



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Iklim Indonesia

Indonesia dikenal dunia sebagai negara dengan keberagaman pulaunya. Secara geografis, Indonesia terletak di antara dua benua dan dua samudera yang mana kondisi tersebut sangat berpengaruh terhadap keadaan alam dan kehidupan penduduknya. Kondisi tersebut juga mempengaruhi iklim seluruh negara. IPCC melaporkan bahwa perubahan iklim telah terjadi dalam tiga dekade terakhir, dimana suhu bumi meningkat sekitar $0,8^{\circ}\text{C}$ (Legionosuko et al., 2019).

2.2 Sinar Matahari

Permukaan bumi diselimuti oleh adanya atmosfer yang berfungsi dalam menyediakan gas-gas penting seperti gas oksigen dan karbondioksida untuk kehidupan di bumi. Selain itu, atmosfer berperan dalam menjaga kestabilan suhu di bumi dan memfilter pancaran sinar matahari yang akan masuk (Seran et al., 2018). Matahari memiliki kemampuan dalam menghasilkan sejumlah besar energi, yaitu energi kosmik; sinar gamma; radiasi ultraviolet; dan inframerah. Semua jenis radiasi tersebut dapat dipantulkan atau diserap oleh lapisan ozon kecuali radiasi sinar UV (Holick, 2016).

Sinar ultraviolet jika dilihat berdasarkan panjang gelombangnya dapat terbagi menjadi sinar UV-A (315–400 nm), sinar UV-B (280–315 nm) serta sinar UV-C (100–280 nm). Lapisan ozon memiliki kemampuan dalam menyerap seluruh radiasi dari UVC (200–280 nm) sehingga tidak turun ke bumi, sedangkan untuk radiasi UVB (290–320 nm) hanya mampu diserap sebagian dan sisanya akan

mencapai permukaan bumi. Radiasi UVA merupakan sinar UV yang seluruh sinarnya dapat menembus lapisan atmosfer dan menembus sampai lapisan kulit (Sofia & Minerva, 2021).

Sinar UV-B yang mampu menembus lapisan kulit menyebabkan kulit menjadi kemerahan, *sunburn*, dan bahkan merusak struktur DNA. Sinar UV-A yang menembus sampai lapisan dermis menyebabkan eritema, penuaan dini, pigmentasi, *tanning*, dan rusaknya struktur DNA akibat senyawa oksigen reaktif atau ROS (*Reactive Oxygen Species*). Insiden- insiden tersebut tidak dapat dikaitkan dengan durasi waktu yang spesifik dan seragam yang dapat ditetapkan untuk semua orang mengenai berapa lama paparan sinar UV utamanya pada insiden kanker kulit. Hal tersebut, tergantung pada akumulasi paparan UV seumur hidup dan faktor risiko pada setiap individu. Paparan sinar matahari yang singkat namun intens bisa sangat berbahaya, sementara paparan yang berkelanjutan dan kumulatif juga dapat berisiko tinggi (Holick, 2016).

2.2.1 Peranan Vitamin D

Mayoritas masyarakat yang melakukan kegiatan luar ruangan untuk mendapatkan manfaat yang maksimal dari vitamin D. Peranan vitamin D dalam kesehatan adalah mampu mencegah resiko penyakit kanker, resiko penyakit autoimun, resiko penyakit kardiovaskuler serta diabetes (Rimahardika et al., 2017). Terdapat dua bentuk utama vitamin D, yaitu vitamin D2 (*ergocalciferol*; D2) yang diproduksi oleh radiasi UV *ergosterol*, dan vitamin D3 (*cholecalciferol*; D3) merupakan *photo-product* yang diproduksi di kulit dari *7-dehydrocholesterol* (7DHC) (Saputra, 2021).

Vitamin D bekerja melalui mekanisme penghambatan proliferasi sel, promosi diferensiasi sel, dan apoptosis. Kandungan vitamin D yang dihasilkan melalui paparan sinar UV, kulit akan mengalami kerusakan akibat paparan sinar UV, namun tergantung pada intensitas paparannya (Saputra, 2021). Untuk menangani hal tersebut, kulit membuat perlindungan terhadap kerusakan yang dapat ditimbulkan dari paparan sinar UV dengan mekanisme penekanan apoptosis. Selain itu, $1,25(\text{OH})_2 \text{D}_3$ melindungi sel-sel kulit dengan menginduksi berbagai protein anti-apoptosis termasuk Bcl-2 dan aktivasi jalur metabolik MEK/ERK- dan PI-3K/Akt (Saputra, 2021).

