

**FORMULASI DAN EVALUASI STABILITAS FISIK
KRIM TIPE M/A KOMBINASI EKSTRAK BAWANG
DAYAK (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) DAN
EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)**

**FORMULATION AND EVALUATION OF PHYSICAL
STABILITY O/W TYPE CREAM OF EXTRACT
COMBINATION “BAWANG DAYAK” (*Eleutherine
americana* (Aubl.) Merr.) AND “KELOR” LEAVES
(*Moringa oleifera* L.)**

**SYAHIDAH SAHATI
N111 15 046**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



Optimization Software:
www.balesio.com

**FORMULASI DAN EVALUASI STABILITAS FISIK KRIM TIPE M/A
KOMBINASI EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana*
(Aubl.) Merr.) DAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)**

**FORMULATION AND EVALUATION OF PHYSICAL STABILITY O/W TYPE
CREAM OF EXTRACT COMBINATION “BAWANG DAYAK” (*Eleutherine*
americana (Aubl.) Merr.) AND “KELOR” LEAVES (*Moringa oleifera* L.)**

SKRIPSI

untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

**SYAHIDAH SAHATI
N111 15 046**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



FORMULASI DAN EVALUASI STABILITAS FISIK KRIM TIPE M/A
KOMBINASI EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* (Aubl.)
Merr.) DAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)

SYAHIDAH SAHATI

N111 15 046

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt.
NIP. 19610606 198803 2 002


Dra. Aisyah Fatmawaty, M.Si., Apt.
NIP. 19541117 198301 2 001

Pada tanggal: 14 Mei 2019



SKRIPSI

**FORMULASI DAN EVALUASI STABILITAS FISIK KRIM TIPE M/A
KOMBINASI EKSTRAK BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana*
(Aubl.) Merr.) DAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)**

**FORMULATION AND EVALUATION OF PHYSICAL STABILITY O/W TYPE
CREAM OF EXTRACT COMBINATION "BAWANG DAYAK" (*Eleutherine*
americana (Aubl.) Merr.) AND "KELOR" LEAVES (*Moringa oleifera* L.)**

Disusun dan diajukan oleh:

**SYAHIDAH SAHATI
N111 15 046**

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
pada Tanggal 14 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Panitia Penguji Skripsi

1. Ketua : Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt.
2. Sekretaris : Dra. Aisyah Fatmawaty, M.Si., Apt.
3. Anggota : Drs. Abd. Muzakkir Rewa, M.Si., Apt.
4. Anggota : Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.



Mengetahui,
Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt.
NIP. 19641231 199002 1 005



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini benar-benar adalah hasil karya saya sendiri, 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 disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa pernyataan saya ini tidak benar, maka skripsi dan gelar yang diperoleh batal demi hukum.

Makassar, 14 Mei 2019



Yang menyatakan,

Syahidah Sahati
N111 15 046



UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, tiada kata yang lebih patut diucapkan oleh seorang hamba selain ucapan puji dan syukur atas kehadiran Allah *subhanahu wata'ala*, Tuhan Yang Maha Mengetahui dan senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penelitian dengan judul “Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Krim Tipe M/A Kombinasi Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)” telah selesai disusun sebagai skripsi pada Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin.

Dalam proses penyusunan skripsi ini terdapat banyak kendala yang penulis hadapi, namun berkat dukungan serta bantuan yang diberikan dari berbagai pihak, akhirnya penulis mampu menyelesaikan kendala-kendala tersebut. Oleh karena itu, atas berbagai bantuan serta dukungan tersebut, penulis dengan tulus menghaturkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada

1. Ibu Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt. sebagai pembimbing utama dan Ibu Dra. Aisyah Fatmawaty, M.Si., Apt. selaku pembimbing pendamping yang senantiasa memberikan saran, arahan dan selama ini telah meluangkan waktu untuk membagi ilmu dan pengetahuannya, menyumbangkan pikiran dan tenaga dalam membimbing penulis selama

melakukan penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Selanjutnya, ucapan terima kasih yang besar juga penulis hanturkan kepada tim penguji, bapak Drs. Abd. Muzakkir Rewa, M.Si., Apt. dan Bapak



Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt. juga sekaligus sebagai Penasehat Akademik yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan dalam penyempurnaan skripsi ini.

3. Dekan dan Wakil dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah mewadahi selama masa-masa perkuliahan di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
4. Bapak dan Ibu dosen atas segala bimbingan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta bantuan selama menempuh pendidikan, penelitian, hingga selesainya skripsi ini.
5. Seluruh staff di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin atas segala fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh studi hingga menyelesaikan penelitian ini.
6. Korps asisten Farmasetika Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin atas segala kebersamaan dalam belajar dan berbagi ilmu sebagai asisten, terkhusus kepada kak Achmad Himawan, S.Si., Apt. dan Ibu Sumiati, S.Si. sebagai laboran Farmasetika.
7. Teman seperjuangan penelitian Tri Puspita Roska, Jasmine Istighfarina Hasan, Andi Ummul Islamiyah dalam hal saling berbagi, belajar bersama dan saling memberi dukungan dan semangat serta berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Teman-teman anggota KEMAFAR-UH atas pengalaman dan kebersamaan-nya dalam melakukan setiap proses pembelajaran.





Optimization Software:
www.balesio.com

ABSTRAK

SYAHIDAH SAHATI. *Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Krim Tipe M/A Kombinasi Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)* (dibimbing oleh Ermina Pakki dan Aisyah Fatmawaty)

Ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) dan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) telah diketahui manfaatnya sebagai antioksidan yang sangat kuat. Kandungan antrakuinon, naftokuinon dalam umbi bawang dayak dan kandungan asam kriptoklorogenik, isokuersetin, proantosianidin dalam daun kelor mampu menstabilkan radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi emulgator trietanolamin dan asam stearat terhadap stabilitas fisik sediaan krim tipe minyak dalam air (M/A). Umbi bawang dayak dan daun kelor diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dengan metode maserasi dan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrihidrazil (DPPH). Kombinasi ekstrak bawang dayak dan daun kelor diformulasi dalam bentuk sediaan krim dengan variasi konsentrasi emulgator trietanolamin:asam stearat yaitu 0,5:2,5% (F1); 0,7:3,5% (F2) dan 0,9:4,5% (F3). Evaluasi stabilitas fisik sediaan krim meliputi organoleptis, homogenitas, tipe emulsi, pH, viskositas, daya sebar dan pengukuran tetes terdispersi sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat pada suhu 5°C dan 35°C selama 10 siklus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian organoleptik, homogenitas dan tipe emulsi tidak mengalami perubahan. Pengujian pH, viskositas, daya sebar dan pengukuran tetes terdispersi mengalami perubahan tidak signifikan ($p > 0,05$) setelah dilakukan penyimpanan dipercepat. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa krim kombinasi ekstrak bawang dayak dan daun kelor dengan konsentrasi asam stearat 2,5%; 3,5%; 4,5% dan trietanolamin 0,5%; 0,7%; 0,9% stabil secara fisik.

Kata kunci: Ekstrak bawang dayak, ekstrak daun kelor, asam stearat-trietanolamin, krim, stabilitas fisik.



