

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman jagung (*Zea mays* L)**

Tanaman jagung merupakan tanaman pangan yang termasuk golongan rumput-rumputan tumbuhan ini hanya hidup dalam satu musim tanam dan memiliki batang tunggal. Karena memiliki bunga Jantan dan betina dalam satu tanaman, jagung disebut tanaman berumah satu (*monoecious*). Pertumbuhan jagung dapat di bagi menjadi dua tahap utama, yaitu fase pertumbuhan vegetative (pertumbuhan tubuh tanaman) dan fase generative (pertumbuhan organ reproduksi) (Muhadjir, 1986).



**Gambar 1.** Tanaman Jagung  
(sumber pribadi)

### 2.1.1 Taksonomi Tanaman kulit jagung

Dalam taksonomi, kedudukan tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut:

Kindom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiosperma
Kelas	: Monocotyledone
Ordo	: Graminae
Famili	: Gramineceae
Genus	: Zea
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

### 2.1.2 Morfologi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

#### A. Biji

Biji jagung memiliki 3 bagian utama yaitu pericarp, endosperma, dan embrio. Pericarp yaitu lapisan terluar biji, berfungsi sebagai pelindung embrio dari gangguan organisme lain serta membantu mencegah kehilangan air. Endosperma adalah bagian penyimpan Cadangan makanan yang terdiri dari 90% pati, serta 10% protein, minyak dan zat lainnya. Sementara itu embrio merupakan bakal tanaman yang terdiri ats plumula, radikal, skutelum, dan koleoptil (Syamsia & Ir Abubakar Idhan, 2019).

## B. Daun

Daun jagung terdiri dari pelepah dan helaian daun yang melekat erat pada batang. Daun mulai membuka setelah koleoptil muncul di permukaan tanah. Biasanya, jagung memiliki 10-18 helai daun, dengan satu daun terbuka sepenuhnya setiap 3-4 hari. Lebar daun bervariasi, mulai dari sangat sempit (<5 cm), sempit (5,1-7 cm), sedang (7,1-9 cm), lebar (9,1-11 cm), hingga sangat lebar (>11 cm). Bentuk daun jagung sempurna memanjang, dan antara pelepah dan helaian daun terdapat ligula. Ligula yang memiliki tekstur berbulu dan berlemak, berfungsi mencegah air masuk ke dalam kelopak daun dan batang. Tulang daun sejajar dengan tulang utama, dan permukaan daun bisa halus atau berbulu (Purwono & Hartono, 2007).

## C. Batang

Batang jagung memiliki struktur beruas-ruas dengan jumlah ruas berkisar antara 10 hingga 40. Tanaman ini umumnya tidak bercabang. Tinggi mencapai 1,5-2,5 meter, dengan batang yang terbungkus pelepah daun secara bergantian pada setiap buku, sehingga buku batang terlihat jelas. Bagian atas batang terlihat silindris, sedangkan bagian bawah cenderung bulat agak pipih. Meskipun batang jagung terlihat kokoh, kandungan ligninnya tidak terlalu tinggi. Warnanya bervariasi dari hijau hingga keunguan, berbentuk bulat, dengan diameter penampang melintang antara 125-250 cm (Khair dkk., 2013)

#### D. Bunga

Bunga jagung dikategorikan sebagai bunga tidak lengkap karena tidak memiliki kelopak (sepal) dan mahkota (petal). Selain itu bunga ini disebut tidak sempurna karena alat kelamin Jantan dan betinanya terpisah pada bunga yang berbeda. Bunga Jantan terletak diujung batang, sedangkan bunga betina tumbuh pada bagian batang di antara daun ke-6 hingga ke-8 dari posisi bunga Jantan (Syamsia & Ir Abubakar Idhan, 2019).

#### E. Akar

Akar jagung termasuk jenis akar serabut yang Sebagian besar berada dalam rentang kedalaman sekitar 2 meter. Pada tanaman yang telah cukup dewasa, akar adventif akan tumbuh dari buku-buku batang di bagian bawah, berfungsi membantu menopang tegaknya tanaman (Purwono & Hartono, 2007).

#### 2.1.3 Kandungan kimia

Menurut penelitian (Odelola dkk., 2023) ekstrak kulit jagung mengandung metabolit sekunder terdiri dari senyawa Saponin, Tannin, Flavonoid, Steroid, Terpenoid. Dalam pemeriksaan kadar metabolit sekunder secara kuantitatif, senyawa flavonoid dan karatenoid merupakan senyawa yang tertinggi pada ekstrak kulit jagung (Cai dkk., 2024). Berdasarkan hasil menunjukkan jenis senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak kulit jagung sebagai berikut:

**Tabel 1. Kandungan Senyawa Fitokimia Dalam kulit Jagung**

<b>Golongan</b>	<b>Senyawa</b>	<b>Sumber</b>
Polifenol	Proanthocyanin, Naringin, Anthocyanins	Duru, 2020
Flavonoid	Flavon-3-Ol, Flavanone	Duru, 2020
Karotenoid	lutein, zeaxanthin, $\beta$ -cryptoxanthin, $\beta$ -karoten	Cai dkk., 2024

#### **2.1.4 Bioaktivitas Tanaman kulit jagung**

Penelitian dari (Cai dkk., 2024) yang melakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) ekstrak kulit jagung memiliki aktivitas antioksidan sebesar 1,87  $\mu$ M TE/g (menggunakan kontrol positif Trolox), hasil ini dikategorikan cukup baik dalam menanggul radikal bebas.

Ekstrak kulit jagung juga memiliki aktifitas antibakteri. Dalam konsentrasi 10%-20% ekstrak kulit jagung dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis* dengan besaran zona hambat rata-rata 10,72-14,67 mm terhadap *Staphylococcus epidermis* (kategori kuat) (Andry dkk., 2023). Menurut penelitian (Roh dkk., 2016) ekstrak kulit jagung memiliki aktivitas antiinflamasi yang menilai penekanan produksi NO dalam sel makrofag yang diinduksi lipopolisakarida selaku agen penyebab inflamasi. menunjukkan aktivitas penghambatan oksida nitrat tertinggi 56%.

## 2.2 Ekstraksi

### 2.2.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses mengambil komponen atau zat aktif dari simplisia menggunakan pelarut tertentu. Tujuan utama dari proses ini adalah memperoleh bagian-bagian tertentu dari bahan yang mengandung komponen aktif (Harborne, 1987). Pelarut yang sering digunakan dalam proses ekstraksi umumnya adalah pelarut organik. Proses ekstraksi dapat dilakukan melalui dua metode, yaitu ekstraksi bertingkat dan ekstraksi tunggal. Pada ekstraksi bertingkat, sampel di rendam secara berurutan menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda, dimulai dari pelarut non-polar, semi polar, hingga polar. Dengan cara ini, diperoleh ekstrak kasar yang mengandung senyawa non-polar, semi-polar, polar secara bertahap. Sementara itu, ekstraksi Tunggal dilakukan dengan merendam sampel menggunakan satu jenis pelarut tertentu.

