

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara beriklim tropis yang memperoleh sinar matahari sepanjang tahun. Sinar matahari merupakan sumber energi yang memiliki banyak manfaat, tetapi pancaran sinar matahari yang berlebihan dapat menimbulkan dampak buruk bagi tubuh terutama pada kulit. Radiasi sinar matahari terbagi menjadi tiga kategori diantaranya sinar inframerah, sinar tampak (*visible*), dan sinar ultraviolet (UV). Sinar UV terbagi menjadi tiga kelompok yaitu UVA, UVB, dan UVC. Salah satu lapisan pelindung bumi yang disebut ozon mampu menyerap sinar UV, namun sinar UVA dan UVB dapat menembus lapisan ozon yang kemudian menembus lapisan pada kulit manusia (D’Orazio *et al.*, 2013; Liquan, 2012).

Kelimpahan sinar UV di lingkungan berkontribusi dalam mempercepat kerusakan pada jaringan kulit manusia. Paparan sinar UV berlebih dapat meningkatkan produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan mengaktifasi makrofag untuk melepas enzim matriks metalloproteinase (MMP) yang bertindak dalam degradasi matriks ekstraseluler pada kulit, seperti kolagen dan elastin (Steinbrenner *et al.*, 2003; D’Orazio *et al.*, 2013; Feng *et al.*, 2014). Lapisan epidermis kulit dalam hal ini melindungi tubuh dari paparan sinar UV dengan menyediakan berbagai senyawa penyerap UV diantaranya asam uronat, vitamin D, vitamin C, protein *heat-shock*, dan melanin.

Melanin terbentuk dari kuinon melalui polimerisasi spontan yang dikatalisis tirosinase, suatu metalloenzim yang mengandung tembaga, menghasilkan hidroksilasi L-tirosin menjadi 3,4-dihidroksifenilalanin (L-DOPA) pada reaksi pertama dan dilanjutkan dengan oksidasi L-DOPA menjadi dopakuinon. Meskipun produksi melanin penting untuk perlindungan kulit dari sinar UV, produksi pigmen melanin yang berlebihan dapat menimbulkan hiperpigmentasi yang menyebabkan tanda penuaan pada kulit. Pengembangan kosmetik berbahan dasar senyawa aktif yang dapat memperlambat proses kerusakan kulit telah banyak dikembangkan diantaranya tabir surya, krim, dan serum.

Dari berbagai upaya tersebut, penggunaan tabir surya menjadi salah satu metode yang dinilai sederhana, namun efektif dalam mencegah pembentukan pigmen berlebihan akibat adanya paparan sinar matahari yang berlebihan. Berbagai penelitian untuk menemukan senyawa aktif dari bahan alam terus berkembang karena dinilai memiliki efek samping yang rendah. Beberapa senyawa aktif yang telah digunakan pada *chemical sunscreen* diantaranya avobenzon, oktinoksat, oksibenzon dan senyawa golongan fenolik yang berfungsi sebagai pengonversi energi sinar UV menjadi energi panas (Yanuarti *et al.*, 2017; Geoffrey *et al.*, 2019)

Salah satu senyawa aktif pada formula tabir surya yaitu senyawa golongan fenolik dilaporkan ditemukan pula pada mikroalga *Spirulina platensis*, yang meliputi asam galat, asam vanilat, asam siringat, asam protokatekuat, asam klorogenat, asam kafeat, asam *p*-kumarat, dan asam ferulat (Mapoung *et al.*, 2020). Kandungan senyawa-senyawa tersebut menjadikan *Spirulina platensis* menjadi salah satu alternatif sumber bahan alam yang potensial untuk digunakan sebagai agen penghasil senyawa fungsional yang berperan dalam proteksi kulit. Oleh karena itu, penelitian dilakukan untuk menganalisis potensi ekstrak etanolik *Spirulina platensis* yang kaya akan senyawa fenolik sebagai bahan tabir surya sekaligus kandidat anti tirosinase.

Pemanfaatan *Spirulina platensis* dalam formulasi tabir surya perlu ditinjau dari kandungan antioksidan, salah satunya senyawa golongan fenolik dan *Sun Protection factor* (SPF). Skrining awal dengan pendekatan *in silico* diperlukan juga dalam menentukan aktivitas senyawa fenolik *Spirulina platensis* terhadap enzim tirosinase. Teknik simulasi molekuler *docking* adalah teknik yang membantu dalam penentuan struktur dan dasar interaksi antara makromolekul dengan ligan, substrat, dan inhibitor. Peran molekuler *docking* pada penelitian ini adalah untuk memberikan visualisasi interaksi molekuler antara ligan senyawa fenolik dari ekstrak etanol *S. platensis* dengan makromolekul berupa enzim tirosinase (Di Muzio *et al.*, 2017; Meng *et al.*, 2012).

## 1.2. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana potensi ekstrak etanol *Spirulina platensis* sebagai bahan tabir surya secara *in vitro* dan *in silico*?”. Berdasarkan rumusan masalah ini, diperoleh pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik ekstrak etanol *Spirulina platensis*?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak etanol *Spirulina platensis* sebagai kandidat bahan formula tabir surya?
3. Bagaimana aktivitas inhibisi ekstrak etanol *Spirulina platensis* terhadap enzim tirosinase?
4. Bagaimana nilai SPF formula tabir surya berbahan aktif ekstrak etanol *Spirulina platensis*?
5. Bagaimana afinitas pengikatan, interaksi molekuler, jenis inhibisi, dan lokasi interaksi senyawa fenolik *Spirulina platensis* terhadap tirosinase berdasarkan studi molekuler *docking*?

## 1.3. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan, maka tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menganalisis potensi ekstrak etanol *Spirulina platensis* sebagai bahan tabir surya secara *in vitro* dan *in silico*. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis karakteristik ekstrak etanol *Spirulina platensis*.
2. Menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol *Spirulina platensis* sebagai kandidat bahan formula tabir surya.
3. Menganalisis aktivitas inhibisi ekstrak etanol *Spirulina platensis* terhadap enzim tirosinase.
4. Menganalisis nilai SPF formula tabir surya berbahan aktif ekstrak etanol *Spirulina platensis*.
5. Menganalisis afinitas pengikatan, interaksi molekuler, jenis inhibisi, dan lokasi interaksi senyawa fenolik *Spirulina platensis* terhadap tirosinase berdasarkan studi molekuler *docking*.

#### **1.4. Manfaat penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi mengenai formulasi tabir surya yang diperkaya ekstrak etanol *Spirulina platensis* dan potensi senyawa fenoliknya sebagai anti-tirosinase.

#### **1.5. Struktur Organisasi Skripsi**

Skripsi ini terdiri dari lima bab, diantaranya: pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, temuan dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Pada bab pendahuluan memaparkan latar belakang berupa alasan yang mendasari dilakukannya penelitian, rumusan masalah menampilkan masalah-masalah yang tercakup dalam latar belakang, tujuan penelitian yang akan dicapai dan manfaat penelitian, serta struktur organisasi skripsi yang memaparkan bagaimana susunan skripsi. Bab tinjauan pustaka memaparkan informasi dan teori pendukung dalam penelitian yang dilakukan. Bab metodologi penelitian memaparkan waktu, tempat, prosedur kerja, dan teknis dalam pengerjaan penelitian. Bab temuan dan pembahasan memaparkan analisis data yang disertai pembahasan terhadap hasil penelitian. Pada bab kesimpulan dan saran menjawab rumusan masalah disertai kajian ilmiah untuk penelitian selanjutnya.