

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan organ terluar yang sangat rentan terhadap berbagai paparan, termasuk radiasi ultraviolet (UV) dari sinar matahari. Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit dan Kelamin Indonesia (Perdoski), menyatakan bahwa 80% kelainan kulit seperti penuaan dini (*photo aging*) disebabkan oleh radiasi sinar matahari yang berlebih. Selain itu, gangguan kulit lain seperti warna kulit tidak merata, kulit kusam, jerawat, hingga kanker kulit juga termasuk gangguan yang diakibatkan oleh bahaya radiasi sinar UV (Sovia dan Minerva, 2021).

Sinar UV adalah gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh matahari. Berdasarkan panjang gelombangnya, radiasi UV terbagi menjadi tiga kategori: UVA (320-400 nm), UVB (290-320 nm), dan UVC (200-280 nm). Paparan sinar matahari yang mencapai bumi, yaitu UVA dan UVB dapat memberikan dampak negatif pada kulit (Daud *et al.*, 2022). Meskipun kulit manusia telah memiliki sistem perlindungan alami terhadap sinar matahari, hal tersebut tidak dapat sepenuhnya melindungi kulit. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya proteksi tambahan, salah satunya dengan penggunaan produk tabir surya (Katili *et al.*, 2024).

Tabir surya merupakan salah satu produk kosmetika yang berfungsi untuk mengurangi dan melindungi kulit dari efek paparan sinar UV. Efektivitas suatu produk tabir surya ditentukan oleh nilai *Sun Protection Factor* (SPF), yaitu parameter yang menggambarkan kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dari eritema. Semakin tinggi nilai SPF suatu produk tabir surya, maka semakin efektif pula produk tersebut dalam melindungi kulit dari sinar UV (Katili *et al.*, 2024).

Berdasarkan mekanisme kerjanya, tabir surya dapat dikelompokkan menjadi tabir surya fisik dan tabir surya kimia. Tabir surya fisik bekerja dengan cara membentuk lapisan pelindung di permukaan kulit yang berfungsi memantulkan atau menghamburkan sinar ultraviolet sebelum sinar tersebut menembus kulit. Adapun tabir surya kimia merupakan tabir surya yang bekerja dengan cara menyerap sinar UVA dan UVB (Firdaus *et al.*, 2024).

Tabir surya kimia memiliki beberapa kelebihan yaitu mudah diaplikasikan di kulit, mudah menyerap, serta tidak meninggalkan efek *whitencast* seperti kebanyakan dari produk tabir surya fisik (Adianingsih *et al.*, 2022). Contoh bahan zat aktif tabir surya sintetis yang bekerja secara kimia yaitu *Octyl Methoxy Cinnamate* (OMC), benzofenon, dan *Paraminobenzoic Acid* (PABA). Namun, beberapa penelitian menyebutkan bahwa bahan aktif tabir surya kimia tersebut dapat menyebabkan efek iritasi kulit, dan gangguan sistem endokrin berdasarkan uji *in vitro* dan *in vivo* (Murni dan Agustin, 2021). Oleh karena itu, dibutuhkan adanya produk tabir surya kimia yang dapat berfungsi sebagai penghalang kimia (*chemical blocker*) yang aman bagi kulit yaitu salah satunya dengan memanfaatkan senyawa ekstrak dari tanaman seperti ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus*



*aurantifolia*) dan ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) (Suryadi *et al.*, 2021).

Kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) diketahui kaya akan kandungan senyawa flavanoid seperti hesperidin dan naringin. Senyawa - senyawa flavanoid tersebut dapat berperan sebagai agen tabir surya dikarenakan memiliki gugus kromofor yang mampu menyerap sinar ultraviolet pada kisaran panjang gelombang baik UVA maupun UVB karena adanya sistem aromatik yang terkonjugasi. Hal ini juga telah dibuktikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Pratiko, 2018) yang menunjukkan hasil rata-rata pengukuran nilai SPF dari ekstrak kulit jeruk nipis adalah 33,45. Oleh karena itu, terbukti bahwa kulit jeruk nipis memiliki potensi sebagai zat aktif dalam sediaan tabir surya (Suryadi *et al.*, 2021; Pratiko *et al.*, 2023).

Adapun kulit buah manggis diketahui mengandung xanton sebagai metabolit utama. Salah satu jenis xanton yang paling banyak ditemui dalam kulit buah manggis adalah  $\alpha$ -mangostin.  $\alpha$ -mangostin telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang dapat mengurangi radikal bebas, menghambat hidrogen peroksida, serta melindungi dari paparan UVA dan UVB. Kelompok xanton ini memiliki kemampuan menyerap radiasi UV pada rentang 230-440 nm, yang mencakup rentang UVA dan UVB (Gowrizki & Maharani, 2024).