2.3 Struktur Kulit

Kulit menjadi satu-satunya organ yang menjadi pemisah antara tubuh manusia dengan kontak luar sebagai contoh zat beracun, keadaan lingkungan, infeksi, dan radiasi sinar UV. Berdasarkan lapisannya, kulit memiliki dua lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Lapisan terluar dari kulit disebut dengan lapisan epidermis yang tersusun dari jaringan epitel ektoderm. Pada lapisan ini tidak terdapat pembuluh darah ataupun limfe sehingga lapisan dermis akan menyuplai nutrisi dan oksigen pada epidermis. Lapisan selanjutnya adalah dermis, lapisan ini berupa jaringan ikat setengah padat yang berasal dari mesoderm (Kalangi, 2014).

2.4 Mekanisme Paparan UV Pemicu Kanker Kulit

Kulit mengandung berbagai makromolekul termasuk RNA, DNA dan protein yang efisien dalam menyerap paparan radiasi ultraviolet. Kulit merespons

paparan sinar matahari dengan meningkatkan jumlah lapisan kulit mati pada layer paling atas (perifer), sedangkan stratum korneum bertindak seperti cermin dan memantulkan serta membiaskan radiasi UV (Holick, 2016). Sinar UV merupakan radiasi matahari yang mampu menembus epidermis mencapai persimpangan epidermis-dermal diserap oleh melanosit kemudian mendorong melanosit untuk memproduksi melanin. Melanin dikemas menjadi melanosom yang dilepaskan ke epidermis yang nantinya akan menetap di atas inti epidermis sel bertindak sebagai payung untuk menyerap radiasi UV sehingga tidak memasuki sel. Penyerapan radiasi UV di epidermis dan dermis dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas yang dapat merusak protein, DNA dan RNA dalam sel (Holick, 2016).

Keadaan dimana sel-sel kulit tidak terkendali akibat paparan suatu patogen (radiasi sinar ultraviolet) pada satu jaringan dan menyebar ke bagian tubuh lainnya menjadi tanda dari insiden kanker kulit. Radiasi sinar ultraviolet yang mengenai kulit dapat merusak DNA yang menyusun gen. Sinar ultraviolet juga menyebabkan aktifnya ROS, yaitu senyawa yang mengandung oksigen reaktif dan RNS. Dua senyawa tersebut mampu mengaktifkan produksi radikal bebas yang dapat menyebabkan proses mutagenesis gen yang dapat merubah pasangan basa gen dan mempengaruhi DNA (Fauziah et al., 2024).

Sinar radiasi UVB akan menghasilkan dua produk yaitu dimer siklo-butana pirimidin dan 6,4-pirimidin-pirimidon. Lesi pramutagenik ini mampu mengubah struktur DNA dan akibatnya menghambat DNA polymerase serta menghentikan replikasi sel. Dimer yang rusak dapat diperbaiki dengan fotoreaktivasi atau perbaikan eksisi nukleotida, kemudian untuk dimer yang tidak bisa diperbaiki akan bersifat mutagenic. Sebagian gen tertentu seperti gen penekan tumor p53 jika tidak

kulit. Kanker ini sering berkembang pada area kepala dan leher kemudian diikuti oleh area batang tubuh dan ekstremitas (lengan bawah dan kaki) (Khayyati Kohnehshahri et al., 2023). Lesi BCC nodular umumnya terlihat seperti mutiara, telengiektasis papula dengan tepi bergulung yang berkembang pada area kepala dan leher. BCC superficial tampak seperti plak eritomatosa di ujung hidung, sedangkan lesi *morfeaform* seringkali seperti bekas luka dan sulit untuk diidentifikasi (Khayyati Kohnehshahri et al., 2023).

2. *Squamous Cell Carsinoma*

Jenis kedua yang paling umum adalah *Squamous Cell Carsinoma* (SCC) (sekitar 33% dari kanker kulit), dimulai pada sel-sel skuamosa pada kulit. *Squamous Cell Carsinoma* akan sering ditemukan pada tubuh yang terkena paparan sinar matahari berlebih, seperti kepala, leher, tangan, lengan bawah dan kaki bagian bawah, tetapi bisa mulai di mana saja. SCC sering muncul sebagai penebalan di area kulit, merah, bersisik atau berkulit bercak atau benjolan yang tumbuh dengan cepat. Bila disentuh akan terasa lembut, mudah berdarah dan meradang (Kaskel et al., 2015).

