

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lapisan ozon stratosfer berfungsi sebagai penghalang penting, menyerap sebagian besar radiasi UV matahari dan dengan demikian melindungi permukaan Bumi dari efeknya yang berbahaya. Di wilayah dekat ekuator, lapisan ozon lebih tipis; area ini mengalami tingkat radiasi UV yang lebih tinggi, yang berkorelasi dengan peningkatan tingkat kanker kulit pada garis lintang yang menurun. Sebaliknya, lapisan ozon lebih tebal di dekat garis lintang yang lebih tinggi, memberikan perlindungan yang lebih besar terhadap radiasi UV (Bernhard dkk., 2023).

Namun, tantangan tetap ada karena meningkatnya emisi gas rumah kaca, yang berkontribusi terhadap variabilitas di lapisan ozon dan mempengaruhi tingkat radiasi UV. Faktor-faktor seperti tutupan awan, aerosol, dan reflektivitas permukaan menjadi lebih signifikan dalam menentukan paparan UV di luar wilayah kutub. Perubahan iklim, yang ditandai dengan peningkatan suhu, selanjutnya memodifikasi paparan radiasi UV, dengan penelitian yang menunjukkan bahwa potensi karsinogenik radiasi UV dapat meningkat sebesar 5% dengan setiap kenaikan suhu satu derajat Celcius (Al Sadek dkk., 2024).

Radiasi ultraviolet (UVR) berada dalam bagian spektrum elektromagnetik yang berbeda, berkisar antara 200 hingga 400 nanometer (nm), menempatkannya tepat di bawah rentang cahaya tampak 400 hingga 700 nm. UVR terutama bersumber dari matahari dan dibedakan menjadi tiga kategori berdasarkan panjang gelombang: UVA (315 hingga 400 nm), UVB (280 hingga 320 nm), dan UVC (100 hingga 280 nm). Di samping sumber alami, sumber radiasi UV buatan menjadi lebih umum dalam kondisi dermatologis. Sumber-sumber tersebut termasuk tempat penyamakan dan berbagai perangkat medis terapeutik yang mampu memancarkan radiasi UVA, UVB, atau UVC. Peralatan industri, seperti obor las, juga berfungsi sebagai sumber buatan yang cukup besar dari radiasi UV yang kuat. Berbagai macam sumber UV alami dan buatan memperkaya spektrum paparan UV yang ditemui di lingkungan yang berbeda, yang berpotensi mengakibatkan peningkatan risiko kanker kulit (Al Sadek dkk., 2024).

Paparan radiasi matahari terestrial pada kulit manusia memicu berbagai respons akut dan kronis yang umum diketahui. Di antara berbagai wilayah radiasi matahari, radiasi ultraviolet telah dikenal sebagai penyebab utama kanker kulit dan penuaan dini. Paparan sinar matahari yang berkepanjangan dapat menyebabkan kulit terbakar, yang berdampak signifikan pada semua lapisan kulit, terutama epidermis dan dermis. Pemeriksaan sel-sel kulit yang terbakar matahari menunjukkan hilangnya sel-sel Langerhans dan vakuolisasi keratinosit. Selain itu, dermis menunjukkan perubahan vaskular, termasuk pembesaran sel-sel endotel dan edema yang disebabkan oleh degranulasi sel mast (Guerra & Crane, 2018). Eritema berkembang dalam waktu 3 hingga 5 jam setelah terpapar sinar matahari, dan mencapai puncaknya dalam waktu 12 hingga 24 jam. Eritema biasanya mereda dalam waktu 3 hingga 7 hari, sedangkan lepuh akan sembuh dalam waktu 7 hingga 10 hari. Pengelupasan kulit dapat berlanjut selama 7 hingga 10 hari setelah terpapar sinar matahari.

Penetrasi yang lebih dalam ke dermis kulit, dianggap sebagai faktor dominan yang menyebabkan perkembangan penuaan kulit (Lan dkk., 2019). Penuaan kulit ditandai dengan kerutan, kulit kendur, kekasaran, dan kekeringan, yang muncul secara alami seiring bertambahnya usia tetapi juga dipicu oleh faktor eksternal, dengan radiasi ultraviolet sebagai faktor terpenting. Paparan UV dalam jumlah tertentu sangat diperlukan bagi manusia untuk mensintesis vitamin D di kulit. Namun, paparan UVB (radiasi ultraviolet B) yang berlebihan, yang memiliki berbagai efek biologis pada panjang gelombang yang sesuai dengan sinar ultraviolet 280–320 nm, merusak DNA, secara langsung dan melalui pembentukan radikal bebas di fibroblas kulit. Hal ini mengganggu sistem pertahanan antioksidan, menyebabkan stres oksidatif, dan meningkatkan aktivitas metaloproteinase matriks (MMP), sehingga menyebabkan photoaging (Kim dkk., 2024).

Kulit merupakan penghalang pertama terhadap lingkungan eksternal. Oleh karena itu, kerusakan apa pun harus segera diperbaiki, untuk memastikan pemulihan ketahanan struktural yang memadai. Perbaikan kerusakan kulit merupakan proses yang kompleks, meskipun terorkestrasi dengan baik, di mana fibroblast memainkan peran utama, tidak hanya menyediakan pertukaran sinyal antar sel, tetapi juga mengeluarkan ECM baru. Fibroblast berkontribusi pada sekresi dan perakitan komponen matriks yang diperlukan untuk migrasi sel, menyediakan sinyal untuk re-epitelisasi, menghasilkan mediator bioaktif yang mendorong diferensiasi sel, dan mengatur respons imun (Boraldi dkk., 2024).

