

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Rumput Laut

1. Klasifikasi rumput laut *Gracilaria Sp.*

Gracilaria Sp. adalah rumput laut yang paling sering dimanfaatkan dalam pembuatan agar-agar. Terdapat lebih dari 300 spesies *Gracilaria Sp.*, di mana 60 spesies telah diakui secara taksonomis. Alga ini umumnya memiliki warna merah, hijau, atau hijau kecoklatan, mengikuti siklus hidup dengan tiga fase, dan tersebar di perairan laut tropis dan subtropis (Yuliana, 2017).



Gambar 2.1 Rumput Laut *Gracilaria Sp.*

(Sumber: Dokumen pribadi, 2023)

Adapun klasifikasi rumput laut jenis *Gracilaria Sp.* Adalah berikut:

Devisi : Rhodophyta

Kelas : Rhodophyceae

Ordo	: Gigartinales
Family	: Gracillriaceae
Genus	: Gracillaria
Spesies	: <i>Gracilaria Sp.</i>

2. Morfologi rumput laut *Gracilaria Sp.*

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian tahun 1990 mengemukakan morfologi umum dari *Gracilaria Sp.* melibatkan talus pipih atau silindris, membentuk rumpun dengan percabangan tak beraturan, serta talus yang menyempit pada pangkal percabangan. Sifat substansi talusnya menyerupai tulang rawan, dengan ujung-ujung talus yang meruncing, permukaan halus atau berbintil-bintil. Garis tengah talus berkisar antara 0,5 hingga 4,0 mm, dan panjangnya bisa mencapai lebih dari 30 cm. Lain dari pada itu, *Gracilaria Sp.* begitu memiliki duri yang bertumbuh berjajar atau beraturan melingkari talus, menyusun segmen segmen talus ditengah tengah lingkaran duri (Galah, 2016).

Gracilaria Sp. merupakan jenis rumput laut yang menghasilkan pektin dari kelas *Rhodophyceae* (ganggang merah) dan termasuk dalam famili *Gracilariaceae*. Pektin adalah senyawa polisakarida hidrofilik yang diekstraksi dari ganggang merah (*Rhodophyceae*). Senyawa ini insoluble pada air dingin, namun melarut dalam air panas. Susunan pokok pektin adalah Agarobiose, yang terbentuk dari rangkaian β (1-4) D-galactose dan α (1-3) 3,6 -anhydro-galactose dengan cara silih berganti. Struktur ini juga dapat ada akibat terjadinya dari rangkaian

ikatan 1,3 b-D galaktopiranososa dan ikatan 1,4–3,6 anhidro-a-galaktopiranososa (Fikri, 2018).

3. Kandungan kimia rumput laut *Glacilaria Sp.*

Rumput laut *Glacilaria Sp.* mengandung banyak nutrisi yang penting, termasuk gula, protein, lemak yang sedikit, air, garam, dan kalori. Kandungan proteinnya lebih tinggi daripada tanaman daratan dan sayuran. Secara khusus, rumput laut *Glacilaria Sp.* memiliki kandungan karbohidrat sebesar 41,68%, protein 6,59%, lemak 0,68%, air 9,73%, abu 32,76%, dan serat 8,92%. Selain itu, juga mengandung kalsium tinggi. Jenis karotenoid dominan dalam rumput laut ini termasuk B-karoten, a karoten, zeaxanthin, dan lutein, yang memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan manusia. B-karoten dapat diubah menjadi vitamin A oleh tubuh, sedangkan a-karoten dapat melindungi tubuh dari radikal bebas, terutama pada kulit (Nurjannah et al., 2020).

Rumput laut *Glacilaria sp* memiliki potensi sebagai tabir surya karena mengandung senyawa fenolik, terutama flavonoid, yang dapat menyerap sinar Ultraviolet tipe A dan Ultraviolet tipe B, serta mengurangi intensitasnya pada kulit. Flavonoid memiliki peran ganda sebagai tabir surya dengan aktivitas antioksidan, menjaga kulit dari dampak buruk radiasi sinar UV, sementara senyawa fenolik, termasuk flavonoid, berfungsi sebagai antioksidan alami dalam rumput laut *Glacilaria sp*, melindungi jaringan tanaman dari kerusakan akibat radiasi sinar matahari (Ulfa, 2022).