ABSTRACT

SYAHIDAH SAHATI. *Formulation and Evaluation of Physical Stability O/W Type Cream of Extract Combination “Bawang Dayak” (Eleutherine americana (Aubl.) Merr.) and “Kelor” Leaves (Moringa oleifera L.)* (supervised by Ermina Pakki and Aisyah Fatmawaty)

“Bawang dayak” (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) and “kelor” leaves extract (*Moringa oleifera* L.) have been known to be very powerful antioxidants. The anthraquinone, naphthaquinone content in “bawang dayak” and the content of cryptochlorogenic acid, isoquercetine, proanthocyanidin in “kelor” leaves can ward off free radicals. This study aims to determine the concentration of triethanolamine and stearic acid emulgators on the physical stability of oil in water (O/W) type cream preparations. “Bawang dayak” and “kelor” leaves were extracted using 70% ethanol with maceration method and antioxidant activity testing using 2,2-diphenyl-1-pikrihidrazil (DPPH) method. The combination of “bawang dayak” and “kelor” leaves extract was formulated in the form of cream preparations with variations in the concentration of triethanolamine:stearic acid emulgator is 0.5:2.5% (F1), 0.7:3.5% (F2) and 0.9:4.5% (F3). Evaluation of the physical stability of cream preparations included organoleptic, homogeneity, emulsion type, pH, viscosity, dispersion and dispersed drip measurements before and after storage accelerated at 5°C and 35°C for 10 cycles. The results showed that organoleptic testing, homogeneity and type of emulsion did not change. Testing of pH, viscosity, dispersion and dispersed drop measurements experienced insignificant changes ($p > 0.05$) after accelerated storage. Based on the results of the research that had been done, it can be concluded that the cream combination of “bawang dayak” and “kelor” leaves extract with a 2.5%; 3.5%; 4.5% stearic acid and triethanolamine concentration of 0.5%; 0.7%; 0.9% was stable physical.

Keywords: “Bawang dayak” extract, “kelor” leaves extract, stearic acid triethanolamine, cream, physical stability.



DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR GRAFIK	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Uraian Tanaman Bawang Dayak	4
II.1.1 Klasifikasi tanaman	4
II.1.2 Nama daerah	5
II.1.3 Morfologi tanaman	5
II.1.4 Kandungan kimia	5
II.1.5 Kegunaan	5
II.1.6 Manfaat Tanaman Kelor	6



	halaman
II.2.1 Klasifikasi tanaman	6
II.2.2 Nama daerah	7
II.2.3 Morfologi tanaman	7
II.2.4 Kandungan kimia	7
II.2.5 Kegunaan	8
II.3 Uraian Kulit	8
II.3.1 Anatomi dan fisiologi kulit	8
II.3.2 Fungsi kulit	14
II.4 Radikal Bebas	17
II.5 Antioksidan	18
II.6 Krim	20
II.7 Emulgator	21
II.7.1 Mekanisme emulgator	22
II.8 Kestabilan Emulsi	23
II.9 Uraian Bahan Tambahan	25
BAB III METODE PENELITIAN	33
III.1 Alat dan Bahan	33
III.2 Cara Kerja	34
III.2.1 Penyiapan sampel	34
III.2.2 Pengolahan sampel	34
III.2.3 Proses ekstraksi	34
III.2.4 Uji aktivitas antioksidan	35



III.2.5 Rancangan formula	37
III.2.6 Pembuatan krim	38
III.3 Uji Tipe Emulsi	39
III.3.1 Metode pengenceran	39
III.3.2 Metode dispersi zat warna	39
III.4 Evaluasi Kestabilan Fisik Krim	39
III.4.1 Pengamatan organoleptis dan homogenitas	40
III.4.2 Pengukuran pH	40
III.4.3 Pengukuran viskositas	40
III.4.4 Pengujian daya sebar	40
III.4.5 Pengukuran tetes dispersi krim	40
III.4.6 Analisis data, pembahasan dan kesimpulan	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
IV.1 Hasil Ekstraksi Umbi Bawang Dayak dan Daun Kelor	42
IV.2 Uji Aktivitas Antioksidan	42
IV.3 Uji Tipe Emulsi	43
IV.4 Uji Stabilitas Fisik Krim	45
IV.4.1 Pengamatan organoleptis dan homogenitas	45
IV.4.2 Pengukuran pH	47
IV.4.3 Pengukuran viskositas	48
IV.4.4 Pengujian daya sebar	49
IV.4.5 Pengukuran tetes dispersi	51



	halaman
BAB V PENUTUP	53
V.1 Kesimpulan	53
V.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	58



DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Formula sediaan krim kombinasi ekstrak bawang dayak (<i>Eleutherine americana</i> (Aubl.) Merr.) dan daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	38
2. Hasil ekstraksi bawang dayak dan daun kelor	42
3. Hasil penghambatan radikal bebas	43
4. Hasil pengujian tipe emulsi sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat	44
5. Hasil pengamatan organoleptis dan homogenitas krim sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat	45
6. Hasil pengukuran pH sediaan krim sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat	47
7. Hasil pengukuran viskositas krim sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat	48
8. Hasil pengujian daya sebar krim sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat	49
9. Hasil pengukuran tetes dispersi krim sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat	51
10. Hasil perhitungan aktivitas antioksidan vitamin C	59
11. Hasil perhitungan aktivitas antioksidan ekstrak bawang dayak dan daun kelor	60
12. Hasil pengukuran tetes dispersi formula krim sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat	63
13. Hasil <i>paired samples statistics</i> (pH)	69
14. Hasil <i>paired samples correlation</i> (pH)	69
15. Hasil <i>paired samples test</i> (pH)	69



16. Hasil <i>paired samples statistics</i> (viskositas)	70
17. Hasil <i>paired samples correlation</i> (viskositas)	70
18. Hasil <i>paired samples test</i> (viskositas)	70
19. Hasil <i>paired samples statistics</i> (tetes dispersi)	71
20. Hasil <i>paired samples correlation</i> (tetes dispersi)	71
21. Hasil <i>paired samples test</i> (tetes dispersi)	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Tanaman bawang dayak (<i>Eleutherine americana</i> (Aubl.) (Merr.))	4
2. Tanaman kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	6
3. Struktur kulit dan jaringan subkutan	8
4. Lapisan utama epidermis	9
5. Rumus struktur asam stearat	25
6. Rumus struktur trietanolamin	26
7. Rumus struktur setil alkohol	26
8. Rumus struktur stearyl alkohol	27
9. Rumus struktur propilenglikol	28
10. Rumus struktur butil hidroksi toluen	29
11. Rumus struktur fenoksietanol	30
12. Rumus struktur dimetikon	32
13. Tanaman bawang dayak	66
14. Daun kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)	66
15. Simplisia umbi bawang dayak	66
16. Simplisia daun kelor	66
17. Ekstrak etanol bawang dayak	66
18. Ekstrak etanol daun kelor	66
19. Uji aktivitas antioksidan	67



20. Sediaan krim kombinasi ekstrak bawang dayak dan daun kelor	67
21. Uji tipe emulsi metode pengenceran	67
22. Uji tipe emulsi metode dispersi zat warna	67
23. Pengamatan organoleptis dan homogenitas	67
24. Pengukuran tetes dispersi krim	69
25. Pengukuran pH sediaan krim menggunakan pHmeter	68
26. Pengukuran viskositas sediaan krim	68
27. Pengukuran daya sebar sediaan krim	68



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema kerja penelitian	58
2. Perhitungan nilai IC_{50}	59
3. Hasil pengukuran tetes dispersi	62
4. Dokumentasi kegiatan	66
5. Perhitungan statistik <i>paired samples t-test</i>	69
6. Hasil identifikasi tanaman	72



DAFTAR GRAFIK

Grafik	halaman
1. Grafik hubungan antara log konsentrasi vitamin C dengan nilai probit	59
2. Grafik hubungan antara log konsentrasi kombinasi 1:3 dengan nilai probit	61



