

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk negara yang beriklim tropis karena terletak pada garis khatulistiwa sehingga menerima intensitas cahaya matahari yang lebih besar. Sinar matahari yang berlebihan dapat memberikan efek buruk pada kulit berupa kemerahan yang disertai rasa gatal, kulit terbakar, serta dapat menyebabkan penuaan dini dan kanker kulit (Suryadi *et al.*, 2021). Kerusakan kulit kronik meliputi *photoaging* yang dapat menyebabkan kulit menjadi kering, kasar, serta perubahan pigmentasi. Radiasi sinar ultraviolet juga dapat menjadi faktor keganasan pada kulit, yakni kanker kulit, karena paparan sinar ultraviolet secara berlebihan mampu merusak konfigurasi DNA yang bergantung pada sistem imunitas tubuh masing-masing individu. Kanker kulit diklasifikasikan menjadi kanker kulit melanoma dan kanker kulit non-melanoma. Menurut WHO, lebih dari 65.000 orang meninggal setiap tahun akibat melanoma maligna. Berdasarkan data WHO, prevalensi melanoma maligna mencapai 331.722 kasus di seluruh dunia pada tahun 2022. Di Asia, prevalensi kanker kulit melanoma tercatat sebanyak 25.033 kasus, dan 1.716 kasus di Indonesia. Pada tahun yang sama, prevalensi kanker kulit non-melanoma yang diperkirakan WHO mencapai sekitar 1.234.039 kasus di seluruh dunia. Di Asia, jumlah kasus mencapai 120.742, dan 7.841 kasus di Indonesia (Fitraneti *et al.*, 2024).

Salah satu jenis kosmetik yang dapat digunakan untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV adalah tabir surya. Tren kosmetik seperti tabir surya menjadi salah satu solusi untuk melindungi kulit. Krim tabir surya merupakan jenis kosmetik populer untuk menjaga kulit dari kerusakan akibat sinar UV. Krim adalah sediaan setengah padat yang mengandung satu atau beberapa bahan aktif yang terlarut atau terdispersi dalam zat dasar yang sesuai. Penggunaan tabir surya secara topikal bertujuan untuk melindungi kulit dari radiasi UV dengan menghalangi penetrasi sinar tersebut ke epidermis. (Daud *et al.*, 2022).

Tabir surya adalah produk kosmetik yang banyak dicari saat ini, tersedia dalam berbagai bentuk seperti *lotion*, krim, gel, semprot, dan stik. Produk ini diaplikasikan pada permukaan kulit untuk melindungi dari efek berbahaya sinar ultraviolet dengan mengandalkan nilai SPF (*Sun Protection Factor*). Tujuan penggunaan tabir surya adalah melindungi kulit agar tidak mengalami luka bakar akibat matahari atau risiko kanker kulit. Perlindungan ini sangat penting, terutama bagi orang yang sering bekerja di luar ruangan dan sering terpapar sinar matahari langsung. Meskipun sinar matahari penting bagi kehidupan, paparan ultraviolet secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan kulit seperti luka bakar, iritasi, peradangan, dan penuaan dini karena radikal bebas yang bersifat oksidatif. Kerusakan terutama terjadi pada lapisan epidermis kulit, yang tidak mampu melindungi diri jika terpapar sinar matahari secara berlebihan, sehingga perlindungan tambahan, seperti menutupi tubuh secara fisik, sangat diperlukan (Putriana Rachmawati *et al.*, 2021).

SPF (*Sun Protection Factor*) atau Faktor Perlindungan Matahari (FPM) adalah angka yang menunjukkan seberapa efektif sebuah tabir surya dalam melindungi kulit dari sinar UV. Semakin tinggi nilai SPF, semakin baik perlindungan kulit terhadap paparan sinar ultraviolet. SPF juga dapat dijelaskan sebagai rasio antara jumlah energi UV yang diperlukan untuk menyebabkan *eritema* (kemerahan kulit) pada kulit yang menggunakan tabir surya dibandingkan dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan *eritema* pada kulit yang tidak dilindungi. MED (*Minimal Erythema Dose*) adalah dosis radiasi UV terkecil yang dapat menimbulkan kemerahan pada kulit (Saputri *et al.*, 2024). Pembagian nilai SPF dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu SPF rendah dengan rentang 2 sampai 11, SPF sedang dalam kisaran 12 sampai 29, serta SPF tinggi yang berkisar antara 30 hingga 50 (Saputri *et al.*, 2024). Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa emulsi kosmetik di Indonesia harus memenuhi standar SNI 16-4399-1996, yang mengatur syarat seperti penampakan yang homogen, pH antara 4,5 hingga 8,0, serta nilai SPF minimal sebesar 4 (Sulistiyowati *et al.*, 2022).