Metode ekstraksi dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu ekstraksi sederhana dan ekstraksi khusus. Ekstraksi sederhana meliputi meserasi, perkolasi, reperkolasi, dan diakolasi. Meserasi adalah metode ekstraksi dengan cara merendam sampel dalam pelarut, dengan atau tanpa pengadukan. Perkolasi dilakukan secara berkesinambungan, sedangkan reperkolasi merupakan bentuk perkolasi dimana hasil perkolasi sebelumnya di gunakan kembali untuk melarutkan sampel hingga senyawa kimianya larut sepenuhnya. Sementara itu, diakolasi adalah perkolasi yang dilakukan dengan penambahan tekanan udara. Ekstraksi khusus meliputi metode sokletasi, arus balik, dan ultrasonik. Sokletasi adalah ekstraksi berkesinambungan yang di gunakan untuk melarutkan sampel kering

menggunakan berbagai jenis pelarut. Arus balik adalah metode dimana sampel dan pelarut saling bertemu melalui aliran yang bergerak berlawanan arah. Ultrasonic adalah metode yang digunsksn alat untuk menghasilkan frekuensi bunyi atau getaran antara 25-100 kHz. Secara umum, teknik eksraksi menggunakan pelarut organic dapat dikelompokan menjdi empat metode utama, yaitu meserasi, perkolasi, soklatasi, dan refliks (Harborne, 1987) .

### 2.2.2 Metode Ekstraksi

#### A. Meserasi

Meserasi adalah metode ekstraksi simplisia dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut, disertai pengadukan sesekali pada suhu ruan. Sementara itum, bremaserasi merupakan proses pengulangan penambahan pelarut setelah maserat pertama dikeringkan (Susanty & Bachmid, 2016). Metode ini memiliki keunggulan, yaitu efektif untuk senyawa yang sensitif terhadap panas dan menggunakan peralatan yang sederhana. Namun kelemahannya meliputi waktu ekstraksi yang lama, kebutuhan pelarut dalam jumlah yang besar, serta kemungkinan senyawa tertentu tidak dapat di ekstraksi karena kelarutannya yang rendah pada suhu ruang (Chandra & Novalia, 2014).

#### B. Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi menggunakan pelarut yang terus di perbaharui hingga proses ekstraksi selesai, biasanya dilakukan pada suhu ruang. Tahapan proses ini meliputi pengembangan bahan, meserasi awal, dan

perkolasi utama, yaitu penetasan atau pengumpulan ekstrak secara perkolat (Susanty & Bachmid, 2016).

#### C. Sokletasi

Sekletasi adalah metode ekstraksi yang memanfaatkan pelarut baru secara terus-menerus dengan menggunakan alat khusus. Proses ini menghasilkan ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang tetap berkat adanya pendingin balik (Susanty & Bachmid, 2016).

#### D. Refluks

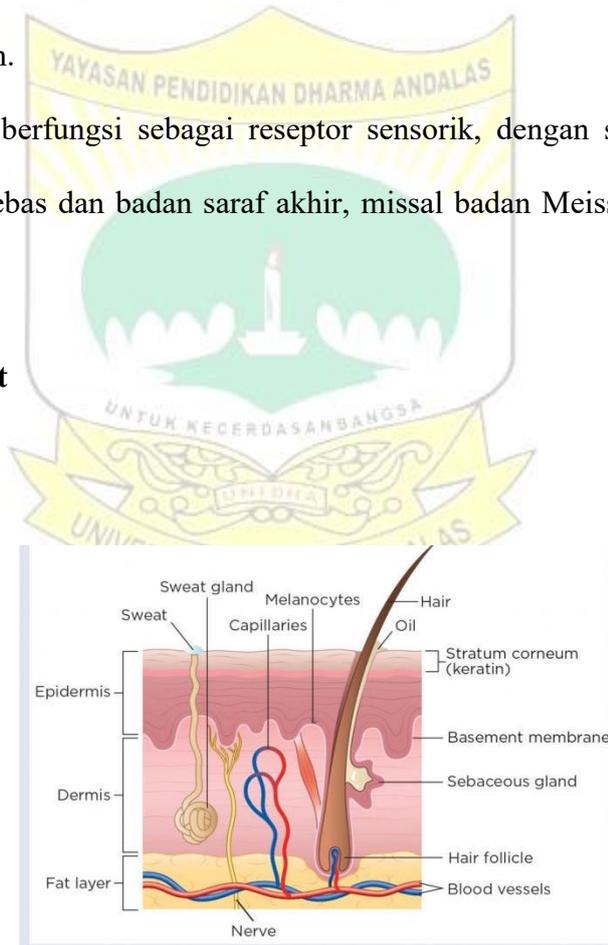
Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

### 2.3 Kulit

Kulit adalah organ terluar tubuh yang melapisi tubuh manusia. Berat kulit diperkirakan sekitar 7% dari total berat badan, dengan rata-rata 4 kg dan luas permukaan mencapai 2 m<sup>2</sup>. Permukaan kulit memiliki pori-pori, yaitu lubang kecil yang berfungsi sebagai saluran keluarnya keringat. Kulit berperan sebagai pelindung tubuh dari berbagai ancaman, berfungsi sebagai alat indra peraba, serta mengatur suhu tubuh (Sulastomo, 2013). Kulit adalah organ yang terdiri dari 4 jenis jaringan utama:

1. Epitel, kulit terutama tersusun dari epitel berlapis gepeng dan lapisan karatin. Pembuluh darah di dermis dilapisi oleh endotel, dan kelenjer-kelenjer kulit merupakan bagian dari jaringan epitel.
2. Ikat, dermis mengandung berbagai jenis jaringan ikat, seperti serat kolagen dan elastin, serta sel-sel lemak.
3. Otot, jaringan otot di temukan di dermis, termasuk otot polos seperti otot penegak rambut (*m. arrector pili*) dan otot pada dinding pembuluh darah. Selain itu, otot rangka (bercorak) terdapat pada otot-otot yang mendukung ekspresi wajah.
4. Saraf, kulit berfungsi sebagai reseptor sensorik, dengan struktur seperti ujung saraf bebas dan badan saraf akhir, misal badan Meissner dan badan Pacini.

### 2.3.1 Struktur kulit



**Gambar 2.** Struktur kulit

(Lawton, 2019)

Kulit menutupi seluruh permukaan luar tubuh manusia dan berperan sebagai garis pertahanan pertama dalam berinteraksi dengan lingkungan. Kulit berfungsi melindungi jaringan internal dari berbagai ancaman seperti, cedera, radiasi ultraviolet, suhu ekstrem, zat beracun, dan infeksi bakteri. Selain itu, kulit memiliki peran penting dalam persepsi sensorik, pengawasan imunologis, pengaturan suhu tubuh, dan pengendalian kehilangan cairan (Dehdashtian dkk., 2018).

