

**FORMULASI DAN EVALUASI KESTABILAN FISIK
KRIM TABIR SURYA TIPE M/A DARI SENYAWA
FUCOIDAN DENGAN VARIASI KONSENTRASI
PHYTOCREAM®**

**FORMULATION AND EVALUATION OF PHYSICAL
STABILITY OF SUNSCREEN CREAM TYPE M/A
FROM FUCOIDAN COMPOUNDS WITH VARIATIONS
OF PHYTOCREAM® CONCENTRATIONS**

MALVINA

N011 18 1027



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**FORMULASI DAN EVALUASI KESTABILAN FISIK KRIM TABIR
SURYA TIPE M/A DARI SENYAWA FUCOIDAN DENGAN VARIASI
KONSENTRASI PHYTOCREAM®**

**FORMULATION AND EVALUATION OF PHYSICAL STABILITY OF
SUNSCREEN CREAM TYPE M/A FROM FUCOIDAN COMPOUNDS
WITH VARIATIONS OF PHYTOCREAM® CONCENTRATIONS**

SKRIPSI

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

MALVINA

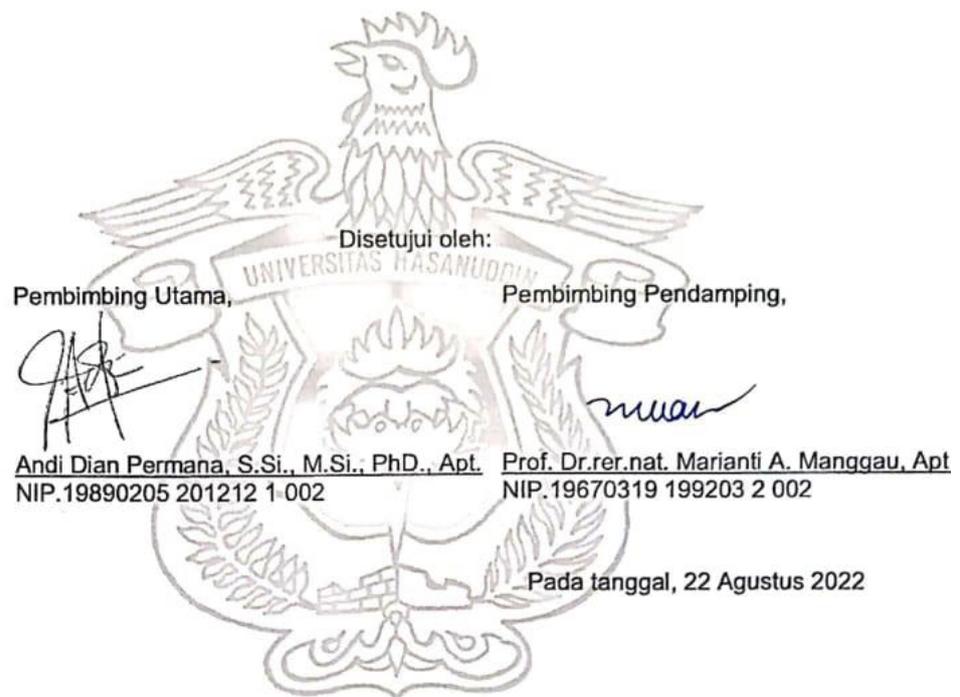
N011 18 1027

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITASHASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**FORMULASI DAN EVALUASI KESTABILAN FISIK KRIM TABIR
SURYA TIPE M/A DARI SENYAWA FUCOIDAN DENGAN VARIASI
KONSENTRASI PHYTOCREAM®**

MALVINA

N011 18 1027



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**FORMULASI DAN EVALUASI KESTABILAN FISIK KRIM TABIR
SURYA TIPE M/A DARI SENYAWA FUCOIDAN DENGAN VARIASI
KONSENTRASI PHYTOCREAM®**

**FORMULATION AND EVALUATION OF PHYSICAL STABILITY OF
SUNSCREEN CREAM TYPE M/A FROM FUCOIDAN COMPOUNDS
WITH VARIATIONS OF PHYTOCREAM® CONCENTRATIONS**

Disusun dan diajukan oleh:

**MALVINA
N011 18 1027**

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 22 Agustus 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Andi Dian Permana, S.Si., M.Si., Ph.D., Apt.
NIP.19890205 201212 1 002

Prof. Dr.rer.nat. Marianti A. Manggau, Apt.
NIP.19670319 199203 2 002

Ketua Program Studi S1 Farmasi,
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin



Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.
NIP. 19860116 201012 2 009

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Malvina
Nim : N011 18 1027
Program Studi : Farmasi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul "Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Tabir Surya Tipe M/A dari Senyawa Fucoidan dengan Variasi konsentrasi Phytocream[®]" adalah karya tulisan saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 Agustus 2022

Yang menyatakan


Malvina

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrahmanirrahim. Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya, berupa kesehatan dan waktu yang begitu berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Tabir Surya Tipe M/A dari Senyawa Fucoidan” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana di Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa selama penyusunan skripsi ini banyak kesulitan yang dihadapi penulis, namun berkat bantuan serta dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak. Peneliti akhirnya dapat menyelesaikan kendala-kendala tersebut. Oleh karena itu, atas berbagai bantuan serta dukungan tersebut, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Andi Dian Permana S.Si., M.Si., Ph.D., Apt. selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. rer. nat. Marianti A. Manggau, Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan bimbingan, saran, dan arahan kepada penulis dari awal penyusunan proposal hingga selesainya penyusunan skripsi ini serta bantuan bagi penulis dalam melaksanakan penelitian.
2. Ibu Yusnita S.Si., M.Pharm., Ph.D., Apt. dan Bapak Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc.Stud., Apt selaku penguji yang telah meluangkan

waktunya dan memberikan masukan serta saran terkait penelitian ini dan proses penyelesaian skripsi ini.

3. Ibu Dr. Aliyah, M.Si., Apt. selaku pembimbing akademik yang telah memberi banyak nasehat dan bimbingan selama proses menyelesaikan studi di fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
4. Seluruh Bapak/ Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis selama masa studi S1 juga seluruh staf akademik dan segala fasilitas dan pelayanan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh studi.
5. Seluruh laboran di Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin dan khususnya Laboran Farmakologi dan Toksikologi Fakultas Farmasi Ibu Syamsiah, S.Si. atas segala bantuan dan fasilitas yang disediakan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian hingga selesai.
6. Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kasih sayang, serta doa yang tulus yang selalu mengiringi langkah penulis.
7. Teman-teman seperjuangan penelitian "Fucoteam (Annisa Kurnia Pratiwi, Rezky Mulyani, dan Nurjihan)" atas segala ilmu, bantuan dan semangat yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian hingga selesai.
8. Teman-teman angkatan "GEMF18ROZIL" atas kebersamaan yang kalian berikan selama penulis berada di bangku perkuliahan, melewati

suka dan duka dalam perkuliahan dan berjuang untuk meraih mimpi masing masing.