Pembagian nilai SPF menurut (Saputri *et al.*, 2024) dapat dikategorikan sebagai berikut,

Tabel 1.1 Kategori Nilai SPF

2 – 11	Rendah (<i>low</i>)
12 - 29	Sedang (<i>Medium</i>)
30 - 50	Tinggi (<i>High</i>)

Buah stroberi (*Fragaria × ananassa*), yang dikenal dengan rasa manis dan warnanya yang merah cerah, merupakan sumber nutrisi yang melimpah, termasuk karbohidrat kompleks, berbagai mineral esensial seperti kalium dan magnesium, serta vitamin penting seperti vitamin C dan folat. Selain itu, stroberi juga menjadi gudang senyawa fitokimia berharga, khususnya asam ellagik—sebuah polifenol yang tergolong dalam kelompok asam fenolat. Senyawa ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap rasa dan warna buah, tetapi juga menyumbang aktivitas biologis yang luar biasa. Asam ellagik dalam stroberi menonjol berkat sifat antioksidannya yang kuat, yang mampu menangkap radikal bebas dan mencegah kerusakan oksidatif pada sel kulit. Selain itu, ia memiliki efek antimikroba yang efektif melawan berbagai patogen, serta berperan sebagai prebiotik yang mendukung kesehatan mikrobiota usus. Kandungan asam ellagik ini tersebar luas di seluruh bagian tanaman stroberi, mulai dari biji yang renyah, daging buah yang juicy, daun hijau, akar, batang, hingga bunga putihnya yang indah. Pemanfaatan stroberi ini sangat relevan dalam pembuatan tabir surya alami, di mana senyawa fenolik seperti asam ellagik berperan krusial. Senyawa-senyawa tersebut diduga mampu menangkal radikal bebas, baik yang berasal dari polusi lingkungan maupun yang diproduksi akibat paparan radiasi ultraviolet (UV) dari sinar matahari. Dengan mekanisme penyerapan cahaya UV, asam ellagik membantu melindungi kulit dari efek merusak seperti penuaan dini, hiperpigmentasi, dan risiko kanker kulit. Pendekatan ini selaras dengan tren kosmetik modern yang mengutamakan bahan alami, aman, dan berkelanjutan, terutama untuk formulasi krim topikal sunscreen dengan aktivitas fotoprotektif tinggi (Khairunnisa *et al.*, 2026).

Buah jeruk (*Citrus × sinensis*) merupakan salah satu jenis buah yang banyak dikonsumsi dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.)

terkenal memiliki ciri-ciri berkulit tipis dengan rasa yang khas, yakni manis dengan sedikit asam sehingga disukai oleh konsumen dan memiliki harga yang terjangkau. Jeruk Siam merupakan sebuah varietas jeruk yang dikenal karena dalam pertanian secara empiris sering digunakan sebagai pereda sakit kepala, meredakan mual dan meredakan gejala flu. Selain buahnya, kulit jeruk juga dapat dimanfaatkan, seperti sebagai aromaterapi, meningkatkan nafsu makan serta bermanfaat bagi kulit. Kulit jeruk Siam banyak mengandung zat aktif atau senyawa kimia yang berpotensi sebagai bahan obat alami seperti flavonoid, alkaloid, polifenol, tanin, terpenoid dan vitamin C yang bersifat sebagai antioksidan. Berdasarkan hasil penelitian mengenai kandungan kulit jeruk Siam, diketahui jeruk Siam mengandung β -karoten, likopen, flavonoid, fenol, dan asam askorbat. Selain itu, kulit jeruk mengandung minyak atsiri yang terkandung dalam kulit jeruk yaitu *limonene* (98,11%-98,42%) yang merupakan salah satu golongan senyawa terpenoid sehingga mendukung kerja antioksidan serta antiinflamasi yang dimiliki oleh jeruk. Antioksidan adalah molekul atau senyawa yang cukup stabil untuk mendonorkan elektron atau hidrogennya kepada molekul atau senyawa radikal bebas dan menetralkannya, sehingga mengurangi kemampuannya untuk melakukan reaksi berantai radikal bebas. Antioksidan menunda atau menghambat kerusakan sel terutama melalui sifat penangkal radikal bebasnya. Aktivitas antioksidan inilah yang ditunjukkan dimiliki oleh ekstrak kulit Jeruk Siam. Selain sebagai antioksidan, kulit jeruk Siam juga dapat digunakan sebagai antiinflamasi dan antimikroba (Indraswari & Marangyana, 2024).