Secara histologis, kulit terdiri dari 3 lapisan utama, yaitu epidermis (kutikel), dermis (korium), dan subkutis (hypodermis) (Hamzah & Simbolon, 2018).

a. Epidermis (kulit/kutikel)

Epidermis merupakan lapisan kulit paling luar pada manusia, dengan ketebalan yang bervariasi. Pada kulit tebal seperti, telapak tangan dan kaki, ketebalan sekitar 400-600  $\mu\text{m}$ , sedangkan pada kulit tipis, seperti kulit yang memiliki rambut ketebalannya hanya sekitar 75-150  $\mu\text{m}$ . Lapisan ini sebagian besar tersusun atas keratinosit, dengan melanosit yang memproduksi melanin dan sel Langerhans yang berfungsi mempresentasikan antigen (Hamzah & Simbolon, 2018).

b. Dermis (korium/kulit jangat)

Dermis adalah lapisan kulit yang berada dibawah epidermis dengan ketebalan yang beragam, mencapai hingga 4 mm di area punggung. Lapisan ini tersusun dari jaringan elastis dan serat padat yang dilengkapi dengan elemen seluler, kelenjer, serta adneksa kulit seperti rambut. Adneksa rambut meliputi kelenjer kulit, rambut, dan kuku (Hamzah & Simbolon, 2018)

### c. Hipodermis

Di bawah dermis terdapat lapisan jaringan ikat longgar yang di kenal sebagai hypodermis atau subkutis. Lapisan ini mengandung sel-sel lemak dalam jumlah yang bervariasi, serta saraf, pembuluh darah, dan pembuluh limfatik. Fungsinya adalah melindungi tubuh dari benturan fisik dan membantu mengatur suhu tubuh. Hypodermis memiliki banyak liposit yang memproduksi jaringan lemak sebagai bantalan pelindung antara kulit dengan organ dalam seperti otot dan tulang (Hamzah & Simbolon, 2018)

### 2.3.2 Jenis-jenis kulit

Jenis-jenis kulit wajah menurut (Wahyuningtyas dkk., 2015):

#### 1. Kulit Normal

Kulit normal adalah jenis kulit yang relative mudah dirawat. Produksi (sebum) pada kulit normal berbeda dalam kondisi seimbang, sehingga tidak terlalu berlebihan ataupun terlalu sedikit.

#### 2. Kulit Kering

Kulit kering terjadi karena produksi minyak atau sebum yang rendah. Akibatnya, kulit ini sering kali mengalami kekurangan kelembapan, sehingga mudah terasa kering dan kurng elastis.

### 3. Kulit Berminyak

Kulit berminyak disebabkan oleh kelenjer minyak (*sebaceous gland*) yang sangat aktif, terutama selama masa pubertas akibat pengaruh hormon androgen. Hal ini menyebabkan produksi sebum berlebih.

### 4. Kulit Kombinasi

Kulit kombinasi adalah perpaduan antara dua atau lebih jenis kulit, seperti kulit kering dan kulit berminyak. Bagian yang cenderung berminyak biasanya berada di area dagu, hidung, dan dahi, yang sering di sebut sebagai zona T (T-Zone).

## 2.4 Kosmetik

Kosmetik adalah campuran bahan yang dirancang untuk digunakan pada bagian luar tubuh, seperti kulit (epidermis), rambut, kuku, bibir, organ kelamin luar, serta gigi, dan rongga mulut. Tujuan meliputi pembersihan, peningkatan daya Tarik, perubahan penampilan, perlindungan agar tetap dalam kondisi baik, seta memberikan aroma yang lebih menyenangkan. Namun, kosmetik tidak dimaksud untuk menyembuhkan atau mengobati penyakit (Wasitaatmadja, 1997).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R. I No 220/MenKes/Per/X/76, kosmetik adalah bahan atau campuran bahan yang di gunakan dengan cara di gosokkan, diletakkan, dituangkan, percikkan, disemprotkan, dimasuakan, atau di aplikasikan pada tubuh manusia untuk tujuan membersihkan, merawat, meningkatkan daya tarik, dan mengubah penampilan. Kosmetik ini tidak termasuk kategori obat (Wasitaatmadja, 1997). Oleh karena itu, kosmetik berfungsi sebagai

alat bantu untuk meningkatkan rasa percaya diri, mempercantik, dan membuat penampilan lebih menarik.

#### **2.4.1 Sejarah Produk Kosmetik**

Penggunaan kosmetik telah dikenal sejak zaman kuno, sekitar tahun 3500 sebelum masehi, dimana masyarakat mesir telah memanfaatkan bahan-bahan alami seperti tumbuhan, hewan, dan tanah liat untuk keperluan kecantikan (Wasitaatmadja, 1997). Pada masa selanjutnya, hippocrates (460-370 SM) dan rekan-rekan nya memainkan peran penting dalam perkembangan awal kosmetik dan kosmetologi modern dengan memperkenalkan dasar-dasar dermatologi, pola makan, olahraga sebagai cara untuk menjaga Kesehatan dan mendukung kecantikan (Tranggono & Latifah, 2007).

Seiring perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, berbagai peralatan dan formula produk kosmetik kini tersedia untuk digunakan (Suryawan, 2006). Salah satu bentuk kosmetik yang sering di gunakan adalah bedak yang terbuat dari bahan-bahan alami. Penggunaan kosmetik ini bertujuan untuk mencerahkan kulit. Namun, kurangnya pengetahuan tentang berbagai jenis produk kosmetik pemutih sering kali menyebabkan ketidaksadaran akan dampak negatif yang dapat muncul jika tidak di gunakan dengan hati-hati. Penggunaan kosmetik, terutama pemutih, secara berlebihan berisiko membahayakan kesehatan kulit (Tranggono & Latifah, 2007).

## 2.4.2 Penggolongan Produk Kosmetik

- a. Berdasarakan peraturan menteri Kesehatan RI, kosmetik

Dapat dikelompokkan menjadi 10 jenis sediaan (Tranggono & Latifah, 2007) :

1. Sediaan untuk bayi, seperti minyak bayi, dan bedak bayi.
2. Sediaan untuk mandi, seperti sabun mandi, dan kapsul mandi.
3. Sediaan untuk mata, seperti makara, dan eye shadow.
4. Sediaan untuk rambut, seperti pewarna rambut , dan hair spray.
5. Sediaan make-up (non-mata), seperti bedak dan lipstick.
6. Sediaan untuk kebersihan mulut, seperti pasta gigi, dan obat kumur.
7. Sediaan untuk kebersihan tubuh, seperti deodoran.
8. Sediaan untuk kuku, seperti cat kuku, dan lotion kuku.
9. Sediaan perawatan kulit, seperti pembersih, pelembab, dan pelindung kulit.
10. Sediaan sunscreen, seperti foundation dengan perlindungan matahari.

- b. Berdasarkan sifat dan metode pembuatannya (Tranggono & Latifah, 2007):

1. Kosmetik modern, dibuat dari bahan kimia dengan teknologi terkini, termasuk cosmedics.
2. Kosmetik tradisional, terbagi menjadi 3 yaitu:
  - a. Tradisional, misalnya mangir lulur, yang di buat dari bahan alami menggunakan resep turun-menurun.

