pm 0	6,70 \pm 0	5,64s \pm 0.723

5. Uji Daya Sebar

Formula	Rata-rata \pm SD hari ke- (cm)					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
F1(0,25%)	6,0 \pm 0	6,5 \pm 0	6,5 \pm 0	7,0 \pm 0	7,0 \pm 0	6,6cm \pm 0.418
F2(0,5%)	5,0 \pm 0	5,5 \pm 0	5,5 \pm 0	6,0 \pm 0	6,5 \pm 0	5,7cm \pm 0.570
F3(0,75%)	5,0 \pm 0	5,0 \pm 0	5,5 \pm 0	5,5 \pm 0	6,5 \pm 0	5,5cm \pm 0.612

6. Uji Viskositas

Formula	Rata-rata \pm SD hari ke- (dPa.s)					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
F1(0,25%)	250 \pm 0	250 \pm 0	230 \pm 0	200 \pm 0	200 \pm 0	226 \pm 25.099
F2(0,50%)	300 \pm 0	300 \pm 0	250 \pm 0	230 \pm 0	200 \pm 0	256 \pm 43.931
F3(0,75%)	350 \pm 0	350 \pm 0	300 \pm 0	300 \pm 0	250 \pm 0	310 \pm 41.833

7. Uji Daya Proteksi

Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1(0,25%)	-	-	-	-	-
F2(0,5%)	-	-	-	-	-
F2(0,75%)	-	-	-	-	-

Keterangan :

- : Tidak menimbulkan noda merah

8. Uji Ketengikan

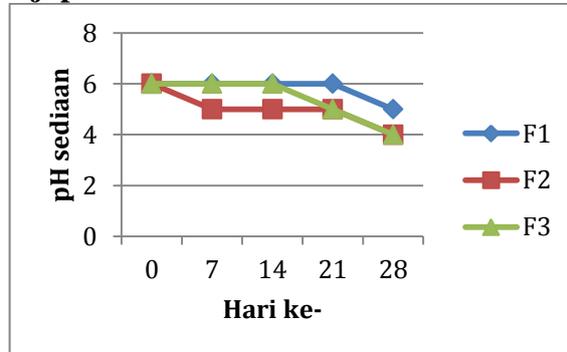
Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F1(0,25%)	-	-	-	-	-
F2(0,5%)	-	-	-	-	-
F3(0,75%)	-	-	-	-	-

Keterangan :