4. Manfaat rumput laut *Gracilaria Sp.*

Indonesia memiliki keanekaragaman rumput laut yang melimpah, seperti *Gracilaria Sp.* yang mengandung senyawa β -Karoten. Senyawa ini efektif menghambat radikal bebas dengan menangkap oksigen radikal, memecah radikal peroksida, dan menghambat oksidasi lipid. *Gracilaria Sp.* mudah dibudidayakan dengan pertumbuhan sekitar 20% per hari. Saat ini, antioksidan yang umum digunakan dalam sabun mandi adalah buthylated hydroxytoluene (BHT), yang dianggap kurang aman karena berpotensi menyebabkan iritasi kulit jika digunakan secara berlebihan (Adini et al., 2015).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi β -Karoten sebagai pengganti BHT tidak memengaruhi sifat fisik sabun cair, seperti stabilitas busa dan viskositas. Sabun mandi dengan penggunaan β -Karoten memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sabun yang menggunakan BHT atau produk sabun cair komersial. β -Karoten dari *Gracilaria Sp.* merupakan solusi antioksidan yang aman dan melimpah di Indonesia, efektif melindungi kulit dari dampak radikal bebas UV yang semakin meningkat (Ircham, 2018).

2.1.2 Kencur

1. Klasifikasi tanaman kencur

Secara saintifik adalah *Kaempferia galanga*. di Indonesia, tanaman ini diakui dengan berbagai nama wilayah seperti kencur, cikur, ceku, cekor, tekur, bataka, suha, dan sebagainya. Diyakini bermula dari

kawasan Asia tropika dan menjalar luas hingga mencapai Indonesia sebagai tanaman budidaya (Cookson and Stirk, 2019).

Famili Zingiberaceae adalah grup tanaman yang sering dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti obat tradisional, bumbu, rempah, pewarna makanan, industri makanan, antimikroba, dan insektisida. Salah satu tanaman dari famili ini yang memiliki potensi budidaya yang multifungsi adalah kencur (*Kaempferia galanga L.*), yang berpunca dari Asia Tropis termasuk Cina Selatan, Thailand, Taiwan, Malaysia, dan India. Anonim (2021) menyatakan bahwa kencur adalah tanaman obat abadi dengan tinggi sekitar ± 20 cm, memiliki batang semu yang muncul dari tangkai daun yang menyelubungi satu sama lain dan berwarna coklat keputihan. Preetha et al. (2016) menyebutkan bahwa kencur tergolong dalam divisi Spermatophyta dan kelas Monocotyledoneae (Subaryanti et al. 2023).



Gambar 2.2 Kencur (*Kaempferia galanga*)

(Sumber: Dokumen pribadi, 2023)

Devisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Spesies	: <i>Kaemferia galanga</i>

2. Morfologi tanaman kencur

Daun: Daunnya memiliki lebar yang merambak dan posisinya membujur, nyaris sejajar dengan permukaan tanah. Tangkai daunnya berdaging dan terlindungi di dalam tanah.

Bunga: Bunganya disusun dalam butir atau bonggol sebagian bersimpuh. Putik bunga memiliki 4-12 bagian dan berwarna putih, sementara bibirnya bermotif layung.

Rimpang: Rimpangnya mempunyai cabang-cabang yang sangat banyak, sekelompok besar berada di atas permukaan tanah. Pada akarnya, seringkali ditemukan pongkol atau umbi yang berbentuk bulatan, berwarna kuning keputihan, dengan bagian tengah berwarna putih dan komponen sisinya berwarna coklat yang segar (Serra, 2017).

Kencur tumbuh dengan melimpah di tanah berwarna hitam dan berbutir. Untuk menanamnya, digunakan potongan rimpang yang ditanam dengan cara ditimbun langsung bersama tanah. Saat musim

kemarau, daun-daunnya layu dan menghilang, memberikan kesan seolah tanaman telah mati, tetapi sejatinya rimpang masih terus tumbuh subur di dalam tanah (Cookson and Stirk, 2019).

3. Kandungan kimia tanaman kencur

Rimpang kencur mengandung sejumlah bahan kimia, termasuk pati sebesar 4,14%, mineral sebesar 13,73%, dan minyak atsiri sebesar 0,02%, yang terdiri dari sineol, asam metil kanil, penta dekaan, asam cinnamic, ethyl aster, Etil p-metoksisinamat (1,28% - 3%), p-metoksistirena, borneol, kamphene, paraeumarin, asam anisic, alkaloid, dan gom (Cookson and Stirk, 2019).

Kencur memiliki kandungan Etil p-metoksisinamat (EPMS). Etil p-metoksisinamat (EPMS) merupakan bahan kimia yang didapatkan dari ekstraksi rimpang kencur (*Kaempferia galanga*) dan dalam hal ini bahan pokoknya untuk bahan kimia krim perlindungan matahari. Senyawa ini termasuk dalam kategori ester dengan cincin benzoid dan susunan metil eternya nonpolar, serta susunan karbonil yang terikat etil yang sedikit polar. Dalam proses ekstraksi, berbagai pelarut seperti etanol, etil asetat, metanol, air, dan heksana dapat dimanfaatkan dengan variasi kepolaran yang sesuai (Puspaningrat et al., 2019).