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) adalah salah satu jenis tanaman obat yang tumbuh di daratan tinggi (Hoesen, 2010). Bawang dayak bersifat astringen dan analgetik (Galinging, 2009), dapat mengobati luka, mengatasi bisul (Hidayat, 2015) mengobati penyakit infeksi kulit (Puspadewi dkk, 2013) dan sebagai antioksidan (Kuntorini dan Astuti, 2010). Umbi bawang dayak mengandung senyawa antrakuinon dan naftakuinon (Kuntorini dan Astuti, 2010) yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Penelitian oleh Kuntorini dan Astuti (2010) tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) menunjukkan hasil dengan nilai IC_{50} sebesar 25,33 mg/L. Penelitian lain oleh Pakki dkk. (2016) menyatakan bahwa ekstrak umbi bawang dayak memiliki aktivitas antiradikal bebas yang tergolong kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 25,66 mg/L.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan salah satu jenis tanaman tropis (*Integrated Taxonomy Information System*, 2019). Daun kelor digunakan oleh masyarakat sebagai ramuan alami dalam mengobati

urap (Isnain dan Nurhaedah, 2017), penyembuhan luka, antialergi, eri, antifungi (Paikra et al, 2017) dan antioksidan (Rizkayanti dkk,



2017). Daun kelor memiliki kandungan senyawa asam kriptoklorogenik, isokuersetin (Vongsak *et al*, 2013) dan proantosianidin (Pods, 2011).

Penelitian oleh Rizkayanti dkk. (2017) menyatakan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} 22,18 mg/L. Kandungan fenolik ekstrak daun kelor selain dapat menstabilkan radikal bebas juga mampu melindungi kolagen dan merevitalisasi kulit (Ali dkk, 2014).

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menstabilkan radikal bebas sebelum menyerang sel dengan mencegah terjadinya reaksi oksidasi. Stres oksidatif terjadi karena peningkatan spesies oksigen reaktif ataupun paparan sinar matahari yang berlebihan dan penurunan antioksidan dalam tubuh dapat menyebabkan kerusakan sel khususnya pada kulit (Nur dkk, 2017) sehingga untuk mengatasinya dibutuhkan senyawa antioksidan dari luar tubuh (eksogen).

Berkaitan dengan hal tersebut, kombinasi ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl. Merr.) dan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki potensi sebagai antioksidan yang diformulasi dalam bentuk sediaan topikal. Krim merupakan salah satu bentuk sediaan topikal yang terdiri dari sistem dispersi air dalam minyak (A/M) atau minyak dalam air (M/A) yang

an dengan emulgator. Krim minyak dalam air nyaman digunakan ng hari, mudah disebarkan dan dihilangkan pada kulit (Allen, 2014).



Krim tipe M/A memberikan efek yang optimal karena mampu menaikkan gradien konsentrasi zat aktif (Engelina, 2013).

Suatu krim dapat dinyatakan stabil jika diformulasi dengan jenis dan jumlah emulgator yang sesuai dan tepat serta kompatibel dengan bahan lainnya. Sediaan krim kombinasi ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menggunakan emulgator kombinasi trietanolamin dan asam stearat merupakan pengemulsi hidrofilik dalam fase air dan hidrofobik dalam fase minyak yang diadsorpsi pada antarmuka M/A untuk mengurangi tegangan antarmuka dan membentuk suatu selaput kompleks yang menghasilkan emulsi sangat baik (Sinko, 2012).

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah krim tipe M/A kombinasi ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang diformulasikan menggunakan variasi konsentrasi emulgator trietanolamin dan asam stearat memenuhi kestabilan fisik suatu krim?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk menentukan konsentrasi emulgator trietanolamin dan asam stearat terhadap stabilitas fisik sediaan krim tipe M/A kombinasi ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Tanaman Bawang Dayak

II.1.1 Klasifikasi tanaman



Gambar 1. Tanaman bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.)
(sumber: koleksi pribadi peneliti)

Menurut Tjitrosoepomo (2007) tanaman bawang dayak dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Magnoliophyta
Kelas	:	Liliopsida
Subkelas	:	Lilidae
Ordo	:	Liliales
Famili	:	Iridaceae
Genus	:	Eleutherine
Spesies	:	<i>Eleutherine americana</i> (Aubl.) Merr.

II.1.2 Nama daerah

Bawang dayak (Palangkaraya, Samarinda), bawang hantu atau kambe (Dayak), bawang sabrang, babawangan beureum, bawang siyem (Sunda), brambang sabrang, luluwan sapi, teki sabrang (Jawa), bawang sayup (Melayu) (Hidayat, 2015).

II.1.3 Morfologi tanaman

Herba rerumputan tingginya mencapai 50 cm. Batangnya tumbuh tegak atau merunduk, berumbi yang berbentuk kerucut dan warnanya merah. Daunnya ada dua macam, yaitu yang sempurna beberbentuk pita dengan ujungnya runcing, sedangkan daun-daun lainnya berbentuk menyerupai batang. Bunga tunggal, berwarna putih, muncul diketiak daun atas. Buah kotaknya berbentuk jorong dengan bagian ujungnya berlekuk. Bila masak merekah menjadi tiga rongga yang berisi banyak biji. Bentuk bijinya bundar telur atau hampir bujur sangkar (Hidayat, 2015).

II.1.4 Kandungan kimia

Bagian yang dimanfaatkan adalah umbi dan daun. Kandungannya terdiri atas alkaloid, glikosida, flavonoid, fenolik, steroid dan tanin (Hidayat, 2015).

II.1.5 Kegunaan

Umbi dan daun bawang sabrang dapat digunakan untuk mengobati muntah, diare, disentri, mencret darah, disentri dan kolitis, habis melahirkan, gondok, kanker payudara (Permadi, 2008). Bawang dayak juga



dapat mengatasi masalah kulit seperti mengobati luka, mengatasi bisul (Hidayat, 2015) mengobati penyakit infeksi kulit (Puspadewi dkk, 2013) dan sebagai antioksidan (Kuntorini dan Astuti, 2010).

II.2 Uraian Tanaman Kelor

II.2.1 Klasifikasi tanaman



Gambar 2. Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) (sumber: koleksi pribadi peneliti)

Klasifikasi tanaman kelor menurut *Integrated Taxonomic Information System* (2019) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Dilleniidae
ordo	: Capparales
famili	: Moringaceae



Genus : *Moringa* Adans
 Spesies : *Moringa oleifera* L.

II.2.2 Nama daerah

Kelor (Sunda), marongghi (Madura), kerol (Buru), moltong (Flores), kelo (Gorontalo), kelo (Bugis), kawano (Sumba), ongge (Bima), hau fo (Timor) (Hidayat, 2015).

II.2.3 Morfologi tanaman

Pohon dengan tinggi 7-11 m. Batang tegak, berwarna agak putih, kulit tipis, permukaan kasar, arah cabang tegak atau miring, cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling, beranak daun ganjil, helai daun saat muda berwarna hijau muda. Bunga berwarna putih kekuning-kuningan dan tudung pelepah bunganya berwarna hijau. Buah berbentuk panjang bersegitiga, panjang 20-60 cm, buah muda berwarna hijau, setelah tua berwarna cokelat, bentuk biji bulat berwarna cokelat kehitaman (Hidayat, 2015).

II.2.4 Kandungan kimia

Bagian kelor yang dimanfaatkan adalah daun. Daun kelor mengandung kalsium, potassium, protein, vitamin A dan C (Hidayat, 2015). Daun kelor juga memiliki kandungan senyawa asam kriptoklorogenik, etin (Vongsak *et al*, 2013) dan proantosianidin (Pods, 2011).