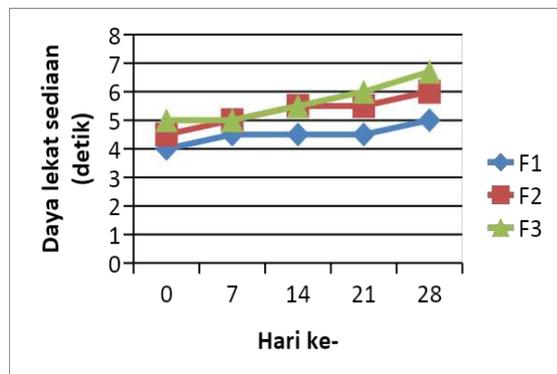
- : Tidak tengik

Lampiran 6 Data Grafik Uji Stabilitas Sediaan Emulgel

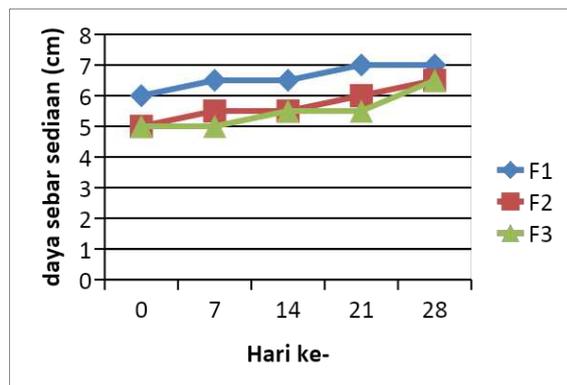
1. Uji pH



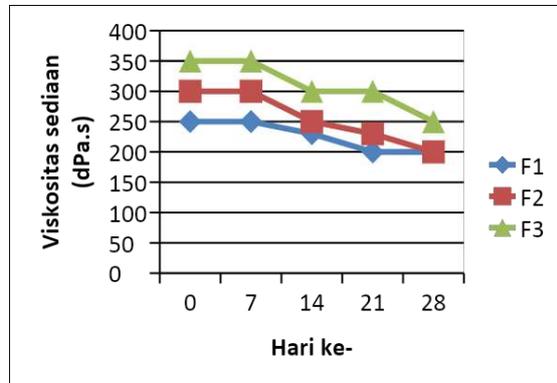
2. Uji daya lekat



3. Uji daya sebar



4. Uji viskositas



Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian

1. Simplisia Serbuk Daun Kelor



1. Proses Ekstraksi



Maserasi



Penyaringan maserat



Ekstrak

2. Skrining Senyawa Flavonoid



Flavonoid



Tanin



Saponin

4. Pembuatan Sediaan Emulgel



Preparasi alat dan bahan



Emulgel tanpa ekstrak



Emulgel dengan ekstrak

5. Uji Stabilitas Sediaan Emulgel



F1 (0,25%)



F2 (0,5%)



F3 (0,75%)

Uji Organoleptis



F1 (0,25%)



F2 (0,5%)



F3 (0,75%)

Uji Homogenitas



F1 (0,25%)



F2 (0,5%)



F3 (0,75%)

Uji pH



Uji daya lekat



F1 (0,25%)



F2 (0,5%)



F3 (0,75%)

Uji daya sebar



Uji viskositas



F1 (0,25%)



F2 (0,5%)



F3 (0,75%)

Uji daya proteksi

Lampiran 8 Analisa Data

1. 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	,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 pH	Based on Mean	,044	2	12	,957
	Based on Median	,083	2	12	,921
	Based on Median and with adjusted df	,083	2	12,000	,921
	Based on trimmed mean	,070	2	12	,933

ANOVA

Hasil pH					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,033	2	1,517	7,583	,007
Within Groups	2,400	12	,200		
Total	5,433	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil pH

Tukey HSD

(I) Uji pH	(J) Uji pH	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	1,000*	,2828	,011	,245	1,755
	F3	,1000	,2828	,934	-,655	,855
F2	F1	-1,000*	,2828	,011	-1,755	-,245
	F3	-,9000*	,2828	,020	-1,655	-,145
F3	F1	-,1000	,2828	,934	-,855	,655
	F2	,9000*	,2828	,020	,145	1,655

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

Hasil pH

Tukey HSD^a

Uji pH	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F2	5	4,800	
F3	5		5,700
F1	5		5,800
Sig.		1,000	,934

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

2. Daya Lekat

Tests of Normality

	Uji Lekat	Daya	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Daya Lekat	F1		,300	5	,161	,883	5	,325
	F2		,237	5	,200*	,961	5	,814
	F3		,212	5	,200*	,899	5	,403

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

			Levene			
Hasil	Daya		Statistic	df1	df2	Sig.
Lekat		Based on Mean	1,885	2	12	,194
		Based on Median	1,012	2	12	,393
		Based on Median and with adjusted df	1,012	2	10,754	,396
		Based on trimmed mean	1,787	2	12	,209

ANOVA

Hasil Daya Lekat						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	3,425	2	1,713	5,281	,023	
Within Groups	3,892	12	,324			
Total	7,317	14				

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil Daya Lekat

Tukey HSD

(I)	Uji Daya	(J)	Uji Daya	Mean	Std.	Sig.	95% Confidence Interval	
Lekat	Lekat	Lekat	Difference (I-J)	Error	Lower Bound		Upper Bound	
F1		F2	-,80000	,36019	,108	-1,7609	,1609	
		F3	-1,14000*	,36019	,021	-2,1009	-,1791	
F2		F1	,80000	,36019	,108	-,1609	1,7609	
		F3	-,34000	,36019	,624	-1,3009	,6209	
F3		F1	1,14000*	,36019	,021	,1791	2,1009	
		F2	,34000	,36019	,624	-,6209	1,3009	