3. *Melanoma skin cancer* (MSC)

Melanoma hanya menyumbang 1% dari seluruh kanker, namun merupakan kanker paling agresif dan berbahaya serta menyumbang 90% dari seluruh kematian akibat kanker kulit. Tahi lalat atau nevi adalah kumpulan melanosit jinak yang berada dalam keadaan diam. Diperkirakan 30%-50% dari seluruh melanoma timbul dari nevi dan berhubungan dengan melanoma non kronis akibat sinar matahari (NMSC) (Eddy & Chen, 2020).

4. *Non-Melanoma skin cancer* (NMSC)

Insiden kanker kulit non-melanoma (NMSC) 18-20 kali lebih tinggi dibandingkan melanoma (Apalla *et al.*, 2017). Paparan radiasi ultraviolet adalah penyebab utama NMSC, meskipun pola paparan akan menimbulkan jenis NMSC yang bervariasi, namun SCC adalah jenis kanker yang paling mungkin timbul (Apalla *et al.*, 2017).

2.5 Sunscreen

Paparan sinar matahari dan sinar ultraviolet menjadi pencetus utama timbulnya kanker kulit. Dalam menghindari keadaan tersebut, terdapat dua metode pencegahan yang dapat dilakukan, yaitu metode pencegahan primer dan sekunder. *American Skin Cancer* telah merekomendasikan metode pencegahan kanker kulit sekunder dengan melakukan deteksi dini, pemeriksaan kulit mandiri (SSE) secara teratur, dan pemeriksaan kulit pada ahli, sedangkan metode primer yang direkomendasikan adalah penggunaan produk kimia seperti *sunscreen* ataupun *sunblock* dengan nilai SPF minimal 30 (Nahar *et al.*, 2018). Tabir surya mampu menyerap kurang lebih 85% radiasi UVB (290-320) dan dapat meneruskan radiasi UVA (> 320nm) (Mokodompit *et al.*, 2019).

Tabir surya dapat dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan zat aktifnya yaitu *sunblock* dan *sunscreen*, keduanya jenis tersebut fungsi dalam memproteksi kulit dari paparan radiasi sinar UV (Wadoe *et al.*, 2020). Namun, keduanya dapat dibedakan berdasarkan komposisi, manfaat, dan cara kerjanya. *Sunblock* dikenal sebagai *physical sunscreen* karena bekerja dengan cara mencegah atau menghalangi (*block*) sinar UV yang masuk ke dalam lapisan kulit. *Sunblock*

mampu membuat lapisan pelindung pada permukaan kulit dan tidak meresap ke dalam kulit, lapisan yang terbentuk mampu memantulkan sinar UV sehingga tidak menembus ke bagian dalam kulit. *Titanium dioxide* dan *Zinc oxide* merupakan dua bahan dasar dan kandungan aktif yang secara umum terdapat di dalam *sunblock* atau *physical sunscreen* (Qonita Chasanah, 2017).

Selain *sunblock*, *sunscreen* merupakan jenis tabir surya lain yang berfungsi dalam memproteksi kulit dari paparan radiasi sinar UV. *Sunscreen* dikenal sebagai *chemical sunscreen* dikarenakan cairan *sunscreen* akan menyerap ke dalam kulit. *Sunscreen* bekerja dengan cara menyerap sinar UV, namun beberapa jenisnya akan disaring terlebih dahulu dan sebagiannya akan masuk ke dalam lapisan kulit kemudian mengubahnya menjadi bentukan yang tidak merusak lapisan kulit. Berdasarkan cara kerjanya tersebut, *sunscreen* sering dianggap tidak bekerja secara efektif dalam memproteksi kulit dari paparan radiasi sinar UV (Qonita Chasanah, 2017).

Komponen formulasi yang harus diperhatikan dalam sediaan produk tabir surya yaitu filter UV. Filter UV dalam tabir surya terbagi dalam dua jenis, yaitu filter UV organik (kimia) dan filter UV anorganik (fisika). Filter UV organik (kimia) bekerja dengan cara menyerap sinar UV dan mengubahnya menjadi energi panas yang kemudian dilepaskan oleh kulit, contoh dari filter UV organik adalah *avobenzene* dan *oxybenzone*. Dalam pengaplikasiannya, filter UV jenis ini memberikan tampilan estetika yang lebih bagus sehingga banyak disukai, namun penyerapannya terjadi secara sistemik sehingga tingkat sensitivitas dan efek sampingnya sering terjadi. Filter UV anorganik seperti mineral titanium dioksida dan *Zinc Oxide* (ZnO) bekerja dengan cara memantulkan dan menyebarkan sinar

UV (Geoffrey et al., 2019). Filter anorganik mempunyai potensi minimal untuk sensitisasi alergi dan fotostabilitas tinggi sehingga lebih sesuai untuk orang dengan kulit sensitif (Sulistiyowati et al., 2022).