9. Keluarga Andi Tondro yang telah memberikan kasih sayang, ilmu, bantuan serta dukungan kepada penulis.
10. Teman-teman Flufflymoongurlz (A. dea, a.pina, via dan fifa) atas kebersamaan, canda, tawa, motivasi dan dukungan dalam segala hal.
11. Anisa habibi pelu dan Putri arum wairoy yang telah memberikan bantuan, dukungan dan semangat kepada penulis
12. Kak diarmila yang telah meluangkan banyak waktu untuk menemani, memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis hingga sampai pada tahap ini.

Serta semua pihak yang telah membantu dan tidak sempat disebutkan namanya satu persatu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik serta saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam sumbangsih ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang Farmasi dan dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

Makassar, 22 Agustus 2022

Malvina

ABSTRAK

MALVINA. *Formulasi dan evaluasi krim tabir surya tipe M/A dari senyawa fucoidan dengan variasi konsentrasi Phytocream[®]* (dibimbing oleh Andi Dian Permana dan Marianti A. Manggau).

Radiasi sinar ultraviolet (UV) dapat menyebabkan berbagai permasalahan kulit pada manusia seperti kerusakan kulit akibat terbakar sinar matahari, bintik-bintik coklat, penebalan epidermis, kulit kering, bahkan kanker kulit. Sediaan yang beredar untuk menangani radiasi akibat sinar ultraviolet salah satunya menggunakan tabir surya. Tabir surya berfungsi sebagai fotoprotektif yang dapat menyerap atau menyebarkan sinar matahari, sehingga intensitas cahaya yang mencapai kulit jauh lebih rendah dari yang seharusnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu bahan alam yang dapat digunakan sebagai tabir surya untuk mengatasi permasalahan kulit akibat radiasi sinar UV. Salah satu bahan alam yang berpotensi untuk digunakan adalah fucoidan. Fucoidan memiliki aktivitas sebagai perlindungan kulit terhadap radiasi uv, inhibitor tirosinase, anti tumor, dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi Phytocream[®] yang digunakan terhadap stabilitas fisik sediaan krim dan untuk mengetahui konsentrasi Phytocream[®] yang menghasilkan sediaan krim tabir surya tipe M/A dari senyawa fucoidan dengan stabilitas fisik yang paling baik. Terdapat 4 formula yang dikembangkan yaitu Phytocream[®] konsentrasi 5% (F1), Phytocream[®] konsentrasi 7,5% (F2), Phytocream[®] konsentrasi 10% (F3), dan Phytocream[®] konsentrasi 12,5% (F4). Krim kemudian dievaluasi berdasarkan organoleptis, homogenitas, tipe emulsi, pH, viskositas, distribusi ukuran partikel, dan sentrifugasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim yang dihasilkan berwarna coklat, tidak berbau, homogen dan memiliki tipe emulsi M/A. Sediaan krim yang diperoleh memiliki rentang pH 5.07-4.93, viskositas 11200-16266,67 cps dan distribusi ukuran partikel 0,51533-1,19513 μm . Berdasarkan analisis statistik tidak ada perbedaan secara signifikan ($p > 0.05$) sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat.

Kata Kunci: Fucoidan, Phytocream[®], krim, stabilitas fisik, tabir surya

ABSTRACT

MALVINA. Formulation and evaluation of physical stability of sunscreen cream type M/A from fucoidan compounds with variations of phytocream[®] concentrations (supervised by Andi Dian Permana and Marianti A Manggau).

Ultraviolet (UV) radiation can cause various skin problems in humans such as skin damage due to sunburn, brown spots, thickening of the epidermis, dry skin, and even skin cancer. One of the circulating preparations to deal with radiation due to ultraviolet rays is using sunscreen. Sunscreen functions as a photoprotector that can absorb or scatter sunlight, so the intensity of light reaching the skin is much lower than it should be. Therefore, we need a natural ingredient that can be used as a sunscreen to overcome skin problems caused by UV radiation. One of the natural materials that have the potential to be used is fucoidan. Fucoidan has activity as skin protection against UV radiation, tyrosinase inhibitor, anti-tumor, and antioxidant. This study aims to determine the effect of the concentration of Phytocream[®] used on the physical stability of cream preparations and to determine the concentration of Phytocream[®] which produces sunscreen cream preparations of type M/A from fucoidan compounds with the best physical stability. There are 4 formulas developed, namely Phytocream[®] with a concentration of 5% (F1), Phytocream[®] with a concentration of 7.5% (F2), Phytocream[®] with a concentration of 10% (F3), and Phytocream[®] with a concentration of 12.5% (F4). The cream was then evaluated based on organoleptic, homogeneity, emulsion type, pH, viscosity, particle size distribution, and centrifugation. The results showed that the resulting cream was brown, odorless, homogeneous and had an O/W emulsion type. The cream preparations obtained had a pH range of 5.07-4.93, a viscosity of 11200-16266.67 cps and a particle size distribution of 0.51533-1.19513 m. Based on statistical analysis there was no significant difference ($p > 0.05$) before and after accelerated storage.

Keyword: Fucoidan, Phytocream[®], cream, physical stability, sunscreen

DAFTAR ISI

Daftar Isi	Halaman
UCAPAN TERIMAKASIH	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Rumusan Masalah	4
I.2 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Uraian Zat Aktif	5
II.1.1 <i>Sargassum sp.</i>	5
II.1.2 Fucoidan	6
II.2 Anatomi dan Fisiologi Kulit	7
II.2.1 Epidermis	7
II.2.2 Dermis	9
II.2.3 Hipodermis	10
II.3 Radiasi Sinar Ultraviolet	11
II.4 Tabir Surya	12

II.5 Krim Tabir Surya	13
II.6 Emulgator	13
II.6.1 Mekanisme Emulgator	15
II.6.1.1 Adsorpsi Monomolekuler	15
II.6.1.2 Adsorpsi Multimolekuler dan Pembentukan Selaput	15
II.6.1.3 Adsorpsi Partikel Padat	16
II.7 Stabilitas Fisik Krim	16
II.7.1 Metode Uji Stabilitas	17
II.8 Uraian Bahan tambahan	19
II.8.1 Asam Stearat	19
II.8.2 Asam Palmitat	20
II.8.3 Phytocream®	20
II.8.4 Isopropil Miristat	21
II.8.5 Parafin Cair	21
II.8.6 Fenoksietanol	22
II.8.7 Propilen Glikol	23
II.8.8 Dimetil Dimetilol Hidantoin	24
II.8.9 Alfa Tokoferol	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
III.1 Alat dan Bahan	26
III.1.1 Alat	26
III.1.2 Bahan	26
III.2 Metode Kerja	26