Mengkombinasikan berbagai jenis senyawa tabir surya akan memungkinkan manfaat perlindungan UV secara sinergis. Dengan menggabungkan kedua ekstrak tersebut diharapkan mampu memberikan perlindungan yang lebih komprehensif terhadap sinar UV (Firdaus *et al.*, 2024). Selain itu, dalam memformulasikan sediaan tabir surya, aspek yang paling penting adalah stabilitas formulasi. Sediaan tabir surya harus memberikan *skin feel* yang menyenangkan dan memiliki daya sebar serta daya lekat kulit yang baik tanpa memberikan rasa lengket (*greasy*). Bentuk sediaan tabir surya yang umum dijumpai adalah krim. Tabir surya dalam bentuk krim memiliki keuntungan yaitu daya sebar yang baik sehingga mudah diaplikasikan pada kulit, efisiensi penguapan dari wadah, dan menghasilkan produk yang lembut tanpa meninggalkan rasa berminyak (Adiningsih *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, telah dilakukan penelitian terkait formulasi dan evaluasi fisik krim tabir surya dari kombinasi ekstrak kulit buah jeruk nipis dan ekstrak kulit manggis yang mampu menghasilkan efek perlindungan terbaik dari paparan sinar UV melalui parameter penentuan nilai SPF secara *in vitro*.



## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai *Sun Protection Factor* (SPF) kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai agen tabir surya?
2. Bagamiana stabilitas fisik dari sediaan krim kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai agen tabir surya?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nilai *Sun Protection Factor* (SPF) kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai agen tabir surya.
2. Mengetahui stabilitas fisik dari sediaan krim kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai agen tabir surya.



## BAB II

### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas (*Pyrex*<sup>®</sup>), homogenizer (*Turrax*<sup>®</sup>), jangka sorong, mikropipet (*Joanlab*<sup>®</sup>), mikroskop optik (*Olympus*<sup>®</sup>), *object glass*, oven (*Memmert*<sup>®</sup>), pH-meter (*Horiba*<sup>®</sup>), spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu*<sup>®</sup>), pompa vakum, seperangkat alat maserasi, *rotary evaporator* (*Heidolph*<sup>®</sup>), sonikator (*Branson*<sup>®</sup>), timbangan analitik (*Ohaus*<sup>®</sup>) dan viskometer (*Brokfield*<sup>®</sup>).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu asam stearat, aquadest, butil hidroksitoluen (BHT), etanol 70%, etanol 96%, etanol pro analisis, fenoksietanol, gliserin, kulit buah jeruk nipis, kulit buah manggis, pewarna metilen *blue*, stearil alkohol, dan trietanoalamin (TEA).

#### 2.2 Metode Penelitian

##### 2.2.1 Pembuatan Simplisia Kulit Jeruk Nipis dan Kulit Manggis

Sebanyak 4 kg sampel buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang diperoleh dari pasar tradisional makassar dibersihkan dengan air mengalir dan selanjutnya dikupas untuk memisahkan antara buah dan kulitnya. Selanjutnya dilakukan perajangan pada sampel dan dilanjutkan dengan pengeringan pada suhu 40-45 °C. Sampel yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan menjadi serbuk lalu diletakkan dalam wadah yang tertutup rapat (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

Sebanyak 3 kg buah manggis matang diambil kulitnya, dibersihkan, dipotong tipis, lalu dikeringkan dalam oven pada 60°C hingga kering. Kulit kering disortir, dihaluskan, dan diekstraksi secara maserasi (1:10) menggunakan etanol 96%. Sebanyak 300 g simplisia direndam selama 5 hari dengan sesekali pengadukan. Filtrat disaring dan diuapkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

##### 2.2.2 Ekstraksi Kulit Jeruk Nipis dan Kulit Manggis

Sebanyak 300 g simplisia kering kulit jeruk nipis dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1 : 10. Selanjutnya dilakukan maserasi selama 5 hari di tempat yang terlindungi dari cahaya sambil dilakukan pengadukan setiap 24 jam. Setelah itu, ekstrak disaring menggunakan bantuan vakum dan kertas saring hingga diperoleh ekstrak pertama. Selanjutnya dilakukan remaserasi pada residu hasil penyaringan awal yaitu setengah dari maserasi awal. Remaserasi dilakukan dengan menggunakan ekstrak disaring hingga diperoleh filtrat kedua. Filtrat kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak yang lebih kental (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).