Tabel 2. 1 Filter UV pada *Sunscreen*

BAHAN DASAR	FUNGSI
<i>Avabenzone</i>	Avobenzone bekerja dengan menyerap sinar UV, khususnya jenis UVA. Avobenzone termasuk jenis filter UV yang sangat tidak stabil dan kehilangan dari 50% sampai 90% dari partikel mereka setelah 1 jam paparan UV
<i>Octisalate</i>	Mampu menyerap UVA dan UVB anorganik dan bekerja lebih baik jika dikombinasikan dengan Filter UV lainnya seperti Avabenzone dan Zinc Oxide. Memiliki kemampuan baik menyerap UVB, namun kurang efektif dalam memblokir UVA jika dibandingkan dengan filter UV lainnya.
<i>Titanium dioksida</i>	Saat dipakai dengan formulasi <i>ultrafine-grade</i> , bahan ini akan tampak transparan sehingga lebih efektif dalam menyerap sinar UV. Manfaat utama adalah memberikan perlindungan dari paparan sinar UVA dan UVB langsung setelah digunakan. Ini berbeda dengan tabir surya jenis <i>chemical</i> yang memerlukan waktu setidaknya 20 menit untuk menyerap ke kulit dan melakukan fungsinya. Selain itu, produk <i>sunscreen</i> yang memiliki kandungan Titanium dioksida akan bertahan lebih dibandingkan <i>sunscreen</i> kimia harus diaplikasikan kembali setidaknya setiap 2 atau 3 jam sekali.
<i>Zinc Oxide</i>	Memiliki kemampuan untuk menyerap dan merefleksikan sinar UVA dan UVB secara efektif. Sebagai antiinflamasi alami yang mengurangi reaksi alergi, iritasi, dan radang pada kulit

Berdasarkan jenis sediaan sunscreen yang umum digunakan berupa *lotion*, *cream*, dan *spray* yang diaplikasikan menyeluruh pada bagian kulit. *Sunscreen* dalam sediaan *lotion* menjadi jenis sediaan yang direkomendasikan, hal tersebut dikarenakan jenis ini mampu tersebar tipis dan menjangkau area yang lebih luas daripada sediaan jenis lainnya. *Lotion* sendiri merupakan suatu emulsi

dengan kandungan air yang lebih banyak sehingga mampu menjaga kelembabpan kulit serta pengaplikasiannya yang mudah (Sulistiyowati et al., 2022).

2.5.1 Sun Protecting Factor (SPF)

Penetapan potensi tabir surya yang baik ditinjau berdasarkan kemampuannya dalam menyerap atau memantulkan radiasi sinar ultraviolet dengan penentuan nilai SPF serta persentase eritema dan pigmentasinya. SPF (*Sun Protecting Factor*) adalah sebuah indikator yang mampu menginterpretasikan dari fungsi UV protektor, suatu produk dengan nilai SPF yang tinggi menggambarkan keefektifannya dalam memproteksi kulit dari paparan radiasi sinar UV (Rahmawati et al., 2018). Nilai SPF *sunscreen* yang beredar dipasaran adalah nilai SPF 15-30 (Prasetia, 2021). *Food and Drug Administration* menyetujui bahwa *sunscreen* dapat sebagai *sun protector* (Agarwal et al., 2018).

Berdasarkan iklim di Indonesia (tropis) nilai SPF yang direkomendasikan adalah nilai SPF diatas 15 yakni SPF 30+. Tanpa perlindungan yang tepat, kondisi kulit yang terpapar secara langsung dengan sinar matahari hanya mampu bertahan selama 10 menit sebelum kulit menjadi merah dan terbakar (Sulistiyowati et al., 2022). Oleh sebab itu, pemilihan tabir surya harus didasarkan atas nilai SPF yang terkandung, kemudian dapat dikalikan dengan 10 menit, hasil perhitungan tersebut menunjukkan daya tahan *sunscreen* dalam memproteksi kulit. Sebagai contoh, jika SPF dalam tabir surya adalah 15 maka produk tersebut mampu memproteksi kulit dalam kurun waktu $15 \times 10 \text{ menit} = 150 \text{ menit}$ atau 2 jam 30 menit (Rahmawati et al., 2018).