III.2.1 Rancangan Formula Krim	26
III.2.2 Pembuatan Krim	27
III.3 Evaluasi Sediaan Krim	28
III.3.1 Pemeriksaan Organoleptis dan Homogenitas Sediaan Krim	28
III.3.2 Uji Tipe Emulsi Sediaan Krim	28
III.3.2.1 Metode Pengenceran	28
III.3.2.2 Metode Pewarnaan	28
III.3.3 Pengukuran Viskositas Sediaan Krim	29
III.3.4 Pengukuran Distribusi Ukuran Partikel	29
III.3.5 Uji Sentrifugasi	29
III.3.6 Pengukuran pH Sediaan Krim	29
III.3.7 Uji Kestabilan Fisik Menggunakan Metode Dipercepat	30
III.3.8 Pengujian Setelah Penyimpanan Dipercepat	30
III.4 Analisis Data	30
III.5 Pembahasan Hasil dan Kesimpulan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
IV.1 Pemeriksaan Organoleptik	31
IV.2 Penentuan Tipe Emulsi	32
IV.3 Pengukuran Viskositas	33
IV.4 Pengukuran Distribusi Ukuran Partikel	35
IV.5 Uji Sentrifugasi	36
IV.6 Pengukuran pH	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39

V.1 Kesimpulan	39
V.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Studi stabilitas active pharmaceutical ingredients untuk penyimpanan di suhu ruang	18
2. Studi stabilitas active pharmaceutical ingredients untuk penyimpanan di lemari dingin	18
3. Studi stabilitas active pharmaceutical ingredients untuk penyimpanan di lemari es	19
4. Formula sediaan krim Fucoidan	27
5. Hasil pemeriksaan organoleptik sediaan krim sebelum dan setelah uji stabilitas	31
6. Hasil pengujian tipe emulsi sediaan krim sebelum dan sesudah uji stabilitas	32
7. Hasil pengukuran pH sediaan krim sebelum dan setelah uji stabilitas	45
8. Hasil pengukuran viskositas sediaan krim sebelum dan setelah uji stabilitas	45
9. Hasil pengukuran distribusi ukuran partikel sediaan krim sebelum dan setelah uji stabilitas	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman fucoidan (<i>Sargassum sp.</i>)	5
2. Struktur Fucoidan	6
3. Struktur kulit dan jaringan subkutan	7
4. Lapisan utama epidermis	8
5. Spektrum Elektromagnetik Sinar UV	11
6. Struktur Asam Stearat	19
7. Struktur asam palmitat	20
8. Struktur isopropil miristat	21
9. Struktur fenoksietanol	22
10. Struktur propilen glikol	23
11. Struktur DMDM Hidantoin	24
12. Struktur Alpha Tokoferol	24
13. Diagram hasil uji viskositas sediaan krim sebelum dan setelah penyimpanan	33
14. Diagram hasil uji distribusi ukuran partikel sediaan krim sebelum dan setelah penyimpanan	35
15. Diagram hasil uji pH sediaan krim sebelum dan setelah penyimpanan	37
16. Proses pencampuran fase air dan fase minyak	72
17. Pengukuran viskositas sediaan krim	72

18. Pengukuran pH sediaan krim	72
19. Pengukuran distribusi ukuran partikel menggunakan mikroskop	72
20. Pengujian sentrifugasi sediaan krim	72
21. Pengujian tipe emulsi metode pewarnaan	73
22. Pengujian tipe emulsi metode pengenceran	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja	44
2. Tabel hasil evaluasi sediaan krim	45
3. Data hasil analisis statistik	50
4. Dokumentasi penelitian	73

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Radiasi sinar ultraviolet (UV) dapat menyebabkan berbagai macam permasalahan kulit pada manusia seperti kerusakan kulit akibat terbakar sinar matahari, bercak coklat, penebalan epidermis, kulit kering, dan kanker kulit (Zulkarnain et al., 2015). Kanker kulit merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh radiasi sinar UV. Sebesar 5% penduduk dunia terkena kanker kulit melanoma dengan jumlah 132.000 kasus setiap tahunnya dan 75% diantaranya menimbulkan kematian (Veronica et al., 2021). Berbagai macam sediaan telah beredar di masyarakat untuk menangani hal tersebut salah satunya menggunakan tabir surya.

Tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang biasanya diaplikasikan pada permukaan kulit yang mengandung bahan aktif fotoprotektor yang dapat menyerap atau menyebarkan sinar matahari sehingga intensitas sinar yang mampu mencapai kulit jauh lebih sedikit dari yang seharusnya (Zulkarnain et al., 2015). Sediaan tabir surya banyak beredar di masyarakat dalam bentuk *cream, gel, lotion, spray* dan *stick* (Minerva, 2019). Namun, sediaan krim lebih sering digunakan sebagai sediaan tabir surya. Sediaan krim tabir surya memiliki keuntungan yaitu mudah diaplikasikan, lebih nyaman digunakan pada kulit, tidak lengket, dan mudah dicuci dengan air khususnya tipe minyak dalam air (M/A)

(Lumentut et al., 2020). Krim tabir surya dapat diformulasikan dari bahan sintetik maupun bahan alam. Namun, saat ini krim dari bahan alam menjadi pilihan karena aman, murah, dan memiliki efek samping yang rendah (Joshi & Pawar, 2015). Untuk meningkatkan penggunaan bahan alam yang banyak melimpah dan meningkatkan nilai jual bahan alam yang berkhasiat sebagai bahan baku kosmeseutikal, maka banyak dilakukan pencarian bahan-bahan baku dari alam, terutama dari bahan alam laut. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan ialah rumput laut coklat (*Sargassum* sp.).

Rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) merupakan jenis alga coklat yang mengandung fucoidan (Luthfiyana et al., 2016). Fucoidan merupakan polisakarida dengan gugus sulfat kompleks yang terdapat pada dinding sel rumput laut (R. C. D. Putra et al., 2020). Fucoidan memiliki α -L-fukopironosa O-tersulfat yang dihubungkan melalui rantai $\alpha(1,2)$, $\alpha(1,3)$, dan atau $\alpha(1, 4)$ dengan susunan strukturnya yang bercabang (Lim et al, 2016). Berdasarkan penelitian Kim et al., (2018) konsentrasi fucoidan yang digunakan ialah konsentrasi 1% untuk pembuatan krim. Fucoidan memiliki beberapa aktivitas antara lain perlindungan kulit terhadap radiasi UV, inhibitor tirosinase, antitumor, dan antioksidan. Antioksidan yang terkandung dalam fucoidan berfungsi untuk melawan radikal bebas akibat radiasi sinar UV (Pereira, 2018). Oleh karena itu, rumput laut yang mengandung senyawa fucoidan dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam pembuatan krim tabir surya.