- b. Semi-tradisional, dibuat modern dengan tambahan pengawet untuk memperpanjang masa simpan.
  - c. Hanya nama tradisional, namun bahan dan komponen sebenarnya tidak tradisional, hanya menyerupai secara warna dan aroma.
- c. Berdasarkan Fungsi Untuk Kulit (Tranggono & Latifah, 2007).
- 1. Kosmetik perawatan kulit kosmetik ini berfungsi menjaga kebersihan dan Kesehatan kulit:
    - a. kulit, seperti sabun, cleansing cream, cleansing milk, dan penyegar.
    - b. Pelembab kulit, seperti krim pelembab, krim malam, dan krim anti-kerut
    - c. Pelindung kulit, seperti sunscreen cream, sunscreen foundation, dan sunblock.
    - d. Pengangkat sel kulit mati (peeling), seperti scrub dengan butiran halus.
  - 2. Kosmetik Dekoratif (make-up)

Kosmetik ini di gunakan untuk merias dan menutupi kekurangan pada kulit, sehingga penampilan lebih menarik. Dalam penggunaannya, bahan pewarna dan pewangi sangat berperan (Tranggono & Latifah, 2007) kosmetik dekoratif dapat dibagi menjadi:

- a. Dekoratif permukaan, yang hanya bekerja di permukaan kulit, seperti lipstick, bedak, dan eye shadow.

- b. Dekoratif jangka panjang, seperti produk pemutih kulit, pewarna rambut, dan pengeriting rambut.

### 2.4.3 Kosmetik Rias Wajah

#### 1. *Foundation*

*Foundation* adalah dasar kosmetik yang digunakan sebelum mengaplikasikan bedak pada wajah. Fungsinya adalah membantu bedak menempel dengan lebih baik pada kulit, sekaligus menyamarkan noda, bekas jerawat, atau perubahan warna seperti noda kebiruan (*couperose*) di area pipi. Selain itu, *foundation* juga dapat memperhalus tekstur kulit yang pucat, serta mengurangi bayangan gelap di sekitar mata. Biasanya, *foundation* diaplikasikan di atas pelembab agar pigmen warnanya tidak langsung bersentuhan dengan kulit. *Foundation* juga berguna untuk memberikan dimensi atau bentuk pada wajah, sehingga hasil riasan terlihat lebih sempurna. Ada beberapa jenis *foundation* yang tersedia untuk berbagai kebutuhan:

##### a. *Foundation* Berbasis Air (Liquid)

Jenis *Foundation* ini cocok untuk Wanita muda maupun dewasa dengan jenis kulit normal. Karena berbahan dasar air, *foundation* ini lebih ringan dibandingkan dengan yang berbasis minyak dan mudah meresap kekulit.

##### b. *Foundation* berbasis minyak

*Foundation* ini dirancang untuk wanita dewasa atau mereka dengan kulit kering, karena mengandung minyak dan pelembab. Formulanya mampu menyamarkan kerutan, sehingga riasan terlihat lebih halus dan merata.

c. *Foundation* Bebas Minyak (Oil-Free Moisturizer Foundation)

Jenis *foundation* ini cocok untuk kulit berminyak, karena memiliki kemampuan untuk menyerap minyak berlebih, sehingga wajah tidak terlihat mengkilap.

d. Concealer

Digunakan untuk menutupi area kulit yang membutuhkan perhatian khusus, seperti noda, bekas luka, bekas jerawat, atau bercak pada kulit, selain itu, concealer juga efektif untuk menyamarkan lingkaran hitam di sekitar mata, lebih bersih dan merata.

e. *Foundation* krim Pemutih

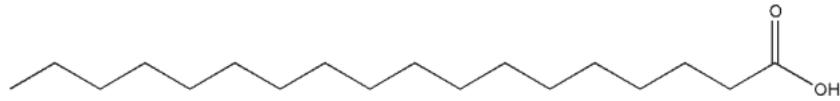
*Foundation* ini biasanya digunakan di area bawah mata untuk memberikan efek cerah, membantu menyamarkan kantung mata, dan menciptakan tampilan wajah yang segar.

## 2.5 Pre-Formulasi

a. Asam Stearat

Asam stearat adalah senyawa berbentuk kristal putih atau kristalin padat, dengan rumus molekul  $C_{16}H_{32}O_2$ . Senyawa ini mudah larut dalam benzene, karbon tetraklorida, kloroform, eter, serta larut dalam etanol, heksan, dan propilen glikol, tetapi praktis tidak larut air (Rowe dkk., 2009).

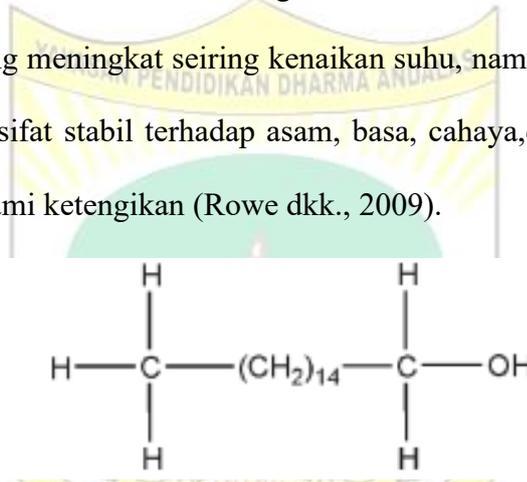
Asam stearat biasanya di manfaatkan dalam pembuatan krim, dengan proses netralisasi menggunakan bahan alkali seperti trietanolamin. Dalam formulasi krim, asam stearat berperan sebagai emulgator dan di gunakan dalam konsentrasi 1-20% (Rowe dkk., 2009).



**Gambar 3.** Struktur kimia Asam Stearat  
(Rowe dkk., 2009).

b. Setil Alkohol

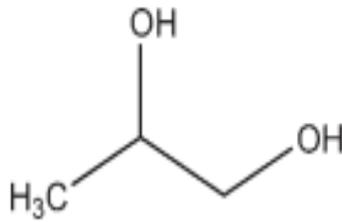
Setil alcohol merupakan senyawa berbentuk serpihan putih atau granul menyerupai lilin, berminyak, dengan bau dan rasa khas. Senyawaini memiliki molekul  $C_{16}H_{34}O$ . setil alkohol larut dengan mudah dalam etanol 95% dan eter, dengan kelarutan yang meningkat seiring kenaikan suhu, namun tidak larut dalam air. Setil alkohol bersifat stabil terhadap asam, basa, cahaya, dan udara, sehingga tidak mudah mengalami ketengikan (Rowe dkk., 2009).