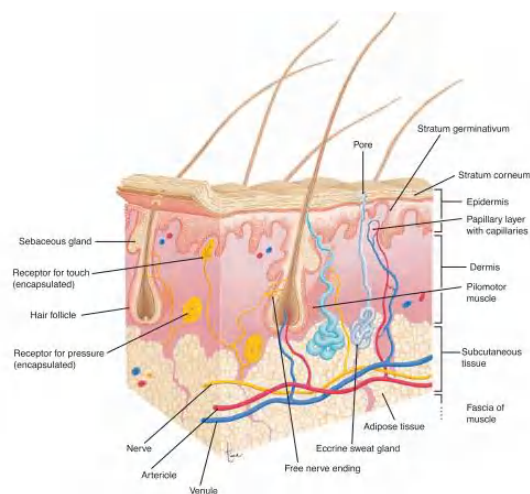
II.2.5 Kegunaan

Penyakit yang bisa diobati adalah sakit kuning, rematik, bengkak, kelumpuhan, beri-beri, peluruh haid, cacingan, rabun mata, dan susah buang air kecil (Hidayat, 2015). Daun kelor juga digunakan sebagai ramuan alami dalam mengobati masalah kulit seperti herpes/kurap (Isnain dan Nurhaedah, 2017), penyembuhan luka, antialergi, antibakteri, antifungi (Paikra *et al*, 2017) dan antioksidan (Rizkayanti dkk, 2017).

II.3 Uraian Kulit

II.3.1 Anatomi dan fisiologi kulit

Kulit merupakan organ sensorik dan kontak terbesar di tubuh manusia. Pada orang dewasa, kulit memiliki luas permukaan sekitar 1,5-2 meter persegi (Baki and Alexander, 2015). Kulit meliputi seluruh permukaan tubuh menyediakan situs utama interaksi dengan lingkungan sekitar dan memainkan serangkaian fungsi yang kompleks dan penting untuk mempertahankan homeostasis (Issa *et al*, 2017).

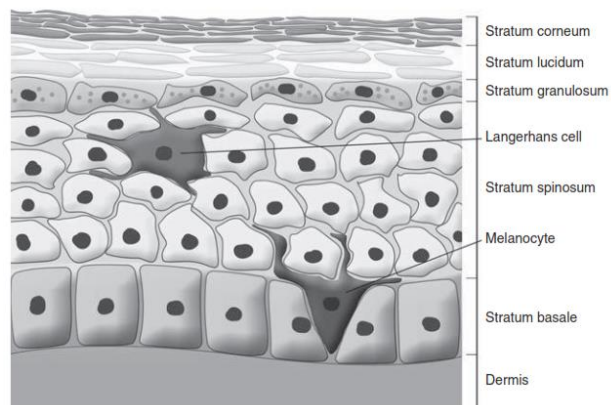


Gambar 3. Struktur kulit dan jaringan subkutan (Scanlon and Sanders, 2007)

Ada dua lapisan utama kulit yaitu lapisan epidermis dan dermis. Di bawah dermis, ada lapisan ketiga disebut hipodermis, yang terutama terdiri dari sel-sel lemak dan tidak dianggap sebagai komponen kulit.

1. Epidermis

Lapisan epidermis merupakan lapisan epitel terluar yang terdiri dari stratifikasi, skuamosa dan epitel keratin yang dibagi menjadi lima lapisan dan berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar. Urutan lapisan tersebut dari luar ke dalam, yaitu stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum dan stratum basal (stratum germinativum) (Longenbaker, 2011). Epidermis adalah lapisan teratas atau terluar yang tersusun dari jaringan epitel (Sloane, 2003).



Gambar 4. Lapisan utama epidermis (Baki and Alexander, 2015)

1) Stratum korneum

Stratum korneum membentuk lapisan terluar epidermis. Lapisan ini terdiri dari sel-sel mati yang diubah menjadi protein. Disebut sel keratin karena telah kehilangan sebagian besar cairan. Sel-sel ini ditutup dan



dikelilingi dengan lipid untuk mencegah lewatnya cairan melalui lapisan ini. Sel-sel ini hanya memiliki sekitar 20% air dibandingkan sel-sel di lapisan paling bawah yang memiliki sekitar 70%. Lapisan ini juga berfungsi sebagai penghalang fisik terhadap gelombang cahaya dan panas, mikroorganisme seperti bakteri, jamur, protozoa, dan virus dan sebagian besar bahan kimia. Ketebalan lapisan ini ditentukan oleh jumlah stimulasi pada permukaan dengan abrasi atau gesekan yang ditemukan pada telapak tangan dan telapak kaki. Ketika kulit mengalami abrasi atau gesekan dalam jumlah yang berlebihan, area yang menebal akan terbentuk kalus (Rizzo, 2001).

2) Stratum lusidum

Stratum lusidum terletak tepat di bawah stratum korneum tetapi sulit untuk dilihat pada kulit yang lebih tipis. Tebalnya hanya satu atau dua lapisan sel. Sel-selnya transparan dan rata (Rizzo, 2001).

3) Stratum granulosum

Stratum granulosum terdiri dari 3-5 lapisan keratinosit yang rata yang mulai mati. Pada lapisan ini, butiran dapat diamati dalam sel (Baki and Alexander, 2015). Karena butiran cenderung menumpuk di sel-sel ini sehingga disebut juga lapisan granular. Butiran ini tidak ada hubungannya dengan warna kulit. Lapisan ini sangat aktif dalam keratinisasi. Pada lapisan ini sel-sel kehilangan nukleusnya yang menjadi padat dan rapuh (Rizzo,



4) Stratum spinosum

Stratum spinosum terdiri dari beberapa lapisan sel berduri, berisi 8-10 baris sel. Lapisan ini bertanggung jawab pada sintesis lipid dan protein (Baki and Alexander, 2015). Pada lapisan ini, desmosom masih cukup lazim. Garis yang disebabkan oleh bentuk polihedral menyebabkan garis sel terlihat berduri (Rizzo, 2001).

5) Stratum basal (stratum germinativum)

Stratum germinativum juga disebut stratum basal. Basal berarti dasar atau bagian terendah. Stratum germinativum adalah dasar epidermis, lapisan terdalam tempat mitosis terjadi. Sel-sel stratum basal terus-menerus membagi dan memproduksi sel-sel baru yang didorong ke permukaan epidermis (Longenbaker, 2011). Ketika sel-sel bergerak menjauh dari dermis maka semakin jauh dari pembuluh darah di dermis. Karena epidermis tidak memiliki pembuluh darah sehingga sel-sel ini tidak disuplai dengan nutrisi dan oksigen, sel-sel ini akhirnya mati dan dihilangkan. Sel-sel mati dari permukaan kulit, digantikan oleh sel-sel dari lapisan bawah. Diantara keratinosit stratum germinativum terdapat sel Merkel atau cakram Merkel yang merupakan reseptor indera peraba (Scanlon and Sanders, 2007).

Stratum germinativum juga mengandung sel yang disebut melanosit yang bertanggung jawab untuk menghasilkan warna kulit. Melanosit

tidak teratur dengan proses panjang yang memanjang antara sel-sel lainnya. Melanosit menghasilkan pigmen yang disebut melanin,



yang bertanggung jawab atas variasi dalam pigmentasi kulit (Rizzo, 2001). Lapisan sel basal, terdiri dari sebuah lapisan di mana sel membelah diri untuk membentuk keratinosit baru. Melanosit, sel Langerhans, dan sel Merkel juga ditemukan di lapisan ini (Baki and Alexander, 2015).