Salah satu parameter dalam formulasi krim adalah kestabilan fisik. Syarat yang harus dipenuhi sediaan krim yang baik adalah stabil dalam batas yang masih diterima selama periode waktu penyimpanan, baik secara fisik dan komponen kimia. Kestabilan fisik sangat dipengaruhi oleh variasi dan jumlah emulgator yang digunakan (Nur aisyah et al., 2017). Emulgator yang biasa digunakan dalam formulasi sediaan krim adalah Phytocream®.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan terhadap formulasi krim menggunakan emulgator Phytocream® antara lain Marzuki & Pakki (2017), membuat formula krim dari ekstrak etanol kulit batang banyuru (*Pterospermum celebicum Miq.*) dengan variasi konsentrasi emulgator Phytocream® 5%, 7%, dan 9%. Hasil penelitiannya menunjukkan karakteristik fisik dan kestabilan yang paling baik adalah konsentrasi 5% karena konsentrasi emulgator Phytocream® tersebut stabil secara fisik berdasarkan hasil pengujian organoleptis, kriming, viskositas, pH, inversi fase, serta pengukuran viskositas dan ukuran tetes terdispersi. Sedangkan penelitian yang dilakukan Nur aisyah et al., (2017) membuat formula krim dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa Oleifera L.*) dengan variasi konsentrasi emulgator Phytocream® 4%, 5%, dan 6%. Hasil penelitiannya menunjukkan konsentrasi 5% menunjukkan karakteristik fisik dan kestabilan yang paling baik.

Phytocream® merupakan emulgator alam komersial yang digunakan dalam formulasi sediaan krim. Phytocream® memiliki beberapa

keuntungan yaitu mudah di formulasikan, tidak mengandung etilen oksida, dapat melembabkan kulit, dan dapat meningkatkan elastisitas kulit. Phytocream[®] merupakan pengemulsi non ionik tipe minyak dalam air (M/A) (Nur aisyah et al., 2017). Pengemulsi non ionik merupakan emulgator yang paling banyak digunakan karena memiliki keseimbangan hidrofilik dan lipofilik dalam molekulnya, dibandingkan dengan pengemulsi anionik dan kationik pengemulsi non ionik tidak dipengaruhi perubahan pH dan penambahan elektrolit. Oleh karena itu, formulasi dan evaluasi kestabilan fisik krim tabir surya tipe M/A dari senyawa fucoidan pada penelitian ini perlu dilakukan.

I.2 Rumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut, yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi Phytocream[®] yang digunakan terhadap stabilitas fisik sediaan krim tabir surya tipe M/A dari senyawa fucoidan?
2. Berapa konsentrasi Phytocream[®] yang menghasilkan sediaan krim tabir surya tipe M/A dari senyawa fucoidan dengan stabilitas fisik yang paling baik?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi Phytocream[®] yang digunakan terhadap stabilitas fisik sediaan krim tabir surya tipe M/A

dari senyawa fucoidan.

2. Untuk mengetahui konsentrasi Phytocream[®] yang menghasilkan sediaan krim tabir surya tipe M/A dari senyawa fucoidan dengan stabilitas fisik yang paling baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Zat Aktif

II.1.1 *Sargassum sp.*

Sargassum sp. merupakan rumput laut dari famili Sargassaceae dan kelas Phaeophyceae, genus terbesar dalam famili tersebut. Fucoidan merupakan polisakarida yang terdapat pada *Sargassum sp* (Tjitrosoepomo, 2001). *Sargassum sp.* tumbuh subur di laut dengan arus dan ombak yang kuat, antara kedalaman 0,5 sampai 10 meter (Kadi, 2005).



Gambar 1. *Sargassum sp* (Chalvyn, 2017)

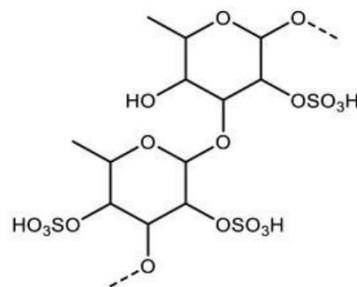
Klasifikasi *Sargassum sp* yaitu sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 2001):

Kingdom : Plantae
Divisi : Thallophyta
Kelas : Phaeophyceae
Ordo : Fucale
Famili : *Sargassaceae*

Genus : *Sargassum*

Spesies : *Sargassum sp.*

II.1.2 Fucoidan

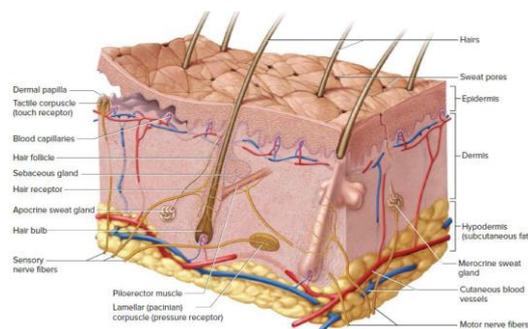


Gambar 2. Struktur Fukoidan (Fletcher et al., 2017)

Fucoidan merupakan polisakarida dengan gugus sulfat kompleks yang terdapat pada dinding sel rumput laut coklat (R. C. D. Putra et al., 2020). Fucoidan memiliki α -L-fukopironosa O-tersulfat yang dihubungkan melalui rantai $\alpha(1,2)$, $\alpha(1,3)$, dan atau $\alpha(1, 4)$ dengan susunan struktur bercabang (Lim et al, 2016). Fucoidan dapat larut dalam air serta asam dan memiliki berat molekul rata-rata 2000Da (Ruperez et al., 2002). Berdasarkan penelitian Kim et al., (2018) konsentrasi fucoidan yang digunakan ialah konsentrasi 1% untuk pembuatan krim. Fucoidan memiliki beberapa aktivitas antara lain perlindungan kulit terhadap radiasi UV, inhibitor tirosinase, antitumor, dan antioksidan (Pereira, 2018). Fucoidan dapat juga digunakan untuk mengobati penyakit ginjal, menghambat racun ular, osteoarthritis, penyakit hati dan mengurangi risiko kerusakan akibat radiasi (Fitton, 2011).

II.2 Anatomi dan Fisiologi Kulit

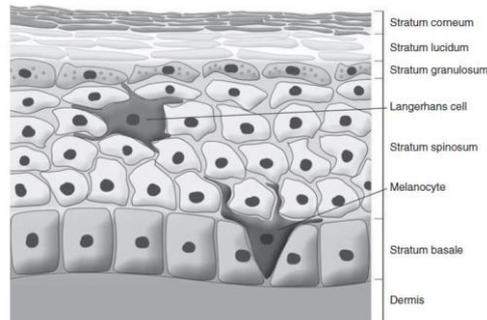
Kulit manusia adalah organ tubuh yang terbesar dan paling sensitif. Pada orang dewasa, kulit meliputi area seluas 1,5-2 meter persegi (Baki and Alexander, 2015). Lapisan luar tubuh manusia yaitu kulit berfungsi sebagai penghalang untuk menjaga zat berbahaya keluar dari tubuh dan melakukan berbagai aktivitas untuk menjaga homeostasis (Scanlon and Sandres, 2015). Epidermis dan dermis adalah dua lapisan utama kulit. Jaringan yang dikenal sebagai hipodermis terletak di antara otot dan kulit (Saladin and Mcfarland, 2018).