**Gambar 4.** Struktur kimia Setil Alkohol  
(Rowe dkk., 2009).

c. Propilen Glikol

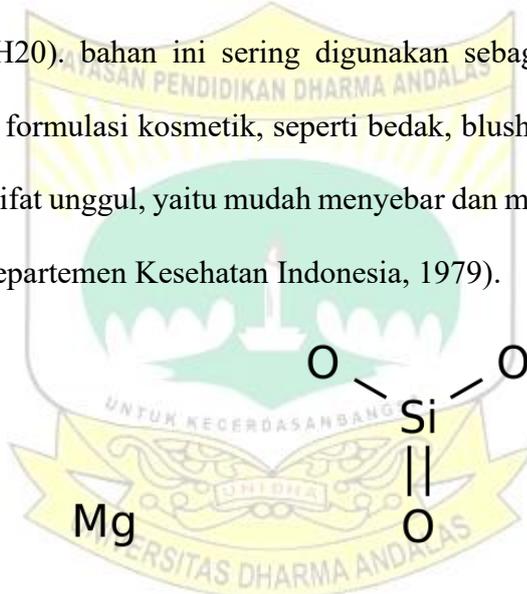
Propilen glikol ( $C_3H_8O_2$ ) adalah cairan bening, tidak berwarna, kental, hamper tidak berbau, memiliki rasa manis, dan sedikit tajam menyerupai gliserin. Propilen glikol banyak digunakan sebagai pelarut, ekstrak, dan pengawet dalam formulasi farmasi (Rowe dkk., 2009).



**Gambar 5.** Struktrur kimia Propilen Glikol  
(Rowe dkk., 2009)

d. Talk

Secara kimia, talk merupakan magnesium silikat dengan rumus kimia ( $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ). bahan ini sering digunakan sebagai komponen utama dalam berbagai formulasi kosmetik, seperti bedak, blush on, dan eye shadow. Talk memiliki sifat unggul, yaitu mudah menyebar dan memberikan daya tutup yang ringan (Departemen Kesehatan Indonesia, 1979).

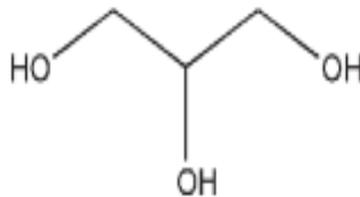


**Gambar 6.** Struktrur kimia Talk  
(echemi com, 2025)

e. Gliserin

Cairan bening dengan konsistensi seperti sirup, tidak berwarna, memiliki rasa manis, dan hanya memiliki aroma khas yang lembut (tidak tajam atau tidak enak). Bersifat hidroskopis dan netral terhadap lakmus. Dapat bercampur dengan air dan etanol, tetapi tidak larut dalam kloroform, eter, minyak lemak, maupun minyak atsiri. Penyimpanan harus dilakukan dalam wadah yang

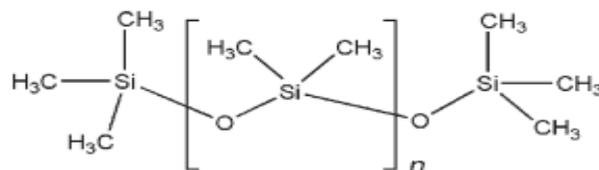
tertutup rapat. Digunakan sebagai pemanis, pembasah, dan penetral, dengan konsentrasi penggunaan 5-10% (Depkes, 1995).



**Gambar 7.** Struktur kimia Gliserin  
(Rowe dkk., 2009)

f. Dimethicone

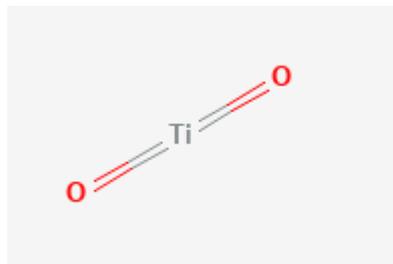
Dimetikon dengan berbagai tingkat viskositas banyak digunakan dalam produk kosmetik dan formulasi farmasi. Dalam emulsi minyak dalam air untuk penggunaan topikal, dimetikon ditambahkan ke fase minyak sebagai agen antibusa. Bersifat hidrofobik, dimetikon juga sering digunakan dalam sediaan topikal sebagai penghalang pelindung. Secara terapeutik, dimetikon dapat dikombinasikan dengan simetikon dalam formulasi farmasi oral untuk mengatasi perut kembung. Selain itu, dimetikon juga digunakan untuk membentuk lapisan anti air pada permukaan wadah kaca (Rowe et al., 2009).



**Gambar 8.** Struktur kimia Dimethicone  
(Rowe dkk., 2009)

g. Titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>)

Titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>) merupakan senyawa yang secara ekstensif dimanfaatkan sebagai pigmen putih dalam berbagai sektor industri, termasuk produksi konfeksi, kosmetik, pangan, serta dalam aplikasi plastik dan formulasi farmasi topikal maupun oral. Karakteristik indeks bias TiO<sub>2</sub> yang tinggi berkontribusi pada kemampuannya dalam menghamburkan cahaya, sebuah sifat yang dieksploitasi dalam pemanfaatannya sebagai agen pewarna putih dan opasifier. Rentang spektrum cahaya yang terdifraksi dapat dimodifikasi melalui manipulasi ukuran partikel serbuk TiO<sub>2</sub>. Sebagai ilustrasi, partikel TiO<sub>2</sub> dengan diameter rata-rata 230 nm menunjukkan kemampuan dalam mendispersikan radiasi elektromagnetik pada spektrum Visible, sementara partikel dengan ukuran rerata 60 nm cenderung menghamburkan radiasi Ultraviolet dan merefleksikan cahaya tampak. Dalam konteks formulasi farmaseutikal, TiO<sub>2</sub> diaplikasikan sebagai agen pewarna putih dalam suspensi pelapis film, tablet salut gula, dan cangkang kapsul gelatin. Selain itu, TiO<sub>2</sub> juga berpotensi untuk dikombinasikan dengan pigmen-pigmen lain. Lebih lanjut, senyawa ini turut berperan dalam formulasi dermatologis dan kosmetika, seperti produk tabir surya (Rowe et al., 2009).



**Gambar 9.** Struktur kimia Titanium dioksida (TiO<sub>2</sub>)  
(National Center for Biotechnology Information, 2025)

h. Zink oksida (ZnO)

Zink oksida (ZnO) merupakan suatu material mineral yang berperan sebagai *physical blocker*, bekerja melalui mekanisme pemantulan dan penghambatan radiasi sinar UVA dan UVB secara efektif. Keunggulan pemanfaatan ZnO meliputi profil keamanannya yang baik, yaitu rendah risiko menyebabkan iritasi dan sensitisasi pada kulit. Dalam aplikasinya sebagai bahan aktif tabir surya, regulasi menetapkan batasan konsentrasi ZnO tidak melebihi 25% dari total formulasi sediaan. Batasan ini ditetapkan berdasarkan pertimbangan keamanan, yang menunjukkan bahwa penggunaan topikal ZnO dalam batas konsentrasi tersebut dianggap aman dan tidak menimbulkan efek samping yang signifikan pada manusia (Latifah dkk., 2025).