4. Manfaat tanaman kencur

Sebagai ramuan tradisional, kencur memiliki reputasi yang kuat. Di masa lampau, kencur umumnya dimanfaatkan sebagai pengobatan untuk masalah tenggorokan dan dapat digunakan sebagai anti kembung

dengan cara ditumbuk atau dikunyah. Selain itu, kencur memiliki manfaat lain, seperti meredakan kelelahan setelah beraktivitas, meningkatkan selera makan, mengatasi infeksi bakteri, meredakan batuk, mengobati kolera, berfungsi sebagai stimulan, antitusif, serta mengatasi masuk angin dan sakit perut (Fikri, 2018).

Umumnya, kencur tidak hanya bermanfaat sebagai obat tradisional (jamu), melainkan juga sering dimanfaatkan dalam industri kosmetik, sebagai penyedap makanan, bahan dalam minuman, dan rempah (Fikri, 2018).

2.1.3 Simplisia

Simplisia merujuk pada bahan alam yang digunakan sebagai obat tanpa melalui proses pengolahan, kecuali dinyatakan sebaliknya, yang umumnya berupa bahan yang telah dikeringkan. Jenis simplisia mencakup simplisia nabati, simplisia hewani, dan simplisia mineral. Simplisia nabati melibatkan tumbuhan utuh, bagian tumbuhan, atau senyawa nabati lainnya yang dipisahkan dari tumbuhan dengan cara tertentu dan masih dalam bentuk belum murni (Salsabila, 2020).

1. Pengumpulan bahan baku

Dalam penelitian ini, langkah-langkah pengumpulan bahan baku diawali dengan perencanaan yang cermat. Peneliti merinci daerah atau sumber yang akan diambil sampelnya. Setelah itu, dilakukan eksplorasi lapangan atau pengumpulan data di laboratorium sesuai dengan protokol yang telah ditetapkan. Setelah

pengambilan sampel, data terkait lokasi, kondisi lingkungan, dan informasi lainnya dicatat dengan seksama. Selanjutnya, sampel yang terkumpul dikelola dengan tepat, baik dalam pengolahan di lapangan maupun penyimpanan di laboratorium (Wijaya, Farmasi, and Yogyakarta, 2022)

2. Sortasi basah

Proses ini dieksekusi untuk menghilangkan ekskresi atau zat asing dari tumbuhan sebelumnya. Langkah pencucian melibatkan pembuangan bagian yang tidak diperlukan sebelum pengeringan, sehingga menghasilkan simplisia yang sesuai untuk digunakan. Metode ini dapat dilakukan secara manual (Chain et al. n.d. 2021).

3. Pencucian

Tahap ini ialah simplisia berupaya untuk menghapus ekskresi yang belum terpaku setelah proses sortasi basah. Pencucian dilakukan menggunakan air mengalir dengan waktu sependek mungkin, dengan tujuan mengeliminasi mikroba dan kontaminan tanpa mengurangi sifat khasiat dari simplisia tersebut (Jamu, 2016).

4. Perajangan

Pemotongan dilakukan untuk memfasilitasi pengeringan, pengepakan, dan penggilingan, dengan tumbuhan yang sebelumnya dikeringkan secara keseluruhan dalam jangka waktu satu hari sebelum diiris. Pemotongan dapat terealisasi menggunakan pisau atau mesin penghancur atau penghalusan khusus untuk

menghasilkan sayatan tipis atau potongan sesuai dengan skala yang diinginkan (Dari and Picung n.d. 2017).

5. Pengeringan

Ada berbagai teknik pengeringan, termasuk pengeringan di bawah sinar matahari langsung, pengeringan menggunakan oven, dan pengeringan dengan udara kering (Ilmiah et al. 2016).

6. Sortasi kering

Prosedur ini dilaksanakan untuk mengeliminasi unsur-unsur asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan kontaminan lain yang masih tersisa pada simplisia kering. Tahapan ini dilakukan secara manual (Chain et al. n.d. 2021).

7. Pengepakan dan penyimpanan

Kerusakan pada simplisia dapat terjadi selama penyimpanan. Oleh karena itu, dipilihlah alat penyimpanan yang tidak berakibat zat toksin dan nonreaktif dengan isi simplisia, sehingga tidak menimbulkan reaksi atau memengaruhi warna, aroma, rasa, dan sebagainya. Untuk simplisia yang rentan terhadap panas, diperlukan wadah seperti alumunium foil, plastik, atau botol berwarna gelap, serta kaleng dan sejenisnya, untuk melindungi simplisia dari cahaya. Penyimpanan simplisia kering umumnya dilakukan pada suhu kamar, berkisar antara 15°C hingga 30°C (Ilmiah and Pertanian, 2023).