Radiasi UV juga dapat menyebabkan kerusakan kulit akibat sinar matahari melalui kerusakan DNA, peradangan, stres oksidatif, yaitu suatu kondisi ketika produksi *Reactive oxygen species* (ROS) melampaui pertahanan antioksidan tubuh, yang menyebabkan kerusakan sel. *Reactive oxygen species* merupakan senyawa pengoksidasi yang berasal dari oksigen dan bersifat sangat reaktif, yang terdiri dari radikal bebas dan non-radikal. Selain dari derivat oksigen, radikal bebas juga berasal dari derivat nitrogen. Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan, yang sangat tidak stabil dan sangat reaktif. Oleh karena itu, radikal bebas berusaha untuk berpasangan dengan elektron bebas di sekitarnya, sehingga akan membentuk radikal bebas lain atau elektron berpasangan, yang mana karakteristik radikalnya dapat hilang. Jika terbentuk radikal bebas baru, radikal bebas tersebut juga tidak stabil dan bereaksi dengan molekul lain sehingga menghasilkan radikal bebas atau molekul non-radikal lainnya karena adanya pasangan elektron dari molekul yang baru terbentuk. Dengan demikian, reaksi berantai radikal bebas akan membentuk radikal bebas yang berlebihan. Radikal bebas meliputi anion superoksida (O_2^-), radikal hidroksil (OH^-), hidroperoksil (HO_2), radikal peroksil (RO_2), alkoksi (RO), karbonat (CO_3^-), oksida nitrat (NO), nitrogen dioksida (NO_2), peroksi nitrit ($ONOO^-$), ion nitroksil, radikal purin. Sementara itu, yang bukan radikal adalah hidrogen peroksida (H_2O_2), peroksida organik ($ROOH$), ozon, oksigen siglet, dan lipid peroksida (Harun, 2021).

Untungnya, tanaman memiliki mekanisme pengaturan yang canggih untuk mengatasi kondisi lingkungan yang merugikan, diantaranya menangkalkan radikal bebas. ROS adalah produk sampingan berbahaya yang tidak dapat dihindari dari proses metabolisme, dan akumulasi ROS merupakan respons umum tanaman terhadap berbagai tekanan lingkungan. Ketika tanaman terpapar pada kondisi yang tidak menguntungkan, produksi ROS diperburuk, mengaktifkan jalur yang terkait dengan penangkalkan radikal bebas (Mishra & Prasad, 2021). Salah satu tanaman kaya antioksidan yaitu bunga lawang.

Bunga lawang merupakan salah satu bumbu dapur yang terkenal di Tiongkok dan Vietnam. Bunga lawang juga telah banyak digunakan sebagai obat tradisional Tiongkok dengan sejarah yang panjang. Analisis fitokimia pada bunga lawang menunjukkan bahwa terdapat kandungan konsentrasi tinggi minyak atsiri, fenol, flavonoid, dan senyawa bioaktif lainnya yang berkontribusi terhadap beragam khasiat farmakologisnya. Khasiat-khasiat ini meliputi antibakteri, antiinflamasi dan analgesik, antioksidasi, antivirus, antikanker, antidiabetes, antidiare, dan meningkatkan pertumbuhan rambut (Zhu dkk., 2024).

Bunga lawang memiliki nama latin (*Illicium verum*) dulunya dikenal terutama untuk kegunaan kulinernya, telah muncul sebagai bahan botani yang ampuh dalam industri perawatan kulit, berkat komposisi kimianya yang kaya, termasuk polifenol, flavonoid, dan minyak esensial. Komponen-komponen ini memberi bunga lawang sifat antioksidan yang luar biasa, menawarkan banyak manfaat bagi kulit. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Krusha Patel dkk., (2024) menemukan bahwa ekstrak bunga lawang dapat melawan radikal bebas, mengurangi stres oksidatif, mengatasi masalah seperti hiperpigmentasi dan peradangan, serta membantu meratakan warna kulit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang maka rumusan masalah penelitian ini yaitu, apakah sediaan nanoemulsi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) berpengaruh terhadap kepadatan fibroblast, kolagen, dan gambaran histopatologi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar yang dipapar sinar UVB?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menguji dan menganalisis efektivitas nanoemulsi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) terhadap jumlah fibroblast dan densitas kolagen pada kulit tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar setelah dipapar sinar UVB

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui karakteristik sediaan nanoemulsi ekstrak bunga lawang melalui uji fitokimia.
2. Melihat perbedaan jumlah fibroblast dan densitas kolagen setelah paparan sinar UVB antara kelompok kontrol dan perlakuan yang diberikan nanoemulsi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) 10% dan 20%
3. Melihat perbedaan gambaran histopatologi jaringan kulit yang dipapar sinar UVB antara kelompok kontrol dan perlakuan yang diberikan nanoemulsi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dengan variasi konsentrasi 10% dan 20%

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi para peneliti, sebagai referensi pengembangan dan kajian ilmu biomedis terkait dengan efektivitas nanoemulsi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) dalam perbaikan jumlah fibroblast dan kepadatan kolagen pada kulit yang terpapar sinar UVB
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk mengembangkan penelitian-penelitian selanjutnya yang terkait dengan nanoemulsi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) sebagai agen anti inflamasi untuk mengatasi kulit yang terpapar sinar UVB
3. Bagi pembaca, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan tentang manfaat nanoemulsi ekstrak bunga lawang (*Illicium verum*) sebagai alternatif perawatan kulit yang terpapar sinar UV