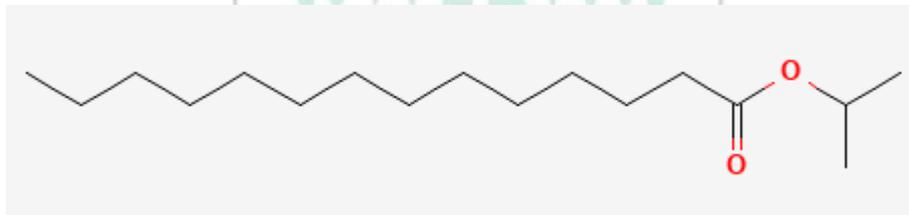
Zink oksida (ZnO) memiliki karakteristik fisik berupa serbuk amorf yang sangat halus, berwarna putih hingga putih kekuningan, serta tidak memiliki bau yang terdeteksi. Senyawa ini menunjukkan kemampuan untuk secara bertahap menyerap karbon dioksida dari atmosfer. Dalam hal kelarutan, ZnO praktis tidak larut dalam air dan etanol, namun larut dalam larutan asam encer (Depkes, 1995).



**Gambar 10.** Struktur kimia Zink oksida (ZnO)  
(National Center for Biotechnology Information, 2025)

i. Isopropil miristat (IPM)

Isopropil miristat (IPM) merupakan suatu ester asam lemak yang berfungsi sebagai basis berlemak dengan karakteristik emolien, yang memfasilitasi absorpsi melalui lapisan kulit. Secara fisik, IPM berwujud cairan transparan, tidak berwarna, dan praktis tidak memiliki aroma. Profil kelarutannya menunjukkan bahwa IPM larut dalam berbagai pelarut organik seperti aseton, kloroform, etanol, etil asetat, hidrokarbon, dan toluen. Sebaliknya, IPM menunjukkan kelarutan yang sangat rendah dalam gliserin, glikol, dan air. Dalam formulasi sediaan farmasi dan kosmetik, IPM umum dimanfaatkan sebagai *enhancer* untuk meningkatkan penetrasi bahan aktif. Rentang konsentrasi IPM yang lazim digunakan dalam formulasi krim adalah antara 1 hingga 10 persen dari total bobot sediaan (Rowe dkk., 2009).



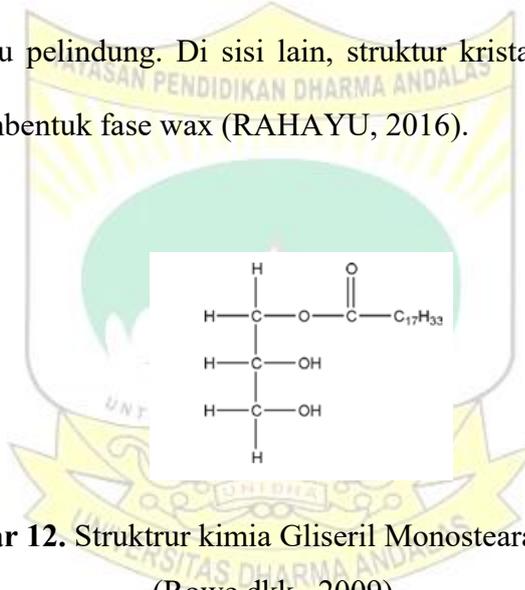
**Gambar 11.** Struktur kimia Isopropil miristat (IPM)  
(National Center for Biotechnology Information, 2025)

j. Gliseril monostearat (GMS)

Gliseril monostearat merupakan surfaktan non-ionik yang memiliki beragam aplikasi dalam sektor industri, di antaranya sebagai emolien, agen peningkatan kelarutan (solubilizing agent), penstabil (stabilizer), dan pengemulsi (emulsifier). Efektivitas GMS sebagai penstabil dan pelarut bagi senyawa polar maupun non-polar memungkinkannya untuk membentuk sistem emulsi baik air

dalam minyak (A/M) maupun minyak dalam air (M/A). Selain itu, GMS juga berperan sebagai agen pendispersi untuk pigmen dalam medium minyak atau partikel padat dalam lemak, serta dapat berfungsi sebagai pelarut bagi fosfolipid, seperti lesitin (RAHAYU, 2016).

Dalam formulasi dispersi yang memanfaatkan gliseril monostearat (GMS), aspek pembentukan kristal menjadi pertimbangan krusial. Struktur kristal  $\alpha$  yang bersifat metastabil menunjukkan karakteristik dispersibilitas dan kemampuan pembentukan busa yang baik, sehingga berpotensi sebagai agen pengemulsi atau pelindung. Di sisi lain, struktur kristal  $\beta$  yang lebih stabil cenderung membentuk fase wax (RAHAYU, 2016).



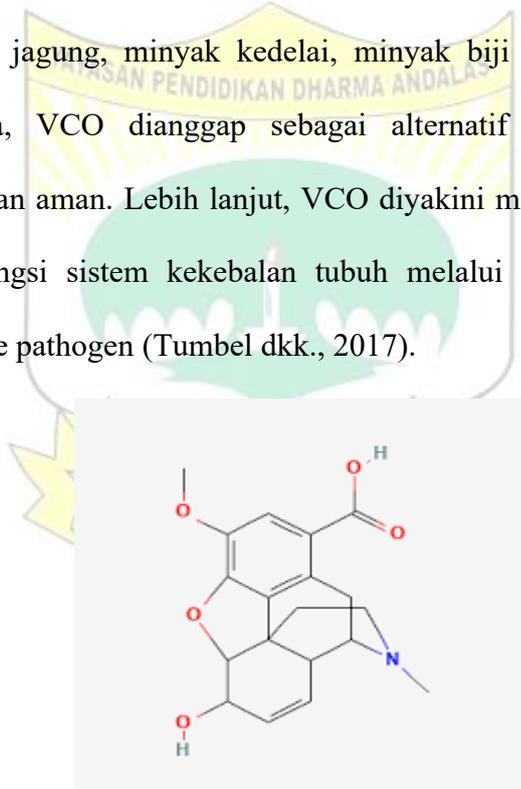
**Gambar 12.** Struktur kimia Gliseril Monostearat (GMS)  
(Rowe dkk., 2009)

#### k. Shea butter

Shea butter merupakan lemak yang diperoleh dari biji pohon *Butyrospermum parkii*, yang banyak ditemukan di wilayah Afrika. Bahan ini berbentuk padatan lemak berwarna abu-abu, dengan berat jenis sebesar 0,918 pada suhu 15°C dan memiliki titik leleh berkisar antara 32–46°C. Secara kimiawi, shea butter tersusun atas trigliserida yang mengandung asam lemak oleat, stearat, linoleat, dan palmitat (Honfo dkk., 2014).