2. Dermis

Dermis adalah lapisan jaringan ikat bagian bawah yang mengikat epidermis dengan struktur yang ada di bawahnya (Sloane, 2003). Dermis berfungsi sebagai kerangka pendukung epidermis. Struktur tiga dimensi internalnya dapat digambarkan sebagai zat amorf yang bertindak seperti mortar untuk semua komponen dermis. Zat amorf ini meliputi fibroblas, saraf dan organ sensorik, pembuluh darah, kelenjar sebasea, kelenjar keringat, dan folikel rambut serta jaringan ikat yang mengandung serat kolagen dan elastin (Baki and Alexander, 2015).

Serat kolagen memberi kekuatan pada kulit, sementara elastin bertanggung jawab atas elastisitas kulit. Jika serat-serat ini rusak, misalnya akibat penuaan, kulit menjadi longgar, terlihat kurus dan berkerut. Selain itu, kolagen berperan penting dalam penyembuhan luka (Baki and Alexander, 2015).

Kelenjar sebasea ditemukan di seluruh tubuh, kecuali telapak tangan, kaki, dan dorsum kaki. Kelenjar sebasea yang terbesar dan paling konsentrasi di wajah dan kulit kepala, yang merupakan tempat asal dan gangguan kulit lainnya. Kelenjar sebasea adalah bagian dari unit



pilosebacea, yang juga meliputi folikel rambut dan otot kecil. Fungsi normal kelenjar sebacea adalah memproduksi dan mengeluarkan sebum. Sebum melumasi kulit untuk melindungi dari gesekan dan memberikan lapisan pelindung pada kulit untuk mengurangi kehilangan air dari kulit. Selain itu mengangkut antioksidan dan memiliki aktivitas antibakteri dan anti inflamasi (Baki and Alexander, 2015).

Ujung saraf bertanggung jawab dalam mentransmisikan sinyal sensorik, seperti sentuhan, tekanan, nyeri dan suhu kulit. Pembuluh darah memainkan peran penting dalam menyuplai epidermis dengan nutrisi dan oksigen. Selain itu, sangat penting dalam pengaturan suhu tubuh, bersama dengan kelenjar keringat. Ketika air dari keringat menguap dari kulit, pembuluh darah memberikan efek pendinginan, yang kemudian menurunkan suhu tubuh (Baki and Alexander, 2015).

Dermis terdiri dari jaringan ikat fibrosa yang tidak beraturan, serat-seratnya tidak paralel. Fibroblas menghasilkan serat kolagen dan elastin. Serat kolagen dan serat elastin yang kuat mampu kembali setelah diregangkan. Kekuatan dan elastisitas merupakan karakteristik dermis. Seiring bertambahnya usia, kerusakan serat elastin menyebabkan kulit kehilangan elastisitasnya. Persimpangan dermis yang tidak rata dengan epitel disebut lapisan papiler. Kapiler banyak ditemukan di lapisan ini yang

fungsi untuk memelihara dermis dan stratum germinativum. Di dermis terdapat struktur kulit aksesori diantaranya folikel rambut dan



kuku, reseptor sensorik, dan beberapa jenis kelenjar (Baki and Alexander, 2015).

Ada dua jenis kelenjar keringat, apokrin dan ekrin. Kelenjar apokrin paling banyak terdapat di aksila (ketiak) dan daerah genital dan paling aktif dalam situasi stres dan emosional. Meskipun sekresinya memiliki bau yang itu hampir tidak terlihat oleh orang lain. Jika sekresi apokrin dibiarkan menumpuk di kulit, bakteri akan memetabolisme bahan kimia dalam keringat dan menghasilkan produk limbah yang memiliki bau berbeda yang banyak orang merasa tidak menyenangkan (Baki and Alexander, 2015).

3. Hipodermis

Hipodermis adalah jaringan ikat longgar yang menyimpan lemak dalam sel-sel lemak. Hipodermis bertindak sebagai lapisan bantalan untuk melindungi organ vital dari trauma dan memberikan perlindungan terhadap dingin. Selain itu, lemak berfungsi sebagai cadangan energi bagi tubuh dan menentukan bentuk tubuh (Baki and Alexander, 2015).

II.3.2 Fungsi kulit

Adapun fungsi utama dari kulit ialah proteksi, ekskresi, pengaturan suhu tubuh (termoregulasi), pembentukan vitamin D dan fungsi persepsi.

1. Fungsi proteksi/ perlindungan



Kulit merupakan pelindung yang tahan dan elastis (Rizzo, 2001) sebagai penghalang terhadap mikroorganisme, bahan kimia, agen

fisik seperti trauma ringan, sinar ultraviolet dan dehidrasi (Waught and Grant, 2001). Pigmen melanin yang diproduksi oleh melanosit di stratum germinativum memberikan perlindungan terhadap sinar ultraviolet matahari yang merusak (Sloane, 2003). Sebagian besar bahan kimia tidak dapat masuk ke dalam tubuh melalui kulit, tetapi bahan kimia yang larut dalam lemak dapat menembus kulit yang akan menyebabkan kerusakan. Kandungan lemak pada kulit dapat menghambat hilangnya air dan elektrolit yang berlebihan melalui kulit. Kulit juga memiliki mantel asam yang dapat membunuh sebagian besar mikroorganisme yang bersentuhan dengan kulit (Rizzo, 2001). Beberapa penyakit kulit akan merusak keasaman area tertentu, sehingga merusak kemampuan sterilisasi kulit. Penyakit-penyakit ini membuat kulit rentan terhadap infeksi bakteri (Rizzo, 2001).

2. Fungsi ekskresi

Kulit menghasilkan dua sekresi yaitu sebum dan keringat (Rizzo, 2001). Zat berlemak, air dan ion-ion seperti Na^+ , urea, amonia dan asam urat diekskresi melalui kelenjar-kelenjar pada kulit (Sloane, 2003). Sebum diekskresi oleh kelenjar sebasea. Selain memberikan kilap pada kosmetik dan melembabkan kulit, sebum memiliki sifat antijamur dan antibakteri. Hal ini membantu mencegah dan menjaga tekstur dan integritas kulit. Keringat diproduksi oleh kelenjar keringat dan penting dalam proses pendinginan

(Rizzo, 2001).



3. Fungsi pengaturan suhu tubuh (termoregulasi)

Pembuluh darah dan kelenjar keringat dalam tubuh berfungsi untuk mempertahankan dan mengatur suhu tubuh (Sloane, 2003). Suhu tubuh normal dipertahankan pada sekitar 98,6°F (37°C). Pengaturan suhu sangat penting untuk kelangsungan hidup karena perubahan suhu mempengaruhi fungsi enzim. Ketika suhu eksternal meningkat, pembuluh darah dalam dermis melebar untuk membawa lebih banyak aliran darah ke permukaan tubuh dari jaringan yang lebih dalam di bawah. Ketika berkeringat, air dalam keringat menguap, yang membutuhkan energi dan dengan demikian membawa panas untuk mengurangi suhu tubuh. Ketika suhu eksternal menurun, respons pertama adalah pembuluh darah di dermis melebar untuk membawa panas ke permukaan untuk menghangatkan ekstremitas (Rizzo, 2001)

4. Fungsi metabolisme atau pembentukan vitamin D

Dengan bantuan radiasi sinar matahari dan sinar ultraviolet, proses sintesis vitamin D yang penting dan perkembangan tulang, dimulai dari sebuah molekul prekursor (dehidrokolesterol-7) yang ditemukan di kulit (Sloane, 2003). Molekul prekursor vitamin D yang kemudian masuk ke hati dan ginjal untuk menjadi vitamin dewasa D. Vitamin D diperlukan oleh tubuh untuk merangsang asupan kalsium dan fosfat di usus. Kalsium diperlukan

kontraksi otot dan perkembangan tulang. Fosfor adalah bagian penting dari asam nukleat, protein, dan adenosin trifosfat (Rizzo, 2001).