Sebanyak 300 g simplisia kering kulit manggis dimasukkan ke dalam maserator kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1 : 10. Simplisia dimaserasi selama 5 hari dengan sesekali pengadukan. Hasil penyarian disaring lalu diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak kemudian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental (g)}}{\text{Bobot simplisia awal (g)}} \times 100\%$$

### 2.2.3 Penentuan Nilai SPF

Penentuan nilai SPF secara *in vitro* dilakukan dengan menggunakan instrumen spektrofotometri UV -Vis dengan cara menimbang terlebih dahulu ekstrak kulit jeruk nipis, ekstrak kulit manggis, dan kombinasi keduanya sebanyak masing-masing 100 mg lalu dilarutkan di dalam labu tentukur 10 mL menggunakan etanol pro analisis hingga diperoleh konsentrasi 10.000 ppm. Selanjutnya setiap larutan dilakukan pengenceran hingga diperoleh konsentrasi 600 ppm, 800 ppm, dan 1000 ppm. Masing-masing larutan kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang antara 290-320 nm dengan interval 5 nm. Hasil absorbansi kemudian dicatat untuk penetapan nilai SPF (Lolo *et al.*, 2017).

$$\text{SPF} = \text{CF} \times \sum(320 - 290) \text{EE} \times \text{I} \times \text{Abs}$$

Ket :

CF = Faktor korelasi (10)

EE = Efisiensi Eritema (Ketetapan)

I = Spektrum Simulasi Sinar Surya (Ketetapan)

Abs = Nilai Serapan yang Terbaca pada Detektor

**Tabel 1 . Nilai efisiensi eritema dikalikan dengan spektrum simulasi sinar surya pada panjang gelombang 290 – 320 nm**

Panjang gelombang ( $\lambda$ nm)	EE x I
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,018
<b>Total</b>	<b>1</b>



## 2.2.2 Formulasi Krim

### 2.2.2.1 Rancangan Formulasi Krim

Tabel 2 . Rancangan formula krim tabir surya

Komposisi	Fungsi	Formula %b/v			
		F0	F1	F2	F3
E. Kulit Jeruk Nipis	Zat aktif	-	1	-	0,75
E. Kulit Manggis	Zat aktif	-	-	1	0,25
Asam stearat	<i>Emulsifying agent</i>	5	5	5	5
Stearil alkohol	<i>Stiffening agent</i>	2	2	2	2
Gliserin	Humektan	10	10	10	10
TEA	<i>Alkalizing agent/ Emulsifying agent</i>	1	1	1	1
Fenoksietanol	Pengawet	0,5	0,5	0,5	0,5
BHT	Antioksidan	0,1	0,1	0,1	0,1
Aquadest	Pembawa	ad	ad	ad	ad
		100	100	100	100

### 2.2.2.2 Pembuatan Krim

Pembuatan krim diawali dengan pembuatan basis krim. Fase minyak berupa asam stearat, stearil alkohol, dan BHT, dilebur hingga suhu 70 °C. Selanjutnya, fase air berupa gliserin, TEA, dan aquadest juga dipanaskan hingga suhu 70 °C. Pencampuran kedua fase dilakukan dengan bantuan alat homogenizer pada kecepatan 5000 rpm. Fase minyak dimasukkan ke dalam fase air sambil dilakukan pengadukan hingga massa krim terbentuk. Setelah suhu basis krim turun menjadi suhu ruang, lalu dimasukkan pengawet fenoksietanol dan dihomogenkan. Terakhir, masukkan kedua zat aktif lalu diaduk hingga homogen (Cahyani & Eriwayani, 2021).

### 2.2.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan pengamatan secara visual terhadap tekstur, warna, dan bau pada sediaan krim (Sari dan Hanistya, 2023; Kementerian Kesehatan RI, 2020).

### 2.2.4 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan krim secara tipis dan merata pada *object glass* kemudian diamati adanya butiran-butiran kasar pada *object glass*. Sediaan yang homogen ditandai dengan semua partikel yang terdispersi secara merata diatas *object glass* dan tidak ada butiran kasar pada sediaan (Tungadi *et al.*, 2023; Sari dan Hanistya, 2023).



im

1 dapat dilakukan dengan uji kelarutan menggunakan zat warna. zat warna yang larut dalam air, seperti metilen biru, diteteskan warna tersebut larut dan menyebar merata pada fase eksternal ka krim termasuk tipe M/A. Namun, jika zat warna terlihat sebagai nal, maka krim tergolong tipe A/M (Akmal *et al.*, 2023).