## 1. Virgin Coconut Oil/VCO

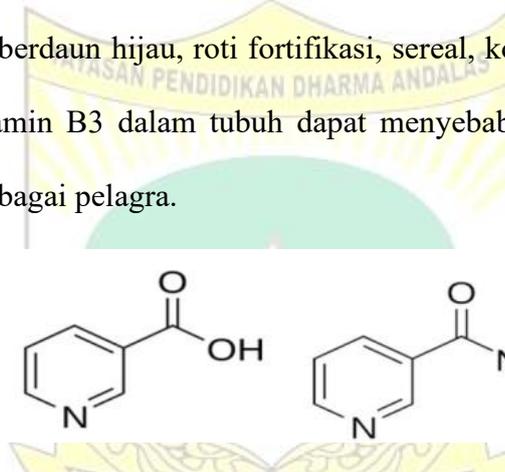
Minyak kelapa murni (Virgin Coconut Oil/VCO) merupakan minyak kelapa alami yang dihasilkan dari bahan baku kelapa segar melalui metode pemrosesan dengan pemanasan yang terkontrol dan tanpa penggunaan bahan kimia tambahan. Proses pemanasan ini berperan dalam mempertahankan kandungan senyawa-senyawa esensial dalam minyak kelapa, termasuk asam laurat, yang telah terbukti memberikan sifat antibakteri (Tumbel dkk., 2017). Dalam perbandingan dengan minyak goreng dari kelompok minyak sayur, seperti minyak jagung, minyak kedelai, minyak biji bunga matahari, dan minyak kanola, VCO dianggap sebagai alternatif minyak yang lebih menyehatkan dan aman. Lebih lanjut, VCO diyakini memiliki potensi dalam mendukung fungsi sistem kekebalan tubuh melalui mekanisme eliminasi mikroorganisme patogen (Tumbel dkk., 2017).



**Gambar 13.** Struktur kimia Virgin Coconut Oil/VCO  
(National Center for Biotechnology Information, 2025)

#### m. Vitamin B3

Niasinamida, atau yang juga dikenal dengan nama nikotinamida dan memiliki nama kimia 3-piridinakarboxamida, secara fisiologis merupakan bentuk aktif dari niasin atau vitamin B3. Dalam dermatologi, niasinamida dikenal luas sebagai agen pencerah kulit yang bekerja melalui mekanisme penghambatan transfer granula pigmen (melanosom) dari melanosit menuju keratinosit di sekitarnya. Niasinamida dapat ditemukan secara alami dalam berbagai sumber makanan, termasuk daging, hati, ragi, produk susu, kacang-kacangan, biji-bijian, sayuran berdaun hijau, roti fortifikasi, sereal, kopi, dan teh. Defisiensi niasin atau vitamin B3 dalam tubuh dapat menyebabkan kondisi defisiensi yang dikenal sebagai pelagra.



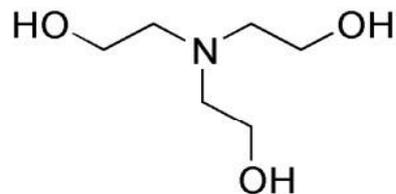
**Gambar 14.** Struktrur kimia Vitamin B3

(National Center for Biotechnology Information, 2025)

#### n. Trietanolamin

Trietanolamin adalah senyawa organik yang memiliki gugus amina tersier dan tiga gugus hidroksil (triol). Dalam formulasi topikal, trietanolamin banyak dimanfaatkan sebagai agen pengemulsi anionik. Aplikasi umum trietanolamin adalah dalam kombinasinya dengan asam lemak untuk membentuk garam, yang kemudian berperan sebagai dasar dalam produk pembersih. Fungsi utama trietanolamin dalam pembentukan emulsi adalah kemampuannya untuk

menurunkan tegangan permukaan antar fase, sehingga memfasilitasi bercampurnya air dan komponen yang larut dalam minyak. Secara fisikokimia, trietanolamin berwujud cairan kental yang transparan, bersifat higroskopis, dan memiliki rentang titik lebur antara 20 hingga 21 °C (Depkes RI, 2014).

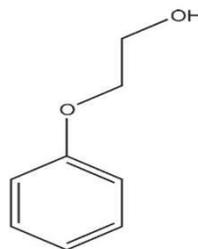


**Gambar 15.** Struktur kimia Trietanolamin

(Rowe dkk., 2009)

o. Phenoxy ethanol

Senyawa phenoxy ethanol merupakan agen pengawet antimikroba yang umum diaplikasikan dalam formulasi kosmetik dan sediaan farmasi topikal dengan rentang konsentrasi 0,5 hingga 1,0%. Selain penggunaannya sebagai pengawet, phenoxy ethanol juga menunjukkan potensi sebagai anestetik dalam akuakultur untuk beberapa spesies ikan, serta sebagai agen antimikroba dalam formulasi vaksin. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, yaitu sekitar 2%, phenoxy ethanol dapat dimanfaatkan sebagai antiseptik untuk penanganan infeksi ringan pada kulit, luka, dan membran mukosa (Rowe dkk., 2009).



**Gambar 16.** Struktur kimia Phenoxy ethanol

(Rowe dkk., 2009)

## 2.6 Antioksidan

Secara kimia, antioksidan adalah senyawa yang berfungsi sebagai donor electron, yaitu memberikan elektronnya untuk menetralkan oksidan. Secara biologis, antioksidan berperan untuk menangkal efek merugikan dari oksidan. Mekanisme kerja antioksidan melibatkan pemberian satu electron kepada senyawa oksidan sehingga aktivitas oksidan tersebut dapat dikendalikan. Contoh antioksidan meliputi beta-karoten, vitamin C, vitamin E, serta senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid (Moniharapon, 2016).

Antioksidan dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu (Moniharapon, 2016):

1. Antioksidan Enzim

Yaitu enzim yang mencegah pembentukan radikal bebas, seperti glukosa oksidase, glutathion peroksidase, dan katalase.

2. Antioksidan Vitamin

Meliputi alfa-tokoferol (vitamin E), beta-karoten, dan asam askorbat (vitamin C).

Antioksidan vitamin cenderung lebih sering dibutuhkan karena merupakan bagian dari vitamin dan fitokimia, seperti flavonoid. Flavonoid sendiri adalah senyawa yang di temukan di berbagai bagian tumbuhan, termasuk daun, akar, kayu, kulit, bunga, dan biji. Dalam bidang kesehatan dan kecantikan, antioksidan memiliki peran penting dalam mencegah penyakit seperti kanker, tumor, dan penuaan dini. Selain itu, antioksidan dapat menghambat reaksi oksidasi dengan cara

mengikat radikal bebas dan molekul reaktif, sehingga kerusakan sel dapat dicegah (Moniharapon, 2016).

## **2.7 Tabir Surya**

Tabir surya atau sunblock adalah bahan yang digunakan untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV. Sunblock berfungsi sebagai penghalang antara kulit dan sinar UV berbahaya, sehingga lebih efektif dalam mencegah risiko kanker kulit dibandingkan jenis tabir surya lainnya. Produk tabir surya tersedia dalam bentuk, seperti losion, krim, salep, gel, atau spray yang diaplikasikan langsung pada kulit. (Isfardiyan, 2014).