5. Fungsi persepsi

Semua stimulan dari lingkungan yang diterima oleh kulit melalui sejumlah reseptor tertentu yang mendeteksi perubahan lingkungan eksternal, berkaitan dengan suhu, sentuhan, tekanan dan nyeri (Sloane, 2003). Rasa sentuhan yang disebabkan oleh rangsangan pada ujung saraf di dalam kulit, berbeda-beda menurut ujung saraf yang dirangsang (Pearce, 2005). Reseptor bersentuhan dengan neuron sensoris yang mengirimkan impuls ke otak dan sumsum tulang belakang untuk interpretasi. Reseptor suhu menghasilkan sensasi panas dan dingin. Reseptor tekanan memungkinkan untuk menginterpretasikan tekanan berlebihan yang menghasilkan sensasi sakit dan juga mendeteksi tekanan ringan yang menghasilkan sensasi kenikmatan. Situs reseptor ini memungkinkan untuk bereaksi terhadap rangsangan eksternal dan menafsirkan apa yang terjadi di dunia luar (Rizzo, 2001).

II.4 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul dengan satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dalam suatu orbital. Radikal dapat netral, bermuatan positif, atau bermuatan negatif (McMullen, 2018). Banyak dari radikal bebas yang bermanfaat karena bekerja untuk sel-sel kekebalan yang bertanggung jawab untuk membunuh sel-sel bakteri dan mengencangkan

os, yang mengatur kerja normal pembuluh darah dan organ internal.

i radikal bebas yang tidak terkontrol dalam tubuh dapat



menyebabkan efek buruk seperti penyakit autoimun, jantung dan penyakit neurodegeneratif, kanker dan lain-lain (Laher, 2014).

Radikal bebas sebagian besar adalah zat yang sangat reaktif yang dapat berpasangan dengan elektron yang tidak berpasangan dari senyawa lain dan menyebabkan oksidasi (Laher, 2014). Radikal yang paling sederhana adalah atom hidrogen dengan satu elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas juga berasal dari oksigen, nitrogen, atau berbagai senyawa organik (Laher, 2014).

Timbulnya kerusakan radikal bebas terjadi ketika radikal bebas diproduksi di sel sehat. Hal ini menyebabkan kerusakan molekul komponen seluler, seperti lipid, protein, dan DNA. Kerusakan radikal bebas di jaringan dapat disebabkan oleh paparan radiasi ultraviolet (UV), ozon, asap, dan obat-obatan tertentu. Sebagai yang terluar organ pelindung tubuh, kulit terus menerus ditemukan itu sendiri bersentuhan dengan elemen berbahaya tersebut (McMullen, 2018).

II.5 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Winarsi, 2007). Berdasarkan mekanismenya, antioksidan dapat

bukan menjadi tiga yaitu (Pramugdi, 2007):



1. Antioksidan primer

Antioksidan primer untuk mencegah pembentukan radikal bebas baru dan memutus reaksi berantai dan mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil. Contoh antioksidan ini adalah flavonoid, tokoferol, senyawa *thiol*, yang dapat memutus rantai reaksi propagasi dengan menyumbang elektron pada peroksi radikal dalam asam lemak.

2. Antioksidan sekunder

Antioksidan sekunder berfungsi untuk menangkap senyawa radikal serta mencegah terjadinya reaksi berantai. Contoh antioksidan sekunder: sulfit, betakaroten, asam urat, billirubin, dan albumin.

3. Antioksidan tersier

Antioksidan tersier berfungsi untuk memperbaiki kerusakan sel dan jaringan yang disebabkan oleh radikal bebas. Contoh antioksidan tersier: enzim yang memperbaiki DNA pada inti sel adalah metionin sulfoksida reduktase.

Aktivitas antioksidan ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH yang dinyatakan dalam persen inhibisi, yang dihitung dengan rumus (Hasanah dkk, 2017):

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100\%$$



Keterangan:

Serapan blanko = Serapan DPPH kontrol pada panjang gelombang maksimum sebelum direaksikan dengan larutan uji

Serapan sampel = Serapan DPPH pada panjang gelombang maksimum setelah direaksikan dengan larutan uji

Nilai IC_{50} diperoleh dengan terlebih dahulu membuat persamaan garis yang menghubungkan antara % inhibisi terhadap konsentrasi larutan uji. IC_{50} diperoleh dengan menghitung konsentrasi larutan uji yang bisa menghasilkan hambatan radikal bebas (% inhibisi) sebesar 50% berdasarkan persamaan garis regresi linear dengan menggunakan rumus:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

$$y = 50$$

x = konsentrasi larutan uji

II.6 Krim

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat berupa emulsi yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan, 2014).



Krim farmasi adalah sediaan semi padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang dilarutkan atau didispersikan dalam emulsi A/M atau suspensi dalam minyak dalam air atau dalam jenis lain dari dasar yang dapat dicuci

dengan air. Emulsi minyak dalam air yang mengandung air dengan persentase lebih besar dan komponen-komponen lain yang mengandung minyak (Allen, 2014).

Krim yang diaplikasikan di kulit, air akan menguap dan meninggalkan lapisan tipis komponen lemaknya. Banyak pasien dan dokter lebih menyukai krim dari pada salep karena lebih mudah disebarkan dan dihilangkan. Krim berbasis minyak dalam air ini memberikan nuansa basah pada kulit saat pertama kali dioleskan (Allen, 2014).

II.7 Emulgator

Emulgator adalah bahan pengemulsi yang akan membentuk suatu selaput di sekeliling globul terdispersi untuk mencegah penggabungan atau setidaknya mengurangi kecepatan penggabungan hingga tingkat yang dapat diabaikan (Sinko, 2011). Bahan pengemulsi dapat dibagi menjadi tiga kelompok, sebagai berikut:

1. Bahan aktif permukaan atau surfaktan yang diadsorpsi pada antarmuka minyak-air untuk membentuk selaput monomolekuler dan mengurangi tegangan antarmuka. Bahan aktif permukaan seperti trietanolamin oleat (surfaktan anionik), N-setil N-etil morfolinum etosulfat (surfaktan kationik), sorbitan monoleat/span 80, dan polioksietilen sorbitan monoleat/tween 80 (surfaktan nonionik).



2. Koloid hidrofilik yang membentuk selaput multmolekul disekeliling tetesan-tetesan minyak yang terdispersi dalam emulsi M/A. Contoh bahan koloid hirofilik yaitu akasia dan gelatin.
3. Partikel padat yang terbagi dengan halus, yang diadsorpsi pada antarmuka antar dua fase cair taktercampurkan dan membentuk suatu selaput partikel globul terdispersi. Contoh bahan partikel padat yaitu bentonit, vegum, karbon hitam.

II.7.1 Mekanisme emulgator

Mekanisme bahan pengemulsi (emulgator) diantaranya sebagai berikut:

1. Adsorpsi monomolekuler

Surfaktan atau amfifil mengurangi tegangan antarmuka karena adsorpsinya pada antarmuka minyak dan air membentuk selaput monomolekuler karena peningkatan energi bebas permukaan. Penurunan tegangan antarmuka, akan mengurangi energi bebas permukaan, sehingga mengurangi kecenderungan terjadinya penggabungan (Sinko, 201).

Pengurangan energi bebas permukaan bukan merupakan faktor yang utama. Tetesan terdispersi dilapisi oleh suatu lapisan tunggal koheren yang membantu mencegah penggabungan antara dua tetesan ketika satu sama mendekat. Lapisan selaput tersebut bersifat fleksibel sehingga mampu tuk kembali dengan cepat jika pecah dan terganggu.



