

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penuaan dini merupakan fenomena dimana tanda-tanda penuaan seperti kerutan, garis halus, dan kulit kendur muncul lebih awal dari perkiraan berdasarkan usia biologis seseorang. Kondisi ini menjadi perhatian yang cukup besar di era modern, khususnya pada masyarakat perkotaan yang sering terpapar berbagai faktor risiko yang dapat mempercepat proses terjadinya penuaan (1). Paparan berlebihan terhadap sinar ultraviolet, polusi udara, gaya hidup tidak sehat seperti merokok, konsumsi alkohol, pola makan yang buruk dan kurang aktivitas merupakan faktor eksternal yang diketahui berkontribusi signifikan terhadap penuaan dini. Selain itu, stres dan kurang tidur juga dapat mempercepat tanda penuaan pada kulit dan tubuh (2). Tidak hanya faktor eksternal, faktor genetik juga memainkan peran penting dalam menentukan seberapa cepat seseorang mengalami penuaan. Variasi genetik tertentu dapat membuat seseorang lebih rentan terhadap pengaruh buruk faktor lingkungan sehingga mempercepat proses penuaan (3).

Masalah penuaan dini telah menjadi subjek utama dari berbagai penelitian ilmiah dan medis selama beberapa dekade terakhir (4). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Eropa, prevalensi tanda-tanda penuaan dini seperti keriput dan bintik hitam pada kulit dapat mencapai 20-30% pada populasi usia 30-40 tahun (5). Sementara itu, di negara-negara dengan paparan sinar matahari yang intens seperti Asia Tenggara, prevalensi penuaan dini cenderung lebih tinggi, yaitu mencapai lebih dari 30-42% pada usia 40 tahun (6). Selain itu, pada penelitian lain menunjukkan bahwa prevalensi penuaan dini pada kulit cukup tinggi bagi remaja wanita usia 18-21 tahun, yaitu sebesar 57,35% (7).

Dalam beberapa tahun terakhir, muncul berbagai inovasi dan pendekatan baru dalam upaya memperlambat atau bahkan membalikkan tanda-tanda penuaan. Seperti terapi hormon, injeksi, stem cell hingga terapi laser. Terapi hormon dapat meningkatkan risiko kanker, gangguan kardiovaskular, atau penggumpalan darah (8). Terapi injeksi dapat menimbulkan reaksi alergi, bengkak, atau infeksi (9). Selain itu, terapi stem cell dan laser memerlukan biaya tinggi sehingga hanya didapatkan oleh kalangan tertentu (10).

Menghadapi permasalahan tersebut, diperlukan adanya alternatif senyawa anti-aging dari sumber alami. Minyak atsiri merupakan salah satu sumber alami yang memiliki aktivitas anti-aging. Minyak atsiri diekstraksi dari tumbuhan, mudah menguap pada suhu kamar, dan sangat terkonsentrasi. Sebagai contoh minyak atsiri bangle, cengkeh, nilam, pala, dan serai terbukti membantu melawan proses *aging* karena memiliki aktivitas sebagai antioksidan (11).

Bangle (*Zingiber cassumunar*) adalah tanaman rimpang yang berasal dari Asia Tenggara dan telah menyebar luas ke berbagai wilayah tropis di dunia (12). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bangle memiliki aktivitas sebagai anti-aging (13). Aktivitas anti-aging minyak atsiri bangle diketahui karena terpenoid seperti α -pinene dan β -pinene dalam bangle bertindak sebagai antioksidan yang membantu melindungi sel-sel kulit dari kerusakan akibat radikal bebas (14). Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang dapat merusak kolagen dan elastin yaitu dua komponen penting untuk menjaga elastisitas dan kekenyalan kulit (15). Penggunaan antioksidan dapat memperlambat tanda-tanda penuaan seperti keriput, garis halus, dan kehilangan elastisitas kulit (16). Bangle juga dapat merangsang produksi kolagen. Peningkatan produksi kolagen dapat membantu mengurangi keriput dan garis halus serta memperbaiki tekstur kulit (17). Minyak atsiri dalam bangle dapat meningkatkan sirkulasi darah ketika digunakan dalam pijat atau sebagai bahan dalam produk perawatan kulit. Peningkatan sirkulasi darah membawa lebih banyak oksigen dan nutrisi ke sel-sel kulit yang membantu memperbaiki dan meremajakan kulit. Selain itu, bangle memiliki sifat detoksifikasi yang membantu menghilangkan racun dari kulit. Kulit yang bebas dari racun akan terlihat lebih sehat, cerah, dan muda (18).

Salah satu mekanisme penuaan kulit yaitu degradasi komponen struktural kulit yang dipicu oleh aktivitas enzim kolagenase, elastase, hialuronidase, dan tirosinase. Penghambatan aktivitas kolagenase dapat memperlambat degradasi kolagen kulit sehingga munculnya kerutan dan kulit kendur terhambat (19). Penghambatan aktivitas elastase dapat melindungi elastin kulit dan mempertahankan elastisitasnya (20). Penghambatan aktivitas hialuronidase dapat menjaga kadar asam hialuronat kulit sehingga kulit tampak lebih kenyal dan terhidrasi (21). Sementara itu, penghambatan aktivitas tirosinase dapat mencegah

produksi melanin berlebih sehingga mengurangi hiperpigmentasi dan membuat warna kulit lebih merata (22).

Dalam penelitian ini akan digunakan protein target dengan kode PDB 5UWK untuk menghambat aktivitas enzim kolagenase, 5A8Y untuk menghambat aktivitas enzim elastase, 5DIY untuk menghambat aktivitas enzim hialuronidase, dan 5M8P untuk menghambat aktivitas enzim tirosinase. Alasan digunakannya protein tersebut karena dapat mewakili bagaimana aktivitas anti-aging, resolusi tinggi, dan kualitas ligan yang baik sehingga hasil docking akan lebih akurat. Dengan demikian interaksi potensial antara senyawa dalam minyak atsiri bangle dan enzim target dapat dianalisis serta dapat memprediksi senyawa dengan kemampuan penghambatan terbaik.(23)

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai skor docking senyawa minyak atsiri bangle (*Zingiber casssumnuar*) terhadap enzim kolagenase, elastase, hialuronidase, dan tirosinase?
2. Apa senyawa dalam minyak atsiri bangle (*Zingiber casssumnuar*) yang bertanggungjawab terhadap aktivitas anti-aging?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui skor docking senyawa minyak atsiri bangle (*Zingiber casssumnuar*) terhadap enzim kolagenase, elastase, hialuronidase, dan tirosinase.
2. Mengetahui senyawa dalam minyak atsiri bangle (*Zingiber casssumnuar*) yang bertanggungjawab terhadap aktivitas anti-aging.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Nilai skor docking antara senyawa minyak atsiri bangle (*Zingiber casssumnuar*) terhadap enzim kolagenase, elastase, hialuronidase, dan tirosinase mendekati skor docking *native ligandnya*.
2. Didapatkan senyawa minyak atsiri bangle (*Zingiber casssumnuar*) yang memiliki aktivitas inhibitor enzim kolagenase, elastase, hialuronidase, dan tirosinase.