2.1.4 Ekstrak dan ekstraksi

Ekstrak merujuk pada bentuk sediaan kering, kental, atau cair yang dihasilkan dari simplisia tumbuhan dan hewan dengan metode yang tepat, kecuali terpengaruh oleh paparan langsung sinar matahari (Putri, 2021).

Ekstraksi merupakan proses pengambilan komponen kimia dari material alami, baik itu berasal dari tumbuhan, hewan, atau organisme laut, memakai cairan organik tertentu (Lully, 2016).

Menurut penelitian Susanty, 2016 Proses maserasi merupakan teknik ekstraksi simplisia yang paling simpel, melibatkan penggunaan pelarut atau cairan pengencer yang sesuai dengan pematangan berulang dalam suhu kamar. Metode ini efektif untuk menyaring zat yang terlarut dengan mudah dalam cairan pelarut, seperti yang ditemukan dalam benzoin dan senyawa lainnya. Ekstraksi terhenti apabila dicapainya equilibrium atau kesetimbangan antara intensitas senyawa dalam pelarut dan sel tanaman. Setelahnya, cairan pelarut terbedakan dari sampel melalui filter atau saringan. Meskipun prosedur ini membutuhkan durasi dan pelarut yang terbilang banyak, serta dapat menyebabkan kehilangan beberapa senyawa, kelebihan metode ini adalah mencegah kerusakan pada senyawa-senyawa termolabil. Kelebihan metode maserasi terletak pada kesederhanaan, biaya yang relatif rendah, serta kemampuan pelarut untuk berinteraksi dengan sampel dalam waktu yang cukup lama, memfasilitasi pengikatan senyawa pada sampel dan mencegah kerusakan pada komponen senyawa yang tidak tahan panas. Metode ekstraksi maserasi

memiliki kelebihan dibandingkan perkolasi dalam menghasilkan ekstrak dengan kandungan senyawa antioksidan yang lebih tinggi. Proses maserasi memungkinkan zat aktif larut dalam pelarut untuk meresap secara lebih efektif ke dalam bahan tanaman, sehingga dapat menghasilkan ekstrak yang lebih kaya akan senyawa antioksidan (Mauludina et al., 2019).

2.1.5 Pelarut

Pelarut merupakan substansi yang dapat melarutkan zat terlarut sehingga terbentuk suatu larutan. Kualitas pelarut dalam proses ekstraksi tergantung pada kemampuannya untuk efektif melarutkan zat yang sedang diekstraksi, yang berkaitan dengan tingkat keterikatan pelarut dan molekul atau senyawa pengekstrakan. zat polar cenderung larut dalam pelarut polar, sementara senyawa nonpolar memiliki kecenderungan untuk larut dalam pelarut nonpolar (Mardatillah et al., 2022).

Maserasi diperlakukan dengan memakai larutan etanol 96% sebagai pelarut. Trifani (2012) menyatakan bahwa etanol dipilih diantara pelarut dikarenakan sifatnya yang inklusif, polar, dan mudah diperoleh. Penggunaan etanol 96% terpilih sebab sifatnya yang eklektik, tidak beracun, baik dalam menyerap, dan memiliki kapabilitas penyarian tingkat tinggi, akibatnya dapat mengekstrak senyawa apolar, semi-polar, dan polar. Larutan etanol 96% lebih mudah menembus membrane plasma spesimen dibandingkan dengan larutan etanol dengan konsentrasi yang kurang tinggi, maka menghasilkan ekstrak yang lebih kekentalan (Wendersteyt et al. 2021).

2.1.6 Maserasi

Maserasi adalah teknik yang umumnya diterapkan, cocok untuk dimensi ringan atau kecil ataupun sektor industri. Proses ini melibatkan penempatan tanama serbuk halus atau simplisia dan pelarut yang tepat dalam tempat terlindungi pada suhu ruangan. Terhentinya ekstraksi ketika tercapai equilibrium antara intensitas senyawa dalam pelarut dan dalam membrane sel tanaman. Setelah ekstraksi, pelarut dibedakan jadi sampel melalui penyaringan. Beberapa senyawa kemungkinan tidak mudah diekstraksi pada suhu ruangan, meskipun metode ini dapat melindungi senyawa yang sensitif terhadap panas (Syarif et al. 2018).

Maserasi, diambil dari kata Bahasa Romawi "*Macerace*" yang artinya menyirami dan melunakan, yaitu metode ekstraksi yang praktis atau tidak rumit. Prinsip dasar maserasi melibatkan pelarutan bahan komponen simplisia dari bagian sel yang hancur, yang terjadi selama pemarkasan (penghalusan), serta ekstraksi (pencampuran) zat kandungan dari sel yang masih tersedia (tidak hilang). Selanjutnya masa maserasi dilakukan selesai, mencapai stabilitas antara substansi yang diekstraksi di dalam sel dan berada dalam cairan, menandakan berakhirnya proses penetrasi. Sementara waktu maserasi atau merendam, pengadukan dilakukan terus menerus untuk memastikan stabilitas konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat dalam cairan. Meskipun secara teoritis maserasi tidak memungkinkan ekstraksi absolut, proporsi yang lebih besar antara simplisia dan cairan pengestraksi dapat meningkatkan hasil ekstraksi (Syarif et al. 2018).