Berdasarkan studi penelitian terdahulu, penelitian ekstrak buah stroberi dan kulit jeruk siam masih bersifat individualistik, seperti pada penelitian (Daud *et al.*, 2022), penelitian ekstrak stroberi hanya sebatas pada daun untuk krim tabir surya, kemudian pada penelitian (Nirmalasari *et al.*, 2024) yang dimana ekstrak kulit jeruk siam baru diuji untuk efektivitas antioksidannya dan pada penelitian (Arantika & Hidayati, 2024) dimana kulit jeruk siam diformulasi menjadi sediaan *lotion*. Pada penelitian ini digunakan kombinasi ekstrak buah stroberi (*Fragaria × ananassa*) dan ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* L.) yang dimana dari kedua ekstrak ini masing-masing memiliki senyawa aktif yang berbeda namun saling melengkapi

dalam memberikan perlindungan terhadap sinar UV, yakni senyawa flavonoid serta senyawa fenolik dari jeruk siam menyerap sinar UV melalui struktur aromatik dan gugus kromofornya untuk mencegah radikal bebas serta kerusakan kulit seperti kemerahan dan penebalan pigmen. Sementara itu, antosianin dan polifenol dari stroberi turut menangkap sinar UV-A serta UV-B, sehingga keduanya bersinergi memberikan perlindungan spektrum penuh terhadap UV, efek antioksidan kuat, pencegahan penuaan dini, dan risiko kanker kulit (Agustin *et al.*, 2024; Daud *et al.*, 2022; Pratikto *et al.*, 2024; Widyastuti *et al.*, 2016).

Keterbaruan penelitian ini terletak pada penggunaan kombinasi ekstrak buah stroberi (*Fragaria × ananassa*) dan ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* L.) sebagai bahan aktif tabir surya alami, yang sebelumnya umumnya diteliti secara terpisah atau hanya satu bahan tunggal. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji potensi kombinasi ekstrak kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* L.) dan ekstrak buah stroberi (*Fragaria × ananassa*) dalam memberikan aktivitas perlindungan terhadap sinar ultraviolet. Kulit jeruk siam diketahui mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang berperan sebagai penyerap sinar UV sekaligus memiliki aktivitas antioksidan. Sementara itu, stroberi mengandung antosianin dan polifenol yang juga berpotensi memberikan perlindungan terhadap paparan sinar UVA dan UVB. Oleh karena itu, kombinasi kedua ekstrak tersebut diteliti untuk melihat kemungkinan adanya interaksi atau efek sinergis yang dapat meningkatkan kemampuan perlindungan terhadap radiasi UV serta menghasilkan nilai SPF yang baik. Penelitian ini juga dapat terbilang baru karena mengembangkan formulasi krim tabir surya berbasis bahan alami lokal dengan variasi konsentrasi untuk menentukan SPF optimal, sejalan dengan tren kosmetik ramah lingkungan dan pemanfaatan limbah pertanian tropis, yang masih jarang dikaji secara komprehensif.

1.2 Perumusan Masalah

- 1.2.1** Apakah formulasi dari kombinasi ekstrak buah stroberi dengan ekstrak kulit jeruk siam dapat meningkatkan nilai SPF sebagai tabir surya?
- 1.2.2** Berapa konsentrasi ekstrak buah stroberi dengan ekstrak kulit jeruk siam yang dapat memberikan nilai SPF yang optimal sebagai tabir surya?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1** Mengetahui kombinasi ekstrak buah stroberi dan kulit jeruk siam yang dapat memberikan efek signifikan terhadap peningkatan nilai SPF pada tabir surya.
- 1.3.2** Mengetahui konsentrasi optimal ekstrak buah stroberi dan kulit jeruk siam yang menghasilkan nilai SPF optimal melalui uji spektrofotometri UV-Vis.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Institusi

Menambah pengetahuan sediaan krim tabir surya melalui penelitian yang berfokus pada pemanfaatan bahan dasar alam ekstrak buah stroberi dengan kulit jeruk siam

1.4.2 Manfaat Bagi Peneliti

Memperdalam dan mengembangkan pengetahuan tentang formulasi sediaan krim tabir surya yang berbahan dasar alam ekstrak buah stroberi dengan kulit buah jeruk siam yang efektif dan aman

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Menyediakan alternatif tabir surya berbahan dasar alam ekstrak buah stroberi dengan kulit jeruk siam yang aman dan efektif untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV , serta mengurangi resiko kerusakan dan penuaan pada kulit.