

Radiasi Ultraviolet dari Matahari dan Risiko Kanker Kulit

Bunawas

Pusan Standardisasi dan Penelitian Keselamatan Radiasi, Badan Tenaga Atom Nasional, Jakarta

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, Tuhan telah mencukupi kebutuhan kita salah satunya sinar matahari sesuai dengan yang diperlukan dan bermanfaat bagi tubuh. Sinar matahari yang mengandung radiasi ultraviolet B (UVB) dalam jumlah kecil sewaktu mengenai kulit dan diabsorpsi, akan merangsang proses pembentukan vitamin D₃. Oleh karena itu, dalam musim semi (panas) di Eropa, orang pada berjemur untuk menyehatkan tubuh.

Namun semenjak dua dekade terakhir ini, sinar matahari yang awal mulanya bersahabat merupakan ancaman tidak langsung terhadap kesehatan. Ini terjadi karena akibat ulah kita sendiri sehingga lapisan ozon di stratosphere yang berfungsi untuk menyaring (memfilter) radiasi ultraviolet (UVR) dari tahun ke tahun semakin tipis akibat polusi kimia chlorofluoro carbon (CFC) yang berasal dari mesin pendingin (AC, kulkas) dan industri. Menipisnya lapisan ozon, akan mengakibatkan radiasi ultraviolet yang sampai di bumi intensitasnya semakin tinggi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa setiap dekade (semenjak tahun 1970) lapisan ozon berkurang 3% akan menaikkan pajanan radiasi ultraviolet sebesar 12% pada permukaan bumi. Kenaikan tingkat intensitas radiasi ultraviolet kbususnya UVB, akibat penipisan lapisan ozon di stratosphere akan berdampak cukup serius terhadap makhluk hidup di bumi.

KONSEP DAN PAJANAN

Radiasi ultraviolet adalah radiasi elektromagnetik pada panjang gelombang antara 100 nm (setara dengan energi foton sekitar 12 eV) sampai 400 nm (nano meter). Radiasi ultraviolet yang dipancarkan oleh matahari dibagi dalam 3 daerah yaitu UVA, UVB dan UVC bergantung pada panjang gelombang dan efek biologis (Tabel 1).

Komisi Internasional bidang proteksi radiasi non ionisasi (ICNIRP) dan Komisi Internasional Iluminasi (CIE) merekomendasikan batasan maksimum untuk kulit yang dinyatakan

Tabel 1. Pembagian daerah radiasi ultraviolet (UVR) dan hubungannya dengan efek biologi.

Daerah	Rentang Spektrum(nm)	Efek biologi pada mata	Efek biologi pada kulit
UVC	100 – 280	Foto keratin	anemia kanker
UVB	280 – 315	Foto keratitis, katarak	Eritema kanker
UVA	315 – 400	Katarak	Penggelapan pigment, percepatan penuaan.

dengan dosis eritema minimum (MED) yang berhubungan dengan pajanan radiasi UV. MED didefinisikan paparan radiant dari radiasi monokromatik pada spektrum maksimum untuk eritema (~ 200 nm) sekitar 150 – 2000 Jm⁻² bergantung jenis kulit (Tabel 2). Seringkali paparan efektif 300 Jm⁻² digunakan sebagai nilai 1 MED untuk keperluan proteksi kulit putih.

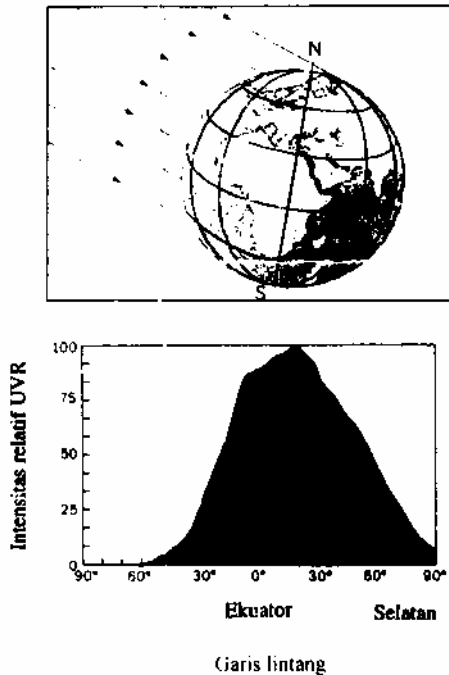
Tabel 2. Dosis eritema minimum untuk tipe kulit manusia.