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

Hasil Daya Lekat

Tukey HSD^a

Uji Daya Lekat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F1	5	4,5000	
F2	5	5,3000	5,3000
F3	5		5,6400
Sig.		,108	,624

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

3. Daya Sebar

Tests of Normality

	Uji Daya Sebar	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Daya Sebar	F1	,231	5	,200 [*]	,881	5	,314
	F2	,237	5	,200 [*]	,961	5	,814
	F3	,300	5	,161	,833	5	,146

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

	Uji Daya Sebar	Levene				
		Statistic	df1	df2	Sig.	
Hasil Daya Sebar	Based on Mean	,184	2	12	,835	
	Based on Median	,118	2	12	,890	
	Based on Median and with adjusted df	,118	2	10,804	,890	
	Based on trimmed mean	,181	2	12	,837	

ANOVA

Hasil Daya Sebar						
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Between Groups	3,433	2	1,717	5,886	,017	
Within Groups	3,500	12	,292			
Total	6,933	14				

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil Daya Sebar

Tukey HSD

(I) Sebar	Uji Daya Sebar	(J) Uji Daya Sebar	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound
F1	F2		,9000	,3416	,053	-,011	1,811
		F3	1,1000 [*]	,3416	,019	,189	2,011
F2	F1		-,9000	,3416	,053	-1,811	,011
		F3	,2000	,3416	,830	-,711	1,111
F3	F1		-1,1000 [*]	,3416	,019	-2,011	-,189
		F2	-,2000	,3416	,830	-1,111	,711

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

Hasil Daya Sebar					
Tukey HSD ^a					
Sebar	Uji	Daya	N	Subset for alpha = 0.05	
				1	2
F3			5	5,500	
F2			5	5,700	5,700
F1			5		6,600
Sig.				,830	,053

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

4. Viskositas

Tests of Normality							
Uji	Viskositas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Viskositas	F1	,250	5	,200 [*]	,814	5	,105
	F2	,242	5	,200 [*]	,900	5	,410
	F3	,231	5	,200 [*]	,881	5	,314

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

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances						
Uji	Viskositas	Based on	Levene			
			Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Viskositas		Based on Mean	,912	2	12	,428
		Based on Median	,545	2	12	,593
		Based on Median and with adjusted df	,545	2	9,446	,597
		Based on trimmed mean	,964	2	12	,409

ANOVA					
Hasil Viskositas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18120,000	2	9060,000	6,306	,013
Within Groups	17240,000	12	1436,667		
Total	35360,000	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil Viskositas

Tukey HSD

Uji Viskositas	(J Viskositas	Uji	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound
F1	F2		-30,000	23,972	,447	-93,95	33,95
	F3		-84,000	23,972	,011	-147,95	-20,05
F2	F1		30,000	23,972	,447	-33,95	93,95
	F3		-54,000	23,972	,102	-117,95	9,95
F3	F1		84,000	23,972	,011	20,05	147,95
	F2		54,000	23,972	,102	-9,95	117,95

*. 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	226,00	
F2	5	256,00	256,00
F3	5		310,00
Sig.		,447	,102

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

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

Lampiran 9 Jadwal Penelitian

NO	Jadwal Kegiatan	Tahun 2020 Bulan ke-					Tahun 2021 Bulan ke-							Tempat	
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7		
1.	Penyusunan dan Pengajuan judul														STIKes Karya Putra Bangsa
2.	Pengajuan proposal penelitian														STIKes Karya Putra Bangsa
3	Tahap persiapan														
	a. Determinasi tanaman														UPT Materia Medica
	b. Pembuatan serbuk simplisia														Laboratorium Botani KPB
	c. Maserasi, Remaserasi														Laboratorium Botani KPB
4.	Tahap penelitian														
	a. Skrining senyawa flavonoid														Laboratorium Botani KPB
	b. Pembuatan sediaan emulgel														Laboratorium Botani KPB
	c. Uji stabilitas fisik, uji ketengikan, dan uji antioksidan dg DPPH														Laboratorium Botani KPB
5	Tahap penyelesaian														
	Analisis dan pengolahan data														Laboratorium Botani KPB
	Penyusunan laporan akhir														Prodi S1 Farmasi