Gambar 3. Struktur Kulit dan Jaringan Subkutan (Saladin and Mcfarland, 2018)

II.2.1 Epidermis

Epidermis berfungsi sebagai lapisan terluar dan sebagai protektif kulit, melindungi dari unsur-unsur dan zat berbahaya lainnya (Baki and Alexander, 2015). Urutan di mana berbagai strata ditemukan, mulai dari stratum terluar sampai ke stratum terdalam adalah sebagai berikut (Yousef dan Sharma, 2020).



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

a) Stratum korneum

Korneosit membentuk stratum korneum, lapisan terluar epidermis. Sel-sel korneum memberikan penghalang yang mencegah hal-hal eksternal memasuki kulit. Selain itu, permukaan kulit terus-menerus dibersihkan, menghilangkan sel-sel permukaan dan menggantinya dengan sel-sel dari lapisan kulit yang lebih dalam. Di stratum korneum, 65% protein keratin, yang dibuat selama diferensiasi, dapat ditemukan.

b) Stratum lusidum

Tepat di bawah stratum korneum, stratum lucidum hadir di telapak tangan dan telapak kaki. Salah satu lapisan yang membentuk lapisan ini terbuat dari keratohyalin yang telah diubah menjadi keratin; lapisan ini transparan dan tipis.

c) Stratum granulosum

Secara struktural, stratum granulosum terletak di atas stratum spinosum. Lapisan granular mendapatkan namanya dari fakta bahwa sel-sel di lapisan ini lebih suka mengumpulkan butiran. Ada kombinasi sel keratin hidup dan mati di lapisan ini karena bentuk sel dan aktivitas

metabolisme. Lapisan sel ini juga kehilangan nukleusnya, menghasilkan peningkatan kepadatan dan kerapuhan.

d) Stratum spinosum

Stratum spinosum terdiri atas lipid polar, fosfolipid, sterol bebas, glycosphingolipids dan enzim katabolik. Lapisan ini terdapat sel langerhans yang secara imunologis aktif dan melindungi tubuh dari infeksi dengan menangkap dan memproses antigen.

e) Stratum basal (stratum germinativum)

Ini juga dikenal sebagai stratum germinativum. Istilah "basal" mengacu pada titik terendah suatu wilayah. Keratinosit, baik yang berproliferasi maupun tidak berproliferasi membentuk stratum germinativum. Sel Merkel atau cakram Merkel, yang merupakan reseptor sentuhan yang terletak di jari tangan dan bibir, terletak di stratum germinativum. Selain itu, stratum germinativum mencakup sel-sel yang dikenal sebagai melanosit, yang menghasilkan pigmen kulit dan melindungi kulit dari efek radiasi UV. Melanin merupakan pigmen yang dihasilkan oleh melanosit dan bertanggung jawab atas variasi pigmentasi kulit.

II.2.2 Dermis

Lapisan jaringan ikat yang tebal dan elastis di bawah epidermis inilah yang berfungsi sebagai pertahanan terhadap infeksi dan mikroba. Lapisan di atasnya mendapat manfaat dari nutrisi yang ditawarkan dari lapisan ini (McGrath et al, 2005). Dermis terdiri dari serat non-paralel dan

jaringan ikat fibrosa yang tidak dalam garis lurus. Saat diregangkan, serat kolagen dan elastin cukup kuat untuk kembali ke bentuk semula. Dermis dibedakan oleh sifat tarik dan elastisnya. Kulit menjadi kurang elastis akibat kerusakan serat elastin terkait usia (Baki and Alexander, 2015).

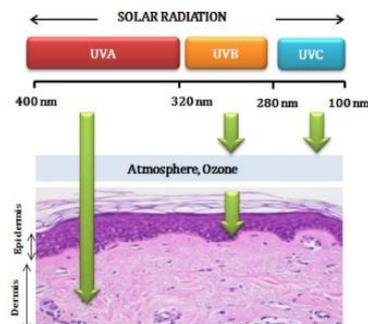
Lapisan dermis terdiri dari dua jenis jaringan ikat (Yaousef dan Sharma, 2020):

- a. Di bagian tertipis dari kulit, jaringan ikat longgar dan kontak epidermis ini dikenal sebagai lapisan papiler..
- b. Jaringan ikat, serat pendukung termasuk serat kolagen, elastin dan fibrin ditemukan di lapisan ini yang dikenal sebagai lapisan retikuler. Terletak paling dalam dan paling tebal dari semuanya.

II.2.3 Hipodermis

Hipodermis terdiri dari elastin, jaringan fibrosa, makrofag, dan adiposit, yang semuanya menyimpan lemak. Lemak bertindak sebagai sumber energi bagi tubuh, serta fitur yang menentukan bentuk manusia. Ada beberapa tujuan dari hipodermis, termasuk melindungi organ-organ penting dari cedera dan mencegah tubuh dari kepanasan (Baki and Alexander, 2015).

II.3 Radiasi Sinar Ultraviolet



Gambar 5. Spektrum Elektromagnetik Sinar UV (Ngoc dkk., 2019)

Terbakar sinar matahari, bercak coklat, penebalan epidermis, kulit kering, dan kanker kulit adalah contoh kerusakan kulit yang disebabkan oleh radiasi ultraviolet (UV) (Zulkarnain et al., 2015). Sinar ultraviolet memiliki rentang panjang gelombang 40 nm sampai 400nm (30-3Ev). Tiga jenis radiasi ultraviolet adalah sebagai berikut (Latha dkk., 2013):

1. UV A

Panjang gelombang radiasi UVA berkisar antara 320 hingga 400 nm. Paparan radiasi UVA mungkin memiliki konsekuensi jangka panjang dan permanen, tergantung pada berapa lama paparan itu terjadi. Akibat radiasi UVA yang mempengaruhi produksi enzim yang menghancurkan protein matriks elastin dan kolagen, elastisitas kulit dapat menurun, yang mengakibatkan kerutan. Kulit rusak oleh radiasi UVA karena menembus lapisan kulit dan menghasilkan oksigen reaktif, yang merusak kulit.

2. UVB.

Panjang gelombang sinar UVB berkisar antara 290 hingga 320 nm. Paparan radiasi UVB di musim panas seringkali lebih besar, tetapi hanya

untuk waktu yang singkat. Perubahan kulit akut seperti hiperpigmentasi dan sengatan matahari disebabkan oleh radiasi UVB, seperti juga perubahan kulit kronis seperti fotokarsinogenesis dan immunosupresi.

3. UV C

Radiasi UVC jenis ini memiliki panjang gelombang antara 220 dan 290 nanometer (nm). Lapisan ozon menghalangi sinar UVC mencapai permukaan bumi. Namun, lapisan ozon dapat bocor karena pemanasan global, sehingga UVC dapat mencapai permukaan bumi.

II.4 Tabir Surya

Tabir surya berfungsi sebagai fotoprotektif yang dapat menyerap atau menyebarkan sinar matahari, sehingga intensitas cahaya yang dapat mencapai kulit jauh lebih rendah dari yang seharusnya. Tabir surya bisa diaplikasikan sebagai sunblock dan sunscreen (Latha dkk., 2013).