### 2.2.6 Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar dilakukan dengan menggunakan dua buah plat kaca yang ukurannya sama. Formula krim sebanyak 1 gram ditimbang dan diletakkan di atas plat kaca bagian bawah. Plat kaca bagian atas ditimbang terlebih dahulu dan beratnya dicatat, kemudian diletakkan di atas plat yang berisi krim. Beban ditambahkan hingga berat total plat kaca atas dan beban mencapai 125 g, lalu didiamkan selama 1 menit. Setelah itu, tinggi, lebar, dan diagonal sebaran krim diukur menggunakan jangka sorong. Setelah pengukuran, beban tambahan sebesar 100 g ditambahkan dan didiamkan selama 1 menit sebelum diukur kembali. Proses ini diulangi hingga beban mencapai 525 g (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

### 2.2.7 Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,5 gram krim dioleskan pada lempeng kaca, kemudian diberikan beban seberat 250 gram selama 5 menit. Setelah itu, beban diangkat dan dua pelat kaca yang menempel dipisahkan, sambil mencatat waktu yang diperlukan hingga kedua pelat benar-benar terpisah. Krim dinyatakan memiliki daya lekat yang baik jika waktu jedanya lebih dari 4 detik (Tungadi, *et al.*, 2023).

### 2.2.8 Uji pH

Pengujian pH sediaan dilakukan dengan menggunakan alat pH meter yang terlebih dahulu dibilas menggunakan aquadest, kemudian dilakukan kalibrasi menggunakan larutan dapar pH 4, dan pH 7. Setelah itu, elektroda dicelupkan ke dalam sediaan krim. Nilai pH sediaan topikal yang baik harus sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 - 8 (Hidayati *et al.*, 2021; Kementerian Kesehatan RI, 2020).

### 2.2.9 Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan viskometer *Brookfield* tipe LV. Krim dimasukkan ke dalam gelas *Beaker*, selanjutnya dipasang spindle no. 4 dan spindle diturunkan ke dalam sediaan sampai batas yang tertera pada batang spindle. Alat dinyalakan dan diatur pada kecepatan 60 rpm. Nilai viskositas untuk sediaan krim berkisar antara 2.000 – 50.000 cPs (Tungadi *et al.*, 2023).

### 2.2.10 Uji Reologi

Pengujian reologi atau sifat alir dapat dilakukan dengan mengukur sediaan krim menggunakan viskometer dengan menggunakan beberapa kecepatan yang kemudian sifat aliran dapat diperoleh dengan membuat kurva antara viskositas dan laju geser (Tungadi *et al.*, 2023).

### 2.2.11 Uji Pengukuran Globul

Pengamatan ukuran globul atau tetes yang terdispersi dilakukan menggunakan mikrometer. Prosedurnya melibatkan penetesan krim pada kaca objek, ditutup dengan kaca penutup. Setelah mendapatkan perbesaran, nencocokkan skala antara mikrometer okuler dan mikrometer sikel tetes terdispersi dapat diamati (Marikasari *et al.*, 2022).



### 2.2.12 Uji Stabilitas Dipercepat

Metode pengujian stabilitas sediaan krim dilakukan dengan menyimpan semua formula di dalam oven pada suhu  $40^{\circ}\pm 5^{\circ}$  C dengan kelembapan relatif  $75\%\pm 5\%$  selama 15 hari. Kondisi krim kemudian dibandingkan dengan kondisi krim sebelum dilakukan penyimpanan (Hyunh-Ba, 2010).

### 2.2.13 Pengumpulan dan Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah didapatkan kemudian dikumpulkan, ditabulasi, lalu dilakukan analisis secara statistika menggunakan *Graphpad Prism* Versi 10. Data hasil uji SPF dianalisis normalitasnya menggunakan uji *Shapiro-wilk*. Apabila data terdistribusi normal akan dianalisis dengan metode *One Way Anova* dan dilanjutkan dengan analisis *multiple comparison (Post Hoc Test)*, Sedangkan untuk data yang sebarannya tidak normal dianalisis menggunakan metode uji *Kruskal Wallis*.

Signifikansi tiap uji (pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan ukuran globul) perbandingan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat dilakukan lalu dianalisis menggunakan metode *multiple Paired T-Test* apabila data terdistribusi normal, dan *Wilcoxon Signed Ranks Test* apabila data terdistribusi tidak normal (Stewart, 2018)