2.1.7 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri adalah teknik analisis kimia yang memanfaatkan interaksi antara cahaya dan materi untuk memutuskan komponen sampel, optimal dari segi kuantitatif maupun kualitatif. Peralatan yang digunakan untuk melakukan spektrofotometri disebut spektrofotometer, dan cahaya yang digunakan dapat berasal dari berbagai rentang spektrum seperti cahaya visible, Ultraviolet, dan inframerah. Bahan dasar yang dianalisis dapat melibatkan unit dasar dan partikel zat, dengan peran yang penting dimainkan oleh elektron valensi (Mulwandari, 2019).

Cahaya merupakan bentuk energi radiasi yang memiliki sifat sebagai gelombang dan partikel. Sifat gelombangnya dapat diamati melalui preferensi dan refraksi cahaya dengan medium, disisi lain sifat partikelnya terlihat melalui efek fotolistrik. Cahaya yang bermula dari pokok mulanya yang particular juga diistilahkan sebagai radiasi elektromagnetik. Radiasi elektromagnetik terdiri dari berbagai panjang gelombang yang membentuk spektrum elektromagnetik. Dalam interaksi dengan materi, radiasi elektromagnetik dapat dihamburkan, diabsorpsi, atau dipancarkan, yang menghasilkan berbagai jenis spektroskopi seperti hamburan, absorpsi, dan emisi (Mulwandari, 2019).

Spektroskopi dan spektrofotometri memiliki dasar yang sama, yaitu pertautan antara radiasi elektromagnetik serta materi. Namun, penafsiran spektrofotometri lebih terperinci mengingat fokusnya pada pertautan antara materi dan cahaya, baik yang terlihat bahkan tidak terobservasi. Di sisi lain, spektroskopi memiliki cakupan yang lebih luas,

mencakup berbagai jenis radiasi elektromagnetik seperti cahaya dan medan magnet.

Prinsipnya berlandaskan pada absorpsi cahaya dapat pula vitalitas radiasi melalui suatu zat larutan. Penyerapan ini memungkiri penafsiran secara kuantitatif kuantitas zat absorben dalam larutan. Metode spektrofotometri ultraviolet dan sinar spektrum sering digunakan untuk mengidentifikasi senyawa organik dalam jumlah yang sangat kecil (Skoog dan West, 1971).

2.1.8 SPF (Sun Protection Factor)

Efektivitas tabir surya dapat diukur dengan menggunakan nilai SPF (Sun Protecting Factor) dari produk tersebut. SPF mencerminkan kapasitas tabir surya dalam memproteksi kulit dari radang kulit superfisial akibat radiasi sinar UV B. Pentingnya dicatat bahwa nilai SPF sekadar relevan untuk pengamanan terhadap sinar UV B dan tidak mencakup pengamanan terhadap sinar UV A, sesuai penelitian Serpone dkk. (2007). Meningkatkan tingginya nilai SPF, semakin efektif tabir surya dalam menghalangi terjadinya radang kulit superfisial akibat paparan sinar UV. Sun Protecting Factor adalah perimbangan antara kuantitas sangat sedikit yang menyebabkan radang kulit superfisial pada kulit yang diberi dengan tabir surya dan kulit yang tidak menggunakan tabir surya. Penetapan Minimum Erythema Dose (MED) dilakukan secara individual pada setiap panelis yang mengikuti uji SPF (Nurhajar, 2021)

Angka SPF mencerminkan seberapa banyak daya tahan alami kulit bisa diperkuat untuk memproteksi diri dari paparan (eksposur) sinar matahari tanpa mengalami luka bakar. Tabir surya dengan nilai SPF 2-12 memberikan proteksi minimal, nilai SPF 12-30 memberikan perlindungan sedang, dan nilai SPF >30 memberikan proteksi tinggi (Nurhajar 2021)

2.1.9 Penentuan SPF

Penentuan nilai SPF pada tabir surya dapat dilakukan secara in vitro. Metode ini umumnya disegmentasikan menjadi dua variasi. Variasi pertama mencakup pemantauan serapan atau penghantaran radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Sedangkan variasi kedua melibatkan identifikasi personalitas (karakteristik) serapan tabir surya melalui analisis spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang sedang diuji (Mardatillah et al., 2022).