Sunblock dapat melindungi kulit manusia secara langsung dari sinar matahari dengan memantulkan atau menghamburkan berbagai macam sinar UV. Sunblock mengandung bahan aktif anorganik. Bahan aktif seperti ZnO, TiO₂ dan Fe₃O₄ paling umum digunakan sebagai sunblock karena lebih stabil, kurang toksik dan lebih aman digunakan daripada sunscreen. Namun, sunblock dapat meninggalkan residu pigmen putih pada kulit dan menodai pakaian (Ngoc dkk., 2019).

Sunscreen dapat melindungi kulit manusia dengan menyerap berbagai macam sinar UV berenergi tinggi dan melepaskannya kembali dalam bentuk panas. Sunscreen lebih aman, estetik, stabil, tidak

menimbulkan sensitisasi ringan, dan bebas dari residu pigmen putih seperti Sunblock. Sunscreen mengandung bahan organik dan biasa disebut sebagai tabir surya kimia. Contoh sunscreen seperti octylmethoxycinnamate, oxybenzone, avobenzone (Ngoc dkk., 2019).

II.5 Krim Tabir Surya

Sediaan lotion, gel, spray, stick dan krim dapat dibuat formula tabir surya. Emulsi semi padat yang dibuat dari bahan obat satu atau lebih yang terlarut atau terdispersi untuk penggunaan luar merupakan sediaan krim. Krim termasuk dalam golongan kosmetik dengan tujuan mempercantik, memperbaiki penampilan, melindungi atau untuk fungsi terapeutik (Rai dkk, 2019). Krim tabir surya biasanya diresepkan sebagai emulsi jenis minyak dalam air (M/ A) atau air dalam minyak (A / M). Jika fase terdispersi adalah air dan fase kontinu adalah minyak, itu adalah krim jenis emulsi air dalam minyak, dan jika fase terdispersi adalah minyak dan fase kontinu adalah air, itu adalah krim emulsi minyak dalam air. Keunggulan formulasi krim minyak dalam air antara lain diaplikasikan lebih mudah, proses pembuatan sederhana, tidak berminyak, mudah dibersihkan, mudah digunakan, mudah dibawa dan bentuknya menarik (David Troy, 2005).

II.6 Emulgator

Emulsifier berguna membantu proses emulsifikasi selama dibuat dan untuk menjaga stabilitasnya selama penyimpanan. Untuk membantu proses emulsifikasi selama produksi dan menjaga stabilitas selama

penyimpanan, digunakan emulgator (Sinko, 2011).

Pada dasarnya emulgator dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu:

1. Emulgator alami merupakan zat pengemulsi yang berasal dari bahan alam seperti akasia, pektin, tragakan alginat, dan xantan. Pada umumnya emulgator alami akan menghasilkan emulsi tipe M/A dan membentuk koloid hidrofilik jika dimasukkan kedalam air (Remington, 1990).

2. Emulgator sintetik terdiri dari emulgator anionik, kationik, dan nonionik. Emulgator ini dapat bergantung dari muatan yang dimiliki oleh emulgator tersebut (Remington, 1990).

a. Anionik

Surfaktan ini bermuatan negatif dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi. Dimungkinkan untuk melarutkan senyawa anionik seperti asam laurat dan oleat dalam air, yang menjadikannya pengemulsi O/W yang sangat baik. Rasa busuk dan potensi iritasi usus membatasi penggunaan bahan untuk aplikasi eksterior (Remington, 1990).

b. Kationik

Ada muatan positif untuk surfaktan ini. Benzalkonium klorida adalah contoh zat kationik. Antara 4 dan 8 adalah kisaran pH yang ideal bagi kulit untuk menyerap produk emulsi dengan bahan pengemulsi kationik (Remington, 1990).

c. Non ionik

Emulsifier yang non-ionik adalah yang paling sering digunakan. Molekul pengemulsi non-ionik seimbang antara hidrofilik dan lipofilik. Tidak seperti

pengemulsi non-ionik, pengemulsi anionik dan kationik tidak terpengaruh oleh perubahan pH atau penambahan elektrolit. Ada beberapa contoh polietilen glikol, ester asam lemak sorbitan, dan turunan polioksietilen (tween) yang digunakan sebagai pengemulsi yang tidak ionic (Remington, 1990).

II.6.1 Mekanisme Emulgator

Emulgator berdasarkan mekanismenya terdiri dari berbagai teori yang berkaitan dengan tipe emulsi dan stabilitasnya (Sinko, 2012).

II.6.1.1 Adsorpsi Monomolekuler

Surfaktan berfungsi dengan menghasilkan lapisan monomolekuler pada antarmuka minyak-air, yang menurunkan tegangan antarmuka, mengurangi energi bebas permukaan, dan mengurangi koalesensi. Tetesan yang tersebar terbungkus dalam satu lapisan film monomolekuler, yang membantu mencegahnya saling menempel saat bersentuhan. Adsorpsi monomolekuler dapat dibuat lebih stabil dengan menambahkan muatan permukaan yang menolak partikel tetangga.

II.6.1.2. Adsorpsi Multimolekuler dan Pembentukan Selaput

Adanya antarmuka minyak air menghidrasi koloid lipofil sebagai zat aktif permukaan. Cara kerja koloid ini tidak menimbulkan wujud tegangan antarmuka tapi pada antarmuka dihasilkan lapisan multimolekuler. Fungsi dari koloid ini adalah sebagai emulsifier yaitu menahan tercampurnya lapisan yang kuat. Sifat lapisan multimolekuler ini memiliki kecenderungan yang kuat untuk menyerap air sehingga emulsi

M/A dapat terbentuk.

II.6.2.3 Adsorpsi Partikel Padat

Air lebih gampang membasahi serbuk partikel padat dan dapat membentuk emulsi M/A sementara itu minyak lah yang lebih mudah membasahi serbuk dan dapat membentuk emulsi A/M. Koalesensi dapat dicegah dengan menghasilkan film partikulat di sekitar tetes terdispersi dengan adanya minyak dan air yang membasahi partikel padat yang menjadi halus.