2. Adsorpsi partikel padat

Partikel padat yang terbagi halus yang dibasahi hingga derajat tertentu oleh minyak dan air dapat bekerja sebagai bahan pengemulsi. Hal ini disebabkan karena partikel padat tersebut menghasilkan suatu selaput partikulat di sekitar tetesan terdispersi sehingga mencegah penggabungan.

3. Adsorpsi multimolekuler dan pembentukan selaput

Koloid lipofilik terhidrasi digunakan sebagai bahan pengemulsi. Koloid ini tidak menyebabkan penurunan tegangan antarmuka yang berarti dan zat ini membentuk suatu lapisan multimolekuler dan bukan lapisan monomolekuler pada antarmuka. Koloid ini sebagai bahan pengemulsi disebabkan karena selaput yang terbentuk kuat dan mencegah penggabungan.

II.8 Kestabilan Emulsi

Stabilitas emulsi ditandai dengan tidak adanya penggabungan fase internal, pengkriman, dan tidak berubahnya keelokan tampilan, bau, warna dan sifat fisik lainnya. Instabilitas emulsi diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Flokulasi dan pengkriman

Faktor-faktor dalam pengkriman suatu emulsi berhubungan dengan hukum stokes. Jika densitas fase terdispersi lebih kecil dari fase kontinu,

umnya terjadi pada emulsi M/A, kecepatan sedimentasi menjadi yaitu terjadi pengkriman ke atas. Jika fase internal lebih berat dari e eksternal, globul akan mengendap, efek ini disebut pengkriman ke



arah bawah. Semakin besar perbedaan densitas kedua fase, semakin besar globul minyak dan semakin berkurang kekentalan fase eksternal, sehingga semakin tinggi kecepatan pengkriman (Sinko, 2012).

2. Penggabungan dan pemecahan

Pemecahan emulsi merupakan suatu proses yang irreversibel. Emulsi yang pecah dengan pencampuran sederhana tidak dapat mensuspensikan globul kembali dalam bentuk emulsi yang stabil karena selaput yang melapisi partikel telah rusak dan minyak cenderung menyatu. Setiap sistem memiliki derajat dispersi optimum untuk mencapai stabilitas maksimum. Seperti pada partikel padat, jika dispersi tidak seragam, partikel-partikel kecil akan berada antara partikel-partikel yang besar, yang menyebabkan terjadinya kohesi kuat sehingga fase internal dapat menyatu dengan mudah.

3. Perubahan fisik dan kimia

Metode untuk menentukan stabilitas melibatkan analisis ukuran dan frekuensi emulsi dari waktu ke waktu selama penyimpanan produk. Emulsi yang cepat memecah, digunakan metode pengamatan makroskopik fase internal yang terpisah. Pada metode mikroskopik, diameter partikel diukur dan dibuat kurva distribusi ukuran frekuensi. Metode lain untuk menentukan stabilitas emulsi didasarkan pada kecepatan proses pemisahan, yang terjadi pada kondisi penyimpanan. Metode ini menggunakan pembekuan, siklus pencairan, dan sentrifugasi.

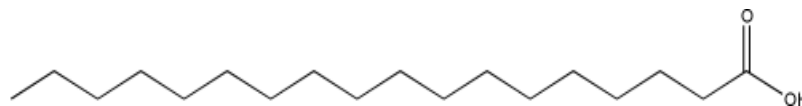


4. Inversi fase

Pembuatan emulsi yang dikontrol dengan baik, inversi fase dapat menghasilkan produk yang lebih bagus, tetapi jika tidak dikontrol dengan baik karena faktor lain setelah emulsi terbentuk, inversi fase dapat menyebabkan masalah. Suatu emulsi M/A dapat diinversikan menjadi emulsi A/M atau sebaliknya dengan penambahan bahan tertentu. Inversi fase juga dapat dihasilkan dengan mengubah perbandingan volume fase.

II.9 Uraian Bahan Tambahan

1. Asam stearat



Gambar 5. Rumus struktur asam stearat (Rowe dkk, 2009)

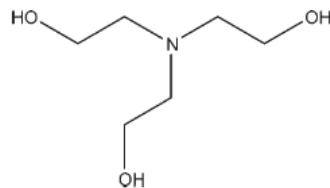
Rumus molekul: $C_{18}H_{36}O_2$

Asam stearat berupa zat padat keras, berwarna putih atau agak kuning mengkilap. Praktis tidak larut dalam air, mudah larut dalam benzen, karbon tetraklorida, kloroform, dan eter. Larut dalam etanol (95%), heksana, dan propilen glikol. Titik lelehnya sebesar 69-70°C. Asam stearat adalah bahan yang stabil, perlu diberi tambahan antioksidan. Digunakan sebagai emulgator (1-20%) dalam sediaan krim bila sebagian dinetralkan dengan basa atau trietanolamin dan digunakan sebagai zat

t. Tidak kompatibel dengan sebagian besar logam hidroksida dan tidak kompatibel dengan basa, zat pereduksi, dan zat pengoksidasi (Rowe dkk,



2. Trietanolamin

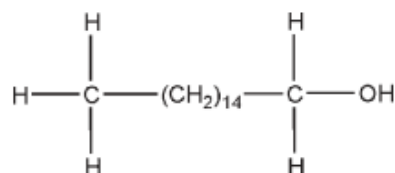


Gambar 6. Rumus struktur trietanolamin (Rowe dkk, 2009)

Rumus molekul: $C_6H_{15}NO_3$

Trietanolamin merupakan cairan kental tidak berwarna, memiliki bau lemah seperti amonia. Larut dalam air, metanol, aseton dan tetraklorida. Larut dalam 24 bagian benzen dan 63 bagian etil eter. Trietanolamin banyak digunakan dalam formulasi farmasi topikal, terutama dalam pembentukan emulsi. Konsentrasi yang biasanya digunakan untuk emulsifikasi adalah 2-4% v/v trietanolamin dan 2-5 kali lipat asam lemak. Dapat berubah warna menjadi coklat jika terpapar udara dan cahaya. Trietanolamin akan bereaksi dengan tembaga membentuk garam kompleks. Trietanolamin dapat bereaksi dengan reagen *thionyl chloride* mengganti gugus hidroksi dengan halogen dan hasil dari reaksi ini sangat beracun (Rowe dkk, 2009).

3. Setil alkohol



Gambar 7. Rumus struktur setil alkohol (Rowe dkk, 2009)



Rumus molekul: $C_{16}H_{34}O$

Setil alkohol berupa serpihan, granul atau berbentuk kubus berwarna putih dengan bau khas lemah. Praktis tidak larut dalam air. Mudah larut dalam etanol (95%) dan eter. Bercampur ketika dilebur dengan lemak, parafin cair atau padat, dan isopropil miristat. Titik lelehnya sebesar 45-52°C. Setil alkohol banyak digunakan dalam kosmetik dan formulasi farmasi. Setil alkohol dapat digunakan sebagai emolien (2-5%), agen pengemulsi (2-5%), agen pengental (2-10%) dan penyerap air (5%). Setil alkohol stabil terhadap asam, alkali, cahaya, udara dan tidak tengik serta kompatibel dengan oksidator kuat. Disimpan dalam wadah tertutup di tempat yang kering dan sejuk (Rowe dkk, 2009).