2.6 Tingkat Pendidikan

Pendidikan merupakan suatu pengalaman yang berharga dalam mencari ilmu pengetahuan. Pendidikan dapat diperoleh secara formal dan non formal. Pendidikan non formal akan berbeda dengan pendidikan formal, dimana dalam pendidikan non formal dapat diperoleh oleh seseorang tanpa adanya batasan waktu dan tempat. Pendidikan formal adalah jalur pendidikan yang diatur secara terstruktur dan berjenjang meliputi pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi (Via Septiani, 2023). Berdasarkan UU No 20 tahun 2003 pasal 1 ayat 11 yang membahas bahwa pendidikan dasar merupakan salah satu pendidikan formal, kemudian dilanjutkan dengan pendidikan tingkat menengah meliputi sekolah menengah pertama (SMP, MTS atau sederajat) dan sekolah menengah atas (SMA, SMK, MA atau sederajat) (Via Septiani, 2023).

2.7 Tingkat Pengetahuan

Pengetahuan merupakan suatu bidang yang berperan penting dalam membentuk perilaku individu. Pengetahuan yang baik mampu mengarahkan sikap atau perilaku kearah yang lebih baik. Menurut Anderson *et al.* (2001) yang dikutip Nafiati (2021), domain pengetahuan/ kognitif yang tercantum dalam Taksonomi Bloom mengacu pada proses mengingat, berpikir dan penalaran. Berikut adalah klasifikasi domain kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom.

Tabel 2. 2 Domain Kognitif Berdasarkan Taksonomi Bloom

TINGKAT PENGETAHUAN	KETERANGAN
Mengingat atau tahu (<i>Know</i>)	Ingatan terhadap apa yang dipelajari sebelumnya (<i>recall</i>)
Memahami (<i>understanding</i>)	Pemahaman terhadap informasi dan mampu menggambarkannya kembali

Tabel 2.2 Tabel Lanjutan

TINGKAT PENGETAHUAN	KETERANGAN
Aplikasi (<i>applaying</i>)	Memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki untuk menghadapi situasi baru
Analisis (<i>analyzing</i>)	Memecahkan dan menghubungkan informasi
Evaluasi (<i>evaluating</i>)	Menilai berdasarkan kriteria berdasarkan pemahaman
Menciptakan (<i>creating</i>)	Menggabungkan informasi untuk menciptakan hal baru

2.8 Korelasi Tingkat Pendidikan terhadap Pengetahuan Penggunaan

Sunscreen

Penggunaan sediaan topikal *sunscreen* dalam jangka panjang sangat bermanfaat untuk mencegah dampak negatif yang ditimbulkan akibat paparan sinar ultraviolet berlebih (Wadoe et al., 2020), namun pada kalangan masyarakat pemahaman atau pengetahuan terkait fungsi dan pengaplikasian *sunscreen* masih cukup rendah. Pengetahuan di masyarakat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan masing-masing individu, hal tersebut dinilai berdasarkan latar belakang pendidikan.

Uraian diatas sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang membahas mengenai pendidikan, pengetahuan, dan sikap terhadap paparan sinar matahari. Dalam penelitian Sofia & Minerva (2021), menyatakan dari 70 responden, terdapat 40 responden dengan tingkat pengetahuan sangat rendah dan 40 responden tidak menggunakan *sunscreen*. Berdasarkan hasil tersebut dijelaskan adanya hubungan antara tingkat pengetahuan yang mempengaruhi penggunaan *sunscreen*.

Terdapat penelitian lain yang menyatakan hal serupa, dilakukan oleh Suryantari, A. & Satyarsa, A (2019). Dalam penelitiannya menyatakan mahasiswa memiliki tingkat pengetahuan baik mengenai kanker kulit dan upaya

pencegahannya dan sikap yang ditunjukkan adalah positif, artinya dalam penelitian tersebut terdapat hubungan yang signifikan antara dua variabel. Dalam penelitian *“Awareness And Knowledge Of Sun Exposure And Use Of Sunscreen Among Adults In Aseer Region, Saudi Arabia”* oleh Bahashwan (2024) menilai bahwa kesadaran terhadap bahaya dan dampak buruk dari paparan sinar matahari dalam kategori sedang, sehingga kesadaran dalam penggunaan *sunscreen* terpengaruhi.