II.7 Stabilitas Fisik Krim

Stabilitas adalah kemampuan kestabilan pada kosmetik dan obat dalam masa yang sudah ditentukan atau dikenal juga dengan *expired* dan masa penggunaan sehingga kualitas, kemurnian, identitas, dan kekuatan produk dapat terjaga. Persediaan kosmetik dan obat yang seimbang masih berada dalam area yang dapat disetujui selama masa simpan dengan mengedepankan kualitas yang setaraf pada waktu pembuatan. Kesamaan ukuran emulsi, pH, penggantian zat penstabil, pemakaian dan penyimpanan, suhu, dan berkembangnya mikroorganisme selama masa pembuatan menjadi pengaruh keseimbangan emulsi. Sedangkan antioksidan, pengawet, bahan aktif dan bahan pensuspensi dapat mempengaruhi ketidakseimbangan pada fisik (Anonim, 2005). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan pada emulsi yaitu sebagai berikut:

- a) Creaming yaitu prosedur pada emulsi yang kurang kuat cenderung ke atas permukaan dan terpisah membentuk 2 emulsi.
- b) Flokulasi yaitu penyatuan globul pada gaya elektrostatis berdasarkan gaya tolak menolak.
- c) Koalesens yaitu prosedur pendekatan droplet dua tahap internal lalu bergabung menjadi banyak partikel.
- d) Inversi yaitu kebalikan dari tahap eksternal dan internal seperti tahap internal berubah ke tahap eksternal begitu sebaliknya dengan tahap eksternal berubah ke tahap internal.

II.7.1 Metode Uji Stabilitas

Pengujian stabilitas pada obat menggunakan metode sebagai berikut (ICH, 2003):

- a) Uji Stabilitas Jangka Panjang

Pengujian untuk metode ini membutuhkan waktu selama paling sebentar 12 bulan. Tahun pertama dilakukan setiap tiga bulan dan pada tahun kedua dilakukan setiap enam bulan. Selain itu dilakukan pengujian selanjutnya menggunakan sampel paling sedikit tiga batch sekali tiap tahunnya.

- b) Uji Stabilitas Intermediet

Pengujian yang dikerjakan dalam rentang waktu dua belas bulan dengan uji spesimen sekitar empat kali dan total spesimen paling sedikit tiga batch.

c) Uji Stabilitas yang Dipercepat

Pengujian yang dikerjakan dalam rentang waktu enam bulan dengan uji spesimen sekitar tiga kali dan memiliki total spesimen yang dibutuhkan paling sedikit yaitu tiga batch.

d) Stress Testing

Pengujian ini bertujuan untuk mengukur keseimbangan sampel pada batch tunggal. Selain itu hal ini bertujuan untuk menelaah prospek kemrosotan pada produk.

Kondisi penyimpanan uji stabilitas jangka panjang, intermediate dan dipercepat terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Studi stabilitas active pharmaceutical ingredients untuk penyimpanan di suhu ruang (ICH, 2003)

Studi	Kondisi Penyimpanan	Periode Waktu Minimum
Long-term	25±2°C/60±5%RH atau 30±2°C/65±5%RH atau 30±2°C/75±5%RH	12 bulan atau 6 bulan
Intermediate	30±2°C/65±5%RH	6 bulan
Accelerated	40±2°C/75±5%RH	6 bulan

Tabel 2. Studi stabilitas active pharmaceutical ingredients untuk penyimpanan di lemari dingin (ICH, 2003)

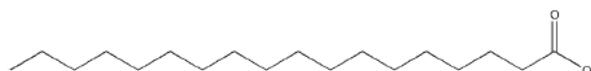
Studi	Kondisi Penyimpanan	Periode Waktu Minimum
Long-term	5±3°C	12 bulan atau 6 bulan
Accelerated	25±2°C/60±5%RH atau 30±2°C/65±5%RH atau 30±2°C/75±5%RH	6 bulan

Tabel 3. Studi stabilitas active pharmaceutical ingredients untuk penyimpanan di lemari es (ICH, 2003):

Studi	Kondisi Penyimpanan	Periode Waktu Minimum
Long-term	-20±5°C	12 bulan atau 6 bulan

II.8 Uraian Bahan Tambahan

II.8.1 Asam Stearat



Gambar 6. Struktur Asam Stearate (Rowedkk, 2009)

Asam stearat dapat berupa formulasi oral dan topikal. Asam ini memiliki sifat sedikit lebih keras, dengan warna putih berkilau atau agak kekuningan, berupa kristal padat atau serbuk putih atau agak kuning. Asam stearat memiliki titik leleh 69-70 ° C, kloroform, benzena, tetraklorida dan eter larut dalam etanol (95%), heksana dan propilen glikol larut, tetapi air tidak bisa. Hidroksida logam, basa, zat pereduksi dan oksidan tidak cocok dengan asam ini. Bentuk topikal asam stearat bertindak sebagai pengemulsi dan pelarut untuk fase minyak. Asam stearat terutama digunakan dalam pembuatan kosmetik dan produk makanan. Dalam produksi salep dan krim, konsentrasi 1-20% digunakan (Rowedkk, 2009).

II.8.2 Asam Palmitat



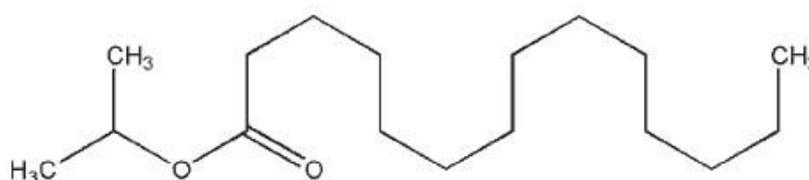
Gambar 7. Struktur Asam Palmitat (Rowe dkk, 2009)

Formulasi topikal dan oral sering menggunakan asam palmitat. Asam ini memiliki sifat kristal putih dan memiliki aroma dan rasa yang sedikit khas. Titik leleh asam ini adalah 63-64°C, dan kelarutan etanol 95%, tetapi tidak larut dalam air. Asam palmitat bukanlah oksidan kuat yang cocok. Selain itu, asam palmitat aman dalam arti aman atau tidak menyebabkan iritasi dan tidak beracun.

II.8.3 Phytocream[®]

Phytocream[®] adalah pengemulsi nonionik yang diperlukan untuk produksi krim. Phytocream bisa berupa padatan lilin berwarna putih atau serpihan berwarna putih yang bisa meleleh saat dipanaskan. Titik leleh bahan ini adalah 50-54 ° C. Zat ini larut dalam etanol 96% dan eter, tetapi praktis tidak dapat larut dalam air (Rowe dkk, 2009). PH bahan ini adalah pH 5,5-6,5 dan viskositas sekitar 8500 cps. Protein gandum terhidrolisis asam palmitat, cetearylalcohol, dan gliseril stearat adalah komponen dari bahan ini. Kelebihan Phytocream[®] adalah mudah diformulasikan, memiliki elastisitas kulit yang tinggi, tidak mengandung etilen oksida, dan melembabkan kulit (Nur aisyah et al., 2017).