Menurut More, B. H. et al, (2013) dalam menentukan nilai SPF dapat menggunakan persamaan berikut ini:

$$SPF = CF \times \sum_{320}^{290} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times abs$$

EE x I ialah suatu konstanta yang telah ditentukan untuk frekuensi atau panjang gelombang 290-320 nm dengan perbedaan atau variasi setiap 5 nm, seperti yang dijabarkan oleh Sayre, dkk. dalam Dutra et al. (2014), sebagaimana tercantum dalam tabel berikut

Tabel 2.1 Nilai EE x I pada Panjang gelombang 290-320 nm (Maulida, 2015).

Panjang Gelombang	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

Food and Drug Administration (FDA) Amerika Serikat

mengutarakan, efektivitas atau keberhasilan suatu produk tabir surya diklasifikasikan ke dalam lima kelompok berdasarkan nilai SPF-nya, sebagaimana diuraikan oleh Maulida (2015):

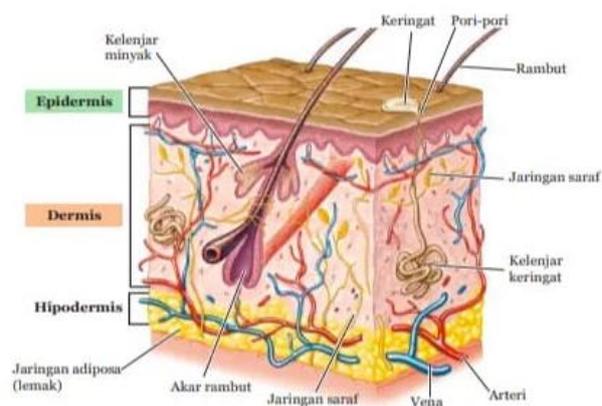
- a. Proteksi minimal: SPF 2 - <4
- b. Proteksi sedang: SPF 4 - <8
- c. Proteksi ekstra: SPF 6- <8
- d. Proteksi maksimum: SPF 8 - <15
- e. Proteksi ultra: SPF 15 atau lebih besar

Evaluasi efektivitas tabir surya mencakup perhitungan nilai SPF, prosentase transmisi eritema (% Te), dan prosentase transmisi pigmentasi (% Tp). Penilaian SPF dan % Te bertujuan untuk menggambarkan daya lindung tabir surya terhadap sinar UV-B, sementara % Tp diukur untuk mengevaluasi efektivitasnya terhadap sinar UV-A. Kualitas tabir surya dianggap baik sekiranya memiliki nilai SPF tinggi, serta % Te dan % Tp yang rendah atau sedikit (Widyastuti, 2015).

Sebagai penghalang utama terhadap lingkungan, kulit merupakan organ terluar dan terbesar, berfungsi untuk melindungi otot, ligamen, dan organ internal dari efek sinar ultraviolet (UV), dehidrasi, serta mikroorganisme. Kulit secara esensial memiliki mekanisme pertahanan terhadap radiasi sinar UV, yang melibatkan melanin (pigmen) di epidermis dan protein pada lapisan kulit paling luar (Stratum Corneum), yang bekerja dengan menyerap radiasi UV untuk mengurangi jumlah sinar yang mencapai lapisan dalam kulit (Mardatillah et al., 2022).

2.1.10 Kulit

Kulit memiliki tiga lapisan struktural, dimana epidermis sebagai lapisan paling luar yang tipis atau halus, dermis sebagai permukaan yang padat dan terdapat di dalam, dan di bawah dermis berada lapisan struktur adiposa subkutsnous yang disebut hipodermis. Hipodermis merupakan jaringan ikat releks yang menyatu di bawah dermis (Nopiyanti, 2020).



Gambar 2.3 Struktur Kulit

(Sumber gambar: Sayogo, dkk., 2017)

1. Epidermis

Lapisan kulit paling luar, yang juga disebut epidermis atau kulit ari, memiliki peran sebagai pertahanan terluar tubuh melawan lingkungan eksternal. Fungsi-fungsi epidermis mencakup melindungi lapisan di bawahnya, menjaga suasana asam untuk perlindungan dari mikroorganisme, dan membentuk lapisan keratin yang keras untuk melindungi tubuh dari invasi mikroorganisme serta menjaga kelembaban. Sel Langerhans berfungsi sebagai reseptor pengenalan terhadap berbagai agen asing, yang kemudian dapat mengaktifkan sistem imunitas. Keseimbangan kadar air sangat krusial dalam menjaga kesehatan kulit, sementara pigmen melanin memberikan variasi warna pada kulit manusia. Vitamin D disintesis di epidermis dengan bantuan sinar ultraviolet, dan proses ini dilakukan oleh keratinosit di stratum basale dan stratum spinosum epidermis (Mardatillah et al., 2022).