4. Stearil alkohol



Gambar 8. Rumus struktur stearyl alkohol (Rowe dkk, 2009)

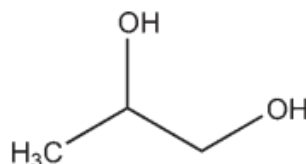
Rumus molekul: $C_{18}H_{38}O$

Stearil alkohol berupa granul, serpihan, atau butiran berwarna putih dan keras dengan bau khas lemah. Titik lelehnya berkisar 59,4-59,8°C. Praktis tidak larut dalam air. Larut dalam kloroform, etanol (95%), eter, heksan, propilenglikol, benzen, aseton dan minyak nabati. Stearyl alkohol banyak digunakan dalam kosmetik sebagai bahan pengental. Stearyl alkohol stabil



terhadap asam dan alkali dan tidak tengik. Sebaiknya disimpan dalam wadah yang tertutup rapat di tempat sejuk dan kering (Rowe dkk, 2009).

5. Propilenglikol



Gambar 9. Rumus struktur propilenglikol (Rowe dkk, 2009)

Rumus molekul: $C_3H_8O_2$

Propilenglikol merupakan cairan jernih, tidak berwarna, kental, dengan sedikit rasa manis dan praktis tidak berbau. Larut dengan aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin, dan air; larut dalam 6 bagian eter. Tidak larut dengan minyak mineral, larut dengan beberapa minyak esensial. Propilenglikol digunakan sebagai humektan dalam sediaan kosmetik dengan konsentrasi hingga 15%. Propilenglikol inkompatibel dengan reagen pengoksidasi seperti kalium permanganat. Pada suhu dingin, propilenglikol stabil dalam kondisi wadah tertutup rapat, tetapi pada suhu tinggi, di tempat terbuka, cenderung teroksidasi (Rowe dkk, 2009).

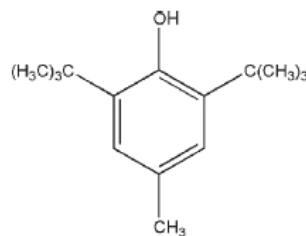
6. Vaseline putih

Vaseline berwarna putih pucat hingga kuning, tembus cahaya dan membentuk massa yang lembut, tidak berbau dan tidak berasa. Praktis tidak larut dalam air, etanol, etanol (95%) dan gliserin. Larut dalam kloroform, eter, dan minyak menguap. Vaseline digunakan dalam formulasi farmasi



topikal sebagai emolien dengan konsentrasi 10-30%. Vaseline adalah bahan yang secara inheren stabil karena tidak reaktif sifat komponen hidrokarbonnya, sebagian besar masalah stabilitas terjadi karena adanya sejumlah kecil pengotor. Vaseline sebaiknya disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindungi dari cahaya, di tempat yang sejuk dan kering (Rowe dkk, 2009).

7. Butil hidroksi toluen



Gambar 10. Rumus struktur butil hidroksi toluen (Rowe dkk., 2009)

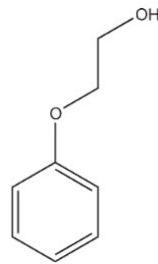
Rumus molekul: $C_{15}H_{24}O$

Butil hidroksi toluen (BHT) berupa hablur padat atau kristal padat berwarna putih dengan bau khas fenolik. Praktis tidak larut dalam air, gliserin, propilenglikol. Mudah larut dalam etanol (95%), aseton, benzen, eter, dan minyak mineral. Memiliki titik leleh 70°C . Butil hidroksi toluen digunakan sebagai antioksidan dalam formulasi topikal dengan konsentrasi 0,0075-0,1%. Inkompatibel dengan agen oksidasi kuat seperti peroksida dan permanganat. Paparan cahaya, kelembaban, dan panas menyebabkan an warna dan menurun aktivitasnya. Butil hidroksi toluen harus



disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya, di tempat yang sejuk dan kering (Rowe dkk, 2009).

8. Fenoksietanol



Gambar 11. Rumus struktur fenoksietanol (Rowe dkk, 2009)

Rumus molekul: $C_8H_{10}O_2$

Fenoksietanol merupakan cairan yang tidak berwarna dan sedikit kental dengan bau yang menyenangkan dan rasa terbakar. Agak sukar larut dalam air. Larut dengan etanol (95%), aseton dan gliserin. Fenoksietanol digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik dan formulasi farmasi topikal pada konsentrasi 0,5-1,0%. Fenoksietanol memiliki spektrum aktivitas yang sempit dan karenanya sering digunakan dalam kombinasi dengan bahan pengawet lainnya. Aktivitas antimikroba fenoksietanol dapat berkurang adanya interaksi dengan surfaktan dan aktivitas terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dapat menurun dengan adanya turunan selulosa seperti metilselulosa, natrium karboksimetilselulosa, dan hipromelosa (Rowe dkk, 2009).



9. DMDM hidantoin

Dimetil dimetilol hidantoin merupakan cairan tidak berwarna dan hampir tidak berbau. DMDM hidantoin digunakan sebagai pengawet kosmetik dalam larutan air, mempunyai spektrum antimikroba yang luas dan cukup stabil pada rentang pH dan suhu yang luas. Perbedaan konsentrasi yang dipilih didasarkan pada konsentrasi efektif yang aman dalam kosmetik sebesar 0,1-1% dimana kadar maksimum DMDM hidantoin di Indonesia adalah 0,6%. DMDM hidantoin inkompatibel agen oksidasi kuat asam dan basa kuat. Tidak terjadi penguraian yang berbahaya jika ditangani dan disimpan ditempat yang tepat (Sutjahjokartiko, 2017).

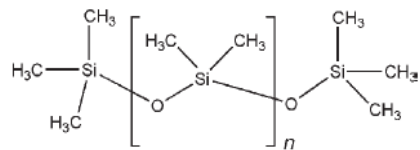
10. Minyak zaitun

Minyak zaitun merupakan minyak kuning pucat atau kuning kehijauan, bau dan rasa khas lemah dengan rasa agak pedas. Sukar larut dalam etanol, larut dengan eter, dengan kloroform dan dengan karbondisulfida. Dalam kosmetik, minyak zaitun digunakan sebagai pelarut, dan juga sebagai pelembut kulit dan rambut. Jenis produk mengandung minyak zaitun termasuk produk pembersih, krim dan lotion topikal. Minyak zaitun inkompatibel dengan zat pengoksidasi. Karena mengandung asam lemak tak jenuh, minyak zaitun cenderung teroksidasi sehingga antioksidan yang cocok dapat ditambahkan. Minyak zaitun sebaiknya disimpan di tempat yang sejuk,

dan terlindung dari cahaya (Rowe dkk, 2009).



11. Dimetikon



Gambar 12. Rumus struktur fenoksietanol (Rowe dkk, 2009)

Dimetikon merupakan larutan jernih tidak berwarna dan tidak berbau. Praktis tidak larut dalam air, gliserin, propilen glikol. Larut dengan etil asetat, minyak mineral, eter, kloroform, isopropil miristat, dan sangat sedikit larut dalam etanol (95%). Dimetikon dari berbagai viskositas banyak digunakan dalam kosmetik dan formulasi farmasi. Dalam emulsi topikal minyak dalam air, dimetikon ditambahkan ke fase minyak sebagai agen antibusa dengan konsentrasi 0,5-5%. Dimetikon sebaiknya disimpan dalam wadah kedap udara di tempat sejuk dan kering (Rowe dkk, 2009).

12. Air suling

Air adalah cairan yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Air banyak digunakan sebagai bahan baku, bahan dan pelarut dalam pengolahan, formulasi dan pembuatan farmasi produk dan bahan aktif farmasi. Nilai spesifik air digunakan untuk aplikasi tertentu dalam konsentrasi hingga 100%. Air secara kimiawi stabil di semua keadaan fisik (es, cair, dan uap air). Air untuk keperluan tertentu harus disimpan dalam wadah yang

(Rowe dkk, 2009).