II.8.4 Isopropil Miristat



Gambar 8. Struktur isopropilmiristat (Rowe dkk, 2009)

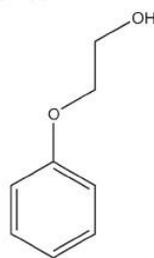
Isopropil miristat berupa cairan bening, tidak berbau, tidak berwarna dengan viskositas rendah, dapat terbentuk pada suhu sekitar 58 ° C. Ester propana dengan berat molekul tinggi dan asam lemak jenuh, terutama asam miristat, adalah bagian dari isopropil miristat. Ini bercampur dengan aseton, alkohol lemak, kloroform, etanol (95%), lemak, minyak lemak, etil asetat, hidrokarbon cair, lilin dan toluena, tetapi tidak larut dalam gliserin, glikol dan air. Bahan ini berfungsi sebagai pelarut dan komponen basa semipadat, isopropil miristat dapat ditemukan dalam berbagai macam produk yang diberikan secara topikal. Ada beberapa kegunaan isopropil miristat dalam industri perawatan pribadi, termasuk produk untuk rambut dan kuku, bibir, area cukur, deodoran, suspensi telinga, dan krim vagina. Krim dapat dibuat menggunakan isopropil miristat pada konsentrasi 1-10% (Rowe dkk, 2009).

II.8.5 Parafin Cair

Parafin cair ini adalah campuran cairan jenuh halus (C₁₄C₁₈) dan hidrokarbon siklik turunan minyak bumi yang biasa dikenal sebagai minyak mineral. Pada siang hari, minyak mineral berupa cairan bening tidak berwarna tanpa fluoresensi. Minyak mineral tidak berbau, tidak memiliki bau saat didinginkan, dan saat dipanaskan memiliki bau minyak bumi yang ringan, membuatnya kompatibel dengan oksidan kuat. Minyak mineral memiliki titik didih 36 ° C dan larut dalam aseton, karbon disulfida, kloroform, eter, benzena, dan petroleum eter, tetapi hampir tidak larut dalam etanol (95%), gliserin dan air. Dapat melarutkan berbagai minyak

selain minyak esensial dan minyak jarak. Minyak mineral bertindak sebagai pelumas, plasticizer, dan pelarut. Emulsi topikal O/W biasanya menggunakan 1,0 - 32,0 persen minyak mineral sebagai komponen komposisi (Rowe dkk, 2009).

II.8.6 Fenoksietanol

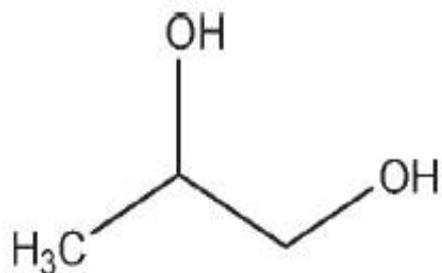


Gambar 9. Struktur Fenoksietanol (Rowedkk, 2009)

Phenoxyethanol merupakan pengawet anti bakteri yang bisa dibuat sediaan topikal pada konsentrasi 0,5 -1.0%. Phenoxyethanol adalah cairan yang tidak memiliki warna, kental sedikit dengan aroma menyenangkan dan rasa terbakar. Fenoksietanol memiliki titik leleh 14°C. Fenoksietanol berupa larutan bersifat stabil dalam air dan dapat diautoklaf, sehingga harus ditempatkan pada wadah tertutup dan disimpan di tempat yang kering dan sejuk. Pengawet digunakan dalam sediaan topikal yang mengandung 0,5 hingga 1,0 persen fenoksietanol. Phenoxyethanol Pengawet tidak berwarna dan agak kental. Phenoxyethanol melebur pada suhu 14 °C agar menjadi cair. Larutan ini dapat digunakan untuk mensterilkan dengan autoklaf dan harus tetap dingin dan kering saat disimpan (Rowe dkk, 2009).

Pengawet digunakan dalam sediaan topikal yang mengandung 0,5 hingga 1,0 persen fenoksietanol. Phenoxyethanol Pengawet tidak berwarna dan agak kental. Phenoxyethanol melebur pada suhu 14 derajat Celcius agar menjadi cair. Larutan ini dapat digunakan untuk mensterilkan dengan autoklaf dan harus tetap dingin dan kering saat disimpan. (Roweetal, 2009).

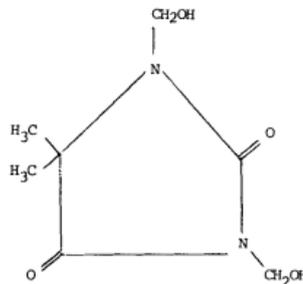
II.8.7 Propilen Glikol



Gambar 10. Struktur Propilen Glikol (Rowe dkk, 2009)

Formula emulsi menggunakan propilen glikol memiliki konsentrasi 5 sampai 80 persen. Propilen glikol sering digunakan dalam industri makanan dan kosmetik karena biasanya dianggap sebagai bahan yang tidak toxic. Propilen glikol hampir tidak berbau, ia memiliki rasa manis dan agak tajam yang mengingatkan beberapa orang pada gliserin. Kelarutan: Aseton, etanol (95%), gliserin, air, kloroform, eter dan tidak larut dalam minyak mineral ringan atau minyak tetap, tetapi larut dalam minyak tertentu. Titik leburnya yaitu 59°C. (Rowe dkk, 2009).

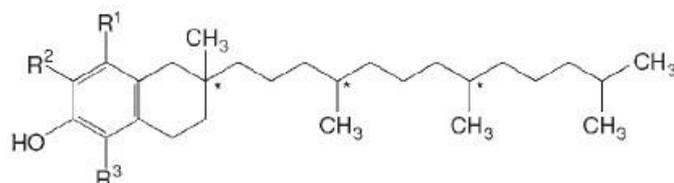
II.8.8 Dimetil Dimetilol Hidantoin



Gambar 11. Struktur DMDM Hidantoin (Liebert, 1988)

Fase berair formulasi kosmetik diawetkan oleh dimetil dimetilol hidantoin atau DMDM Hydantoin. Hydantoin DMDM adalah cairan bening tidak berwarna dengan bau samar dan tidak jelas. DMDM Hydantoin memiliki spektrum aktivitas antibakteri yang banyak dan sangat stabil pada spektrum pH dan suhu yang banyak. Hydantoin DMDM memiliki kandungan hidantoin DMDM 0,1-1 persen. Di Indonesia, hidantoin DMDM memiliki konsentrasi maksimal 0,6 persen. Variasi konsentrasi dalam kosmetik tergantung pada apa yang berguna dan aman. (Sutjahjokartiko, 2017).

II.8.9 Alfa tokoferol



Gambar 12. Struktur Alpha Tokoferol (Rowedkk, 2009)

Antioksidan dapat dibuat dari tokoferol alfa, yang lebih dikenal sebagai vitamin E. Adanya antioksidan, seperti tokoferol alfa, beta, delta,

dan gamma. Di alam, Alpha-tokoferol adalah cairan berminyak dengan penampilan yang jelas dan tidak berwarna atau kekuningan. Alkohol, etanol, aseton, eter, dan minyak nabati adalah semua pelarut yang mudah melarutkan alfa-tokoferol. Ion logam dan peroksida, terutama tembaga, besi, dan perak, tidak cocok dengan alfa-tokoferol. Sebagai sediaan obat berbasis minyak atau lemak, tokoferol dapat bercampur dan umumnya digunakan dalam jumlah antara 0,01 persen dan 0,5% (v/v) (Rowe dkk, 2009).