

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan organ yang membalut seluruh permukaan luar tubuh (1). Fungsi kulit yaitu melindungi dari kehilangan cairan dan elektrolit, trauma mekanik, ultraviolet dan sebagai perlindungan pertama dari mikroorganisme patogen (1). Kerusakan pada kulit akan berpengaruh pada kesehatan maupun penampilan sehingga, kulit perlu dijaga dan dilindungi kesehatannya. Salah satu hal yang dapat menyebabkan kerusakan pada kulit ialah paparan sinar ultraviolet (UV) yang berlebihan (2).

Paparan sinar UV dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk penuaan dini, kerusakan kulit, dan kanker kulit (3). Terdapat berbagai teori mekanisme penuaan kulit, diantaranya penuaan seluler, pemendekan telomer, dan stres oksidatif. Stres oksidatif adalah mekanisme yang diduga kuat sebagai penyebab utama penuaan kulit (4). Teori stres oksidatif atau radikal bebas merujuk pada peningkatan ROS sebagai proses utama penuaan sel. Radikal bebas merupakan sebuah atom elemen hidrogen dengan satu proton dan satu elektron. Radikal bebas yang mayoritas menyebabkan kerusakan sistem biologis adalah *oxygen free radical* atau yang lebih dikenal sebagai *reactive oxygen species* (ROS) (5). Untuk mengurangi dampak resiko terpaparnya sinar UV lebih lama, upaya pencegahan yang dapat dilakukan salah satunya dengan penggunaan tabir surya atau yang lebih dikenal dengan istilah *sunscreen*.

Tabir surya merupakan produk kosmetik yang mengandung *filter* UV sebagai bahan aktif suatu senyawa dan dirancang untuk melindungi dari penetrasi radiasi UV ke dalam kulit saat terkena sinar matahari yang menyebabkan rasa terbakar (*sunburn*) yang ditandai dengan kemerahan, atau pengelupasan (6). Perlindungan dari tabir surya terhadap sinar UV dapat dinilai dari nilai SPF yang terdapat didalamnya. SPF (*Sun Protection Factor*) merupakan ukuran kemampuan tabir surya untuk melindungi kulit

dari paparan sinar ultraviolet B (UVB), yang dapat menyebabkan kerusakan kulit seperti *sunburn* dan risiko kanker kulit.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Puspita (2024), telah dibuktikan bahwa sekretom *mesenchymal stem cell* yang berasal dari jaringan adiposa dapat diformulasikan dalam sediaan tabir surya emulsi ganda yang mengandung 10% sekretom *mesenchymal stem cell*. Sediaan tabir surya tersebut memiliki nilai SPF 15 yang menunjukkan level proteksi sedang, dimana hal ini membuktikan bahwa sediaan tersebut memiliki kemampuan untuk menangkal sinar UV. Nilai SPF 15 menunjukkan bahwa sediaan tabir surya ini mampu memperpanjang waktu perlindungan kulit terhadap UVB hingga 15 kali lebih lama dibandingkan tanpa perlindungan. Selain itu, juga dilakukan penentuan kadar TGF- β 1 guna mengkonfirmasi keberhasilan terbentuknya emulsi ganda pada sediaan. Pada pengujian yang dilakukan dengan ELISA-kit menghasilkan nilai perolehan kembali mencapai 92%. Dari penelitian yang dilakukan oleh Puspita (2024) menunjukkan bahwa nilai SPF dan faktor pertumbuhan pada sediaan tabir surya berbanding lurus dengan besarnya konsentrasi sekretom *mesenchymal stem cell* yang digunakan.

Sekretom *Mesenchymal Stem cells* (MSC) mengandung berbagai faktor biologis aktif seperti *growth factors* (faktor pertumbuhan) dan sitokin, yang dikenal dapat mendukung regenerasi dan perbaikan jaringan kulit. Sekretom MSC memberikan efek terapeutik yang signifikan terhadap penuaan kulit melalui berbagai mekanisme (7). Faktor pertumbuhan hasil sekresi dari ADMSCs sangat berperan dalam terapi *anti-aging*, seperti *vascular endothelial growth factor* (VEGF), *basic fibroblasts growth factor* (bFGF), *transforming growth factor* (TGF- β 1), TGF- β 2, *hepatocyte growth factor* (HGF), *keratinocyte growth factor* (KGF), type I collagen dan beberapa antioksidan seperti *insulin-like growth factor-binding proteins* (IGFBPs), dan *superoxide dismutase* (SOD) (8).

Meskipun penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa sekretom *Mesenchymal Stem cells* (MSC) memiliki efek neuroprotektif yang signifikan terhadap kerusakan sel akibat stres oksidatif, seperti yang diungkapkan oleh Jha et al. (2022) masih terdapat kekurangan dalam pemahaman mengenai potensi aktivitas antioksidan

dari sekretom ini dalam konteks aplikasi dermatologis. Dalam studi tersebut, ditemukan bahwa *adipose-derived stem cell – concentrated conditioned medium* (ASC-CCM) tidak hanya mengurangi tingkat marker kerusakan DNA/RNA akibat paparan H₂O₂, tetapi juga meningkatkan aktivitas enzim katalase pada sel *Müller* yang terpapar stres oksidatif, menunjukkan bahwa sekretom MSC dapat berfungsi sebagai sumber antioksidan yang efektif (9). Namun, belum ada studi yang secara khusus mengeksplorasi efektivitas sekretom MSC dalam formulasi topikal, seperti sediaan tabir surya. Mengingat bahwa paparan sinar UV dapat menyebabkan stres oksidatif pada kulit, penting untuk menguji aktivitas antioksidan dari sediaan tabir surya yang mengandung sekretom MSC. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengevaluasi potensi aktivitas antioksidan dari sediaan tabir surya yang diformulasikan dengan sekretom MSC, yang diharapkan dapat memberikan perlindungan tambahan terhadap kerusakan kulit akibat radikal bebas dan meningkatkan efektivitas produk dalam mencegah penuaan dini dan kerusakan kulit.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah sediaan tabir surya yang mengandung sekretom *mesenchymal stem cell* memiliki aktivitas antioksidan dan berapa nilai *value*-nya?
2. Apakah konsentrasi sekretom *mesenchymal stem cell* dalam sediaan tabir surya mempengaruhi aktivitas antioksidannya ?
3. Apakah konsentrasi sekretom *mesenchymal stem cell* dalam sediaan tabir surya mempengaruhi nilai SPF-nya?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui dan menentukan aktivitas antioksidan sediaan tabir surya yang mengandung sekretom *mesenchymal stem cell*.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sekretom *mesenchymal stem cell* terhadap aktivitas antioksidan pada sediaan tabir surya.
3. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sekretom *mesenchymal stem cell* terhadap nilai SPF pada sediaan tabir surya.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. H_0 : Sediaan tabir surya yang mengandung sekretom MSC tidak memberikan aktivitas antioksidan.
 H_1 : Sediaan tabir surya yang mengandung sekretom Sekretom MSC memberikan aktivitas antioksidan.
2. H_0 : Perbedaan konsentrasi sekretom MSC dalam sediaan tabir surya tidak memberikan pengaruh pada aktivitas antioksidan.
 H_1 : Perbedaan konsentrasi sekretom MSC dalam sediaan tabir surya memberikan pengaruh pada aktivitas antioksidan.
3. H_0 : Perbedaan konsentrasi sekretom MSC dalam sediaan tabir surya tidak memberikan pengaruh pada nilai SPF.
 H_1 : Perbedaan konsentrasi sekretom MSC dalam sediaan tabir surya memberikan pengaruh pada nilai SPF.