Tabir surya adalah komponen dalam formulasi topikal yang berfungsi untuk melindungi kulit dengan berinteraksi terhadap radiasi ultraviolet (UVR) melalui tiga mekanisme utama: refleksi, hamburan, dan penyerapan. Secara umum, tabir surya dibagi menjadi dua jenis, yaitu organik dan anorganik, yang masing-masing bekerja dengan mekanisme spesifik saat terkena paparan sinar matahari (Egambaram dkk., 2020).

### **2.7.1 Tabir Surya Bahan Kimia**

#### **a. Tabir surya organik**

Tabir surya organik, juga dikenal sebagai tabir surya kimia, bekerja dengan menyerap radiasi ultraviolet (UVR) untuk mencegah mencapai permukaan kulit. Proses ini melibatkan perubahan kimiawi dalam molekul-molekul tabir surya tersebut. Jenis tabir surya ini umumnya terdiri dari senyawa aromatic yang mengandung gugus karbonil, seperti salisilat, sinamat, dan benzofenon.

b. Tabir surya organik

Tabir surya organik, yang juga dikenal sebagai tabir surya fisik, bekerja dengan cara menyebarkan dan memantulkan sinar UV, suatu mekanisme yang bersifat fisik. Contoh bahan tabir surya organik yang meliputi ZnO, TiO<sub>2</sub>, kaolin, dan ichthammol, dengan ZnO, dan TiO<sub>2</sub> sebagai bahan yang paling umum. Tabir surya organik memiliki keunggulan dibandingkan dengan tabir surya organik, seperti mampu memberikan perlindungan UV spektrum luas (UV-A dan UV-B). Produk ini semakin banyak digunakan, terutama untuk anak-anak dan individu dengan kulit sensitif, karena risiko iritasi yang lebih rendah (Latha et al., 2013).

### 2.7.2 Tabir Surya Bahan Alam

Bagi Sebagian orang dengan sensitivitas terhadap senyawa kimia tertentu, penggunaan tabir surya yang mengandung bahan organik dan anorganik tidak memungkinkan. Sebagai alternatif, bahan alami dapat menjadi solusi untuk melindungi kulit yang hipersensitif. Tabir surya yang tersedia di pasaran berpotensi menimbulkan efek samping, seperti iritasi kulit, akibat kandungan kimianya. Senyawa alami yang di ekstrak dari tumbuhan memiliki potensi sebagai agen pelindung cahaya (photoprotective) karena kemampuan menyerap sinar UV (Kaur & Saraf, 2010)

Bahan alami semakin mendapat perhatian sebagai komponen aktif dalam produk kosmetik karena kemampuannya melindungi kulit dari agen berbahaya, baik oksogen maupun endogen. Paparan sinar matahari dan kondisi lingkungan

lainnya dapat memicu produksi spesies oksigen reaktif (ROS), yaitu radikal bebas yang dapat merusak DNA, protein, dan asam lemak. Kerusakan oksidatif ini berdampak pada terganggunya jalur regulasi kulit, yang dapat menyebabkan penuaan dini, munculnya keriput, menurunnya elastisitas kulit, perubahan warna kulit, hingga meningkatkan risiko kanker kulit. Ekstrak herbal berperan dalam mengatasi masalah ini dengan memberikan efek penyembuhan, peremajaan, dan perlindungan dari sinar matahari (Kaur & Saraf, 2010).

## **2.8 Sun Protection Factor (SPF)**

*Sun Protection Factor* (SPF) merupakan perbandingan antara jumlah energi sinar *ultraviolet* (UV) yang dibutuhkan untuk menimbulkan dosis eritema minimal (*Minimal Erythema Dose/MED*) pada kulit yang telah diberikan perlindungan tabir surya dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk menimbulkan MED pada kulit tanpa perlindungan. MED sendiri diartikan sebagai dosis atau waktu paparan minimum sinar UV yang dapat menyebabkan timbulnya *eritema* pada kulit. Tabir surya berfungsi dengan menyerap minimal 85% radiasi sinar matahari pada panjang gelombang 290–320 nm (spektrum UVB), namun tetap memungkinkan transmisi sinar pada panjang gelombang di atas 320 nm (spektrum UVA) (Sari & Fitrianiingsih, 2020).

### **2.7.1 Metode Pengujian SPF**

Penentuan nilai SPF pada sediaan tabir surya dapat dilakukan melalui metode *in vitro*. Secara umum, terdapat dua pendekatan dalam metode pengukuran SPF secara *in vitro*. Pendekatan pertama dilakukan dengan mengukur jumlah radiasi UV yang diserap atau diteruskan melalui lapisan tabir surya yang diaplikasikan pada

permukaan plat kuarsa atau membran biologis. Pendekatan kedua dilakukan dengan menganalisis karakteristik serapan tabir surya menggunakan metode spektrofotometri terhadap larutan hasil pengenceran dari sediaan yang diuji (Sari & Fitriainingsih, 2020).

## **2.7.2 Langkah-Langkah Pengujian Nilai SPF**

### **1. persiapan sampel**

Sampel berupa sediaan lotion tabir surya atau ekstrak yang akan diuji dilarutkan dalam pelarut yang sesuai, seperti etanol. Selanjutnya, dilakukan pengenceran hingga diperoleh konsentrasi yang sesuai untuk analisis spektrofotometri (Yulianti dkk., 2015).

### **2. Pengukuran Absorbansi**

Larutan sampel yang telah disiapkan kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran dilakukan pada rentang panjang gelombang ultraviolet, yaitu antara 290–320 nm dengan interval setiap 5 nm. Nilai absorbansi pada setiap panjang gelombang dicatat untuk digunakan dalam perhitungan lebih lanjut (Yulianti dkk., 2015).

### **3. Perhitungan Nilai SPF**

Perhitungan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dilakukan menggunakan metode Mansur, yang merupakan salah satu metode umum dalam penentuan SPF secara *in vitro*. Metode ini didasarkan pada data absorbansi yang diperoleh dari hasil pengukuran spektrofotometri, serta memperhitungkan kontribusi eritema dari setiap panjang gelombang. Nilai SPF dihitung berdasarkan perbandingan antara dosis eritema minimal (*Minimal Erythema Dose*/MED) pada kulit yang dilindungi dan

tidak dilindungi. Secara sederhana, nilai SPF menunjukkan seberapa lama kulit dapat terlindungi dari paparan sinar ultraviolet sebelum terjadi kemerahan (*eritema*) dibandingkan dengan kulit yang tidak diberi perlindungan. Sebagai ilustrasi, apabila nilai MED pada kulit tanpa pelindung adalah 10 menit dan produk tabir surya memiliki nilai SPF 30, maka secara teoritis kulit yang menggunakan produk tersebut dapat terlindungi selama 300 menit (atau setara dengan 5 jam) sebelum mengalami eritema (Yulianti dkk., 2015).