2. Dermis

Lapisan dermis, yang juga dikenal sebagai Kulit Jangat, memiliki ketebalan empat kali lipat dibandingkan dengan lapisan epidermis, dengan ketebalan berkisar antara 0,25 hingga 2,55 mm. Lapisan ini terbentuk oleh jaringan penghubung dan penyokong yang mengikat epidermis ke lapisan hipodermis yang lebih dalam. Dermis terdiri dari serat kolagen dan elastin yang mendukung elastisitas kulit, termasuk kelenjar keringat, kelenjar lemak, akar rambut, ujung saraf perasa, dan pembuluh darah kapiler (Studi et al. 2020).

3. Hipodermis atau Subkutan

Hipodermis merupakan bagian terbawah kulit, timbul dari struktur ikat releks yang mensegregasi kulit dari serat otot di bagian bawahnya, memungkinkan gerakan kulit di atasnya dengan sederhana. Lapisan hipodermis terdiri dari jaringan konektif, pembuluh darah, dan sel penyimpanan lemak. Fungsi utamanya adalah melindungi tubuh dari benturan fisik dan mengatur suhu tubuh. Kandungan lemak dalam lapisan ini berperan sebagai penyimpanan energi yang akan digunakan saat diperlukan, seperti saat tubuh memerlukan energi tambahan karena asupan makan berlebihan (Studi et al. 2020).

2.1.11 Kosmetik

Menurut BPOM RI, 2010 mengemukakan bahwa kosmetik muncul dari bahasa Hellenik "kosmetikos," kosmetik merujuk pada kompetensi berhias dan mengelola. Definisi kosmetik mencakup sediaan yang ditujukan untuk penggunaan pada bagian luar tubuh manusia, seperti epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ genital bagian luar, atau mukosa gigi mulut. Maksud penggunaan kosmetik melibatkan membersihkan, memodifikasi penampilan, memperbaiki bau badan, serta melindungi dan memelihara tubuh dalam kondisi baik. Kosmetika digolongkan menjadi 3 golongan, yaitu kosmetika pemeliharaan dan perawatan (*skincare*), kosmetika rias atau dekoratif, dan kosmetika pewangi atau parfum (Sains and Kes 2022).

2.1.12 Krim

Krim merupakan bentuk sediaan setengah padat dalam bentuk emulsi kental, dengan kandungan air tidak kurang dari 60%, dan dirancang untuk digunakan pada permukaan tubuh eksternal (Farmasetika et al. 2017).

Deslifa (2018) mengklasifikasikan krim ke dalam dua jenis, yaitu krim tipe minyak dalam air (M/A) dan krim tipe air dalam minyak (A/M).

Pada pembuatan krim digunakan pengemulsi, umumnya berupa surfaktan anionik, kationik, pemulihan surfaktan didasarkan atas jenis dan sifat krim yang dikehendaki.

1. Tipe krim M/A digunakan zat pengemulsi seperti trietanolaminil stearat dan golongan sorbitol, poliglikol lulur krim.
2. Tipe krim (A/M) digunakan zat pengemulsi seperti lemak bulu domba, cetilatikohol, ceraceum dan emulgide.

Kelebihan sediaan krim menurut Deslifa (2018) yaitu:

1. Menyebar secara rata
2. Efisien
3. Mudah dibersihkan atau dicuci
4. Cara kerja berjalan pada jaringan setempat
5. Anti adhesive terutama tipe M/A

6. Bahan untuk penggunaan jumlah terbatas yang diabsorpsi tidak cukup toksik.

2.1.13 Uji sifat fisik krim

Menurut Laelatul pada tahun 2018 uji sifat fisik sediaan krim diantaranya sebagai berikut:

a. Uji Organoleptis

Melalui pengamatan langsung, termasuk penilaian terhadap bentuk, warna, dan aroma krim yang dihasilkan, dapat disimpulkan bahwa krim yang berkualitas baik memiliki tekstur setengah padat (Singkong et al. 2021).

b. Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas, sampel krim dioleskan pada permukaan kaca atau bahan tembus pandang (bening) yang sesuai. Dalam kondisi ini, sediaan krim seharusnya mengindikasikan struktur yang seragam dan tidak tampak adanya partikel kasar (Sianturi 2022).

c. Uji pH

Percobaan uji pH dikerjakan untuk menilai kestabilan pH sediaan krim. pH yang optimal untuk krim adalah antara 4,5 hingga 6,5, atau sesuai dengan pH kulit (Lestari et al. 2015).

d. Uji Daya Sebar

Pemeriksaan daya sebar dilakukan untuk mengevaluasi kapabilitas propagasi krim di atas kulit. Kriteria yang baik untuk uji

daya sebar ialah menjangkau jarak 5-7 cm dengan luas permukaan antara 19,625 cm² hingga 38,465 cm² (Tungadi, Pakaya, and Ali 2023).

e. Uji Daya Lekat

Menilai durasi krim menempel pada kulit (Kriteria baik untuk uji daya lekat adalah lebih dari 1 detik) ialah proses pengujian uji daya lekat (Tungadi, Pakaya, and Ali 2023).

