

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radiasi sinar matahari berlebihan dapat menimbulkan masalah kulit akibat menurunnya fungsi jaringan epidermis dalam melindungi kulit dari dampak buruk radiasi tersebut. Oleh karena itu, diperlukan suatu perlindungan kulit, salah satunya yaitu dengan menggunakan kosmetika tabir surya¹. Efektivitas tabir surya digambarkan dengan nilai SPF. SPF adalah perbandingan antara jumlah energi sinar UV-B yang diperlukan untuk menyebabkan eritema pada kulit yang dilindungi oleh tabir surya dengan jumlah energi yang dibutuhkan untuk menyebabkan eritema pada kulit yang tidak terlindungi tabir surya².

Mekanisme SPF dapat melawan radikal bebas dan menghentikan flek hitam yang disebabkan oleh paparan UV yang berkepanjangan dengan cara menyerap dan memblokir pigmen melanin yang dapat menumpuk. Perlindungan UV dapat mentransmisikan cahaya pada panjang gelombang lebih dari 320 nm untuk UV A dan dapat menyerap setidaknya 85% sinar matahari pada panjang gelombang antara 290-320 nm untuk UV B³. Pada kulit, radiasi ultraviolet dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas ROS (*Reactive Oxygen Species*). Senyawa yang dapat menangkal radikal bebas adalah antioksidan⁴. Meningkatnya produksi radikal bebas menyebabkan sistem tumbuh kembang memerlukan antioksidan dari luar. Antioksidan di luar tubuh dapat diperoleh dari sintetis dan alami⁵. Antioksidan sintetis terbatas penggunaannya karena menimbulkan efek samping, sehingga diperlukan antioksidan alami. Gambir merupakan salah satu antioksidan alami⁶. Komponen fenolik yang paling banyak terdapat pada gambir adalah katekin⁷.

Katekin diketahui memiliki banyak manfaat, diantaranya memiliki kemampuan antimikroba, berpotensi untuk mengobati radang gusi, memiliki efek antiinflamasi, antioksidan dan antibakteri⁸. Katekin mempunyai aktivitas antioksidan yang dapat digunakan sebagai tabir surya dan mencegah penuaan dini pada kulit⁴. Katekin atau flavanol-3-ol merupakan flavanol yang termasuk dalam subkelas flavonoid dan terdiri dari dua cincin aromatik (A dan B) yang dihubungkan oleh tiga atom karbon yang membentuk cincin heterosiklik dengan enam atom yang mengandung oksigen (C). Sifat antioksidan sangat kuat yang dimiliki senyawa ini

disebabkan oleh oksidasi gugus hidroksil pada cincin B (struktur katekol)⁹. Adapun mekanisme di mana katekin yang merupakan senyawa flavonoid berfungsi sebagai tabir surya disebabkan oleh adanya ikatan rangkap terkonjugasi dalam senyawa flavonoid yang memungkinkan suatu molekul melakukan transisi elektronik dan menyerap radiasi pada daerah UV¹⁰.

Berdasarkan penelitian sebelumnya berkaitan tentang uji aktivitas antioksidan senyawa katekin dari tanaman gambir (*Uncaria gambir* (Hunter). Roxb yang diekstraksi dengan etanol 70% memiliki $IC_{50} = 2,72$ ppm, ekstraksi dengan metanol 70% memiliki $IC_{50} = 3,04$ ppm dan ekstraksi dengan etil asetat memiliki $IC_{50} = 3,06$ ppm. Ketiga katekin yang dihasilkan tersebut memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat¹¹. Penelitian lain menjelaskan bahwa nilai SPF semakin meningkat seiring dengan tingkat aktivitas antioksidannya dan dapat digunakan sebagai tabir surya¹².

Meskipun katekin memiliki potensi manfaat kesehatan yang tinggi, katekin rentan terhadap suhu, pH, oksigen, atau ion logam selama pemrosesan dan penyimpanan¹³. Katekin dikategorikan sebagai zat yang sangat sulit untuk larut karena sifatnya yang rendah larut dalam air, yang berkisar antara 1:1100 hingga 1200 bagian air¹⁴. Selain itu katekin juga memiliki permeabilitas yang rendah, dalam *Biopharmaceutical Classification System* (BCS), katekin termasuk dalam BCS kelas IV¹⁵. Selama bertahun-tahun, kokristalisasi digunakan dalam bidang farmasi untuk meningkatkan sifat fisikokimia bahan aktif farmasi¹⁶. Kokristal farmasi dapat meningkatkan sifat fisikokimia zat aktif seperti titik leleh, daya tablet, kelarutan, stabilitas, bioavailabilitas dan permeabilitas¹⁷.

Kokristal adalah material kristal yang terdiri dari dua atau lebih komponen padat dalam rasio stoikiometri yang terikat secara nonkovalen¹⁸. Kokristal adalah satu jenis modifikasi bahan aktif dengan menambahkan koformer untuk membuat ikatan hidrogen. Koformer yang dapat digunakan yaitu koformer yang mengandung asam karboksilat, alkohol, amida, karbohidrat dan asam amino¹⁹. Interaksi ikatan hidrogen antara bahan aktif farmasi dengan koformer dapat mengubah sifat fisikokimianya dan menghasilkan peningkatan karakteristik farmasi²⁰. Penelitian sebelumnya pada senyawa lain menjelaskan bahwa pembentukan kokristal dapat

meningkatkan kelarutan dalam air, bioavailabilitas, dan aktivitas antioksidan²¹. Oleh karena itu, pendekatan ini juga diharapkan mampu memberikan efek serupa pada katekin dalam penelitian ini.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian yang berjudul **“Uji Antioksidan dan SPF Kokristal Katekin-Asam Suksinat”** yang bertujuan untuk meningkatkan kelarutan katekin dari pembentukan kokristal dengan koformer asam suksina. Katekin memiliki gugus hidroksil pada strukturnya dan asam suksinat mengandung dua gugus karboksilat dalam strukturnya yang berperan sebagai donor dan akseptor ikatan hidrogen sehingga dipilih untuk pembentukan kokristal katekin^(15,22). Serta dilakukan uji antioksidan dan SPF untuk mengetahui aktivitas penangkal radikal bebas dan aktivitas tabir surya dari katekin setelah dibentuk kokristal. Dengan melakukan uji ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan produk perawatan kulit yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah katekin dapat membentuk kokristal dengan koformer asam suksinat?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan dari kokristal katekin-asam suksinat?
3. Berapakah nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari kokristal katekin-asam suksinat?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah katekin dapat membentuk kokristal dengan koformer asam suksinat.
2. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari kokristal katekin-asam suksinat.
3. Untuk mengetahui nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari kokristal katekin-asam suksinat.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk menentukan dan menggambarkan potensi aktivitas antioksidan dan nilai SPF dari kokristal katekin-asam suksinat.
2. Sebagai inovasi untuk penelitian mendatang, kokristal katekin-asam suksinat dengan potensi tabir surya dan antioksidan dapat berfungsi sebagai komponen aktif dalam persiapan formulasi.