2.1.14 Pemerian bahan

1. Asam stearate

Asam stearat merupakan substansi padat yang keras, berkilau, dengan struktur kristal, berwarna putih kekuningan pucat yang menyerupai lilin. Secara efisien, insoluble dalam air, namun terlarut pada 20 bagian etanol (95%), 2 bagian kloroform, dan 3 bagian eter. Penggunaan asam stearat mencakup peran sebagai emulgator dengan konsentrasi yang berkisar antara 8-20% (Setyoningsih, 2018).

2. Setil alcohol

Dalam formulasi krim, setil alkohol dimanfaatkan karena memiliki karakteristik sebagai pengemulsi. Penggunaannya dapat meningkatkan stabilitas dan tekstur krim, sambil memperbaiki konsistensi sediaan. Sifat emolien dari setil alkohol bermanfaat untuk melembutkan kulit melalui penyerapan dan retensi pada epidermis. Konsentrasi emolien biasanya berkisar antara 2-10%, sementara sebagai pengemulsi, konsentrasinya berkisar antara 2-5%. Setil

alkohol juga mudah terlarut dalam etanol 95% dan eter, dan kelarutannya dapat dipercepat dengan peningkatan suhu (Wulandari, 2016).

3. Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin (TEA) adalah cairan tebal yang berwarna bening hingga kuning pucat, bersifat hidroskopis. Mudah terlarut dalam air dan etanol (95%), serta terlarut dalam kloroform. TEA digunakan sebagai emulgator dengan konsentrasi sekitar 2-4% (Wardani et al., 2021).

4. Metil paraben

Metil paraben adalah serbuk kristal substansi berwarna putih yang mendekati bau yang tidak ada, tidak memiliki rasa, dan menunjukkan sedikit sensasi bakar diikuti oleh rasa tebal. Terlarut dalam 500 bagian air, 20 bagian air berbuih, dan 3,5 bagian etanol (95%). Selain itu, mudah larut dalam eter dan larutan alkali hidroksida, serta larut dalam 60 bagian gliserol panas dan 40 bagian minyak nabati panas. Ketika didinginkan, larutannya tetap jernih. Metil paraben digunakan sebagai pengawet dengan konsentrasi berkisar antara 0,02-0,3% (Anita, 2018).

5. Propilenglikol

Propilen glikol, yang juga dikenal sebagai 1,2-Dihidroksipropana, berupa cairan jernih tanpa warna, memiliki tekstur kental, dan tidak berbau, dengan rasa manis yang menyerupai gliserin.

Dengan titik didih 18° C dan titik lebur -59°C, propilen glikol memiliki berat jenis sekitar 1,038g/mL pada suhu 20°C. Sifat propilen glikol mencakup kemampuannya untuk bercampur dengan aseton, kloroform, etanol, gliserin, dan air. Meskipun demikian, senyawa ini tidak sesuai dengan senyawa pengoksidasi. Dalam formulasi topikal, propilen glikol umumnya digunakan sebagai humektan dengan konsentrasi maksimal 15% (Lavarino dan Yustanti, 2016).

6. Gliserin

Gliserin memiliki penampilan cair yang jernih seperti sirup, tanpa warna, berasa manis, dengan aroma khas yang lemah (tidak menyengat dan tidak sedap), bersifat higroskopis, dan bersifat netral terhadap lakmus. Kelarutannya memungkinkan pencampuran dengan air dan etanol, namun tidak larut dalam kloroform, eter, minyak lemak, dan minyak volatil. Gliserin sering digunakan sebagai emolien atau pelembut dengan konsentrasi kurang dari 30% (Lavarino dan Yustanti, 2016).

7. Aquadest

Air suling umumnya dipakai sebagai pelarut. Sifat-sifatnya mencakup wujud cairan yang jernih, tanpa bau, tidak berwarna, dan tidak memiliki rasa (Mpoc dan Jayanti, 2020).

2.2 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dijelaskan, maka hipotesa dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan dalam pengaruh konsentrasi pada ekstrak rumput laut (*Glacilaria Sp.*) dan ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) terhadap nilai SPF
2. Pada konsentrasi dengan ekstrak rumput laut (*Glacilaria Sp.*) 10% dan ekstrak kencur (*Kaempferia galanga*) 20% yang akan menunjukkan nilai SPF paling tinggi, dengan potensi optimum yang dapat diidentifikasi melalui penelitian