Jenis kulit	Warna kulit	Kepakaan terhadap UV	Dosis UV eritema minimum (Jm ⁻²)	Warna yang timbul karena terbakar oleh matahari (sun burn)
I	Putih	Sangat peka	150 – 300	Selalu mudah terbakar, tanpa kehitam-hitman
II	Putih	Sangat peka	250 – 350	Mudah terbakar. kehitam-hitman minimal
III	Putih	Peka	300 – 500	Kebakaran sedang, perubahan kulit ke coklat muda
IV	Coklat muda	Cukup peka	450 – 600	Kebakaran minimal, perubahan kulit ke sawo matang
V	Coklat (sawo Matang)	Kurang peka	600 – 1000	Jarang terbakar, perubahan warna ke coklat tua
VI	Coklat tua, hitam	Tidak peka	1000 – 2000	Tidak terbakar, perubahan Warna ke hitam

Radiasi ultraviolet UVR) sewaktu melewati lapisan ozon di stratosphere sebagian besar diabsorpsi oleh ozon, sehingga

tinggal UVA dan UVB yang sampai di permukaan bumi dalam jumlah yang sedikit. Sedang UVC berinteraksi secara fotolisis dengan oksigen menghasilkan ozon. Mengingat efek biologi radiasi ultraviolet B lebih besar dibandingkan radiasi ultraviolet A, maka konsentrasi pakar lingkungan dan epidemiologi lingkungan dikhususkan untuk mengamati UVB dari waktu ke waktu, meskipun prosentase radiasi ultraviolet A jauh lebih tinggi dibandingkan UVB dengan perbandingan 95% dan 5%.

Radiasi ultraviolet yang sampai di permukaan bumi bergantung pada garis lintang, ketinggian dan adanya awan atau partikel aerosol. Daerah dekat equator, mempunyai intensitas tertinggi dibandingkan belahan bumi utara maupun selatan (**Gambar 1**).



Gambar 1. Perubahan intensitas radiasi ultraviolet fungsi garis lintang.

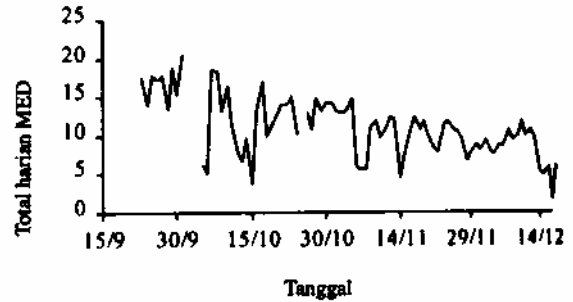
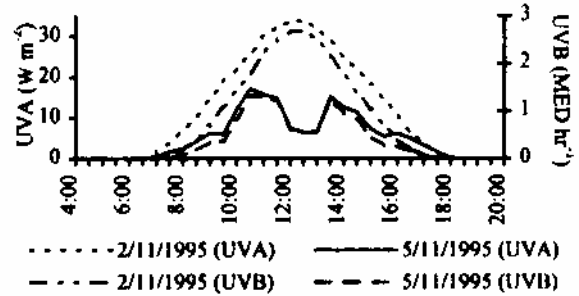
Keberadaan awan dan polusi udara (berupa asap atau partikel uap air), dapat menurunkan UVB. Pengaruh adanya awan pada iradiasi dari spiral dapat didekati dengan faktor pengali F:

$$F = 1 - 0,056 C$$

C adalah indek awan total yang berkisar antara 0 – 10. Nilai 10 untuk awan pekat yang menutupi langit total.

Untuk awan pekat, radiasi ultraviolet turun hingga 44% untuk radiasi langsung. Perkiraan penurunan radiasi ultraviolet B (UVB) karena awan berdasarkan pengukuran dengan satelit dari hamburan batik UVB yaitu 30% pada 60° garis lintang, 10% pada 20° dan 20% pada equator. Intensitas relatif radiasi ultraviolet B dari waktu ke waktu tidak teap, maksimum pada siang hari (pukul 12.00) dan minimum pada pagi dan sore hari (jam 06.00 dan 19.00), lihat **Gambar 2**.

Penduduk Eropa diperkirakan mendapat pajanan radiasi UVB berkisar antara 210 – 390 MED, bergantung pada jenis pekerjaan (di luar/di dalam ruangan), (**Tabel 3**).



Gambar 2. Perubahan radiasi UVB dari waktu ke waktu dan total harian MED di Hongkong.

Tabel 3. Perkiraan dosis tahunan dari UVB dari beberapa kegiatan.

Kegiatan	Dosis tahunan dari UVB (MED)
Bekerja di luar ruangan (termasuk paparan pada weekend)	270
Bekerja di dalam ruangan (termasuk paparan pada weekend)	90
Berlibur di Mediteran 2 minggu	100
Berjemur di pantai 15 jam	20

RISIKO KANKER KULIT

Pajanan sepanjang hidup (kronik) radiasi UV dari matahari akan mengaldbatican perubahan struktum dan komposisi kulit, hilangnya kelenturan kulit (elastosis) dan penebalan kulit (keratoses). Radiasi UVB pada tingkat seluler (membran, prowin dan DNA), mungkin merusak DNA yang mempakkan awal dari keratinosites dan melanosites yang dalam perkembangannya bisa menjadi kanker kulit.

Ada 3 jenis kanker kulit yang dapat dibedakan yaitu Basal Cell Carcinoma (BCC), Squamos Cell Carcinoma (SCC) dan Cutaneous Malignant Melanoma (CMM). Dari ketiga jenis kanker tersebut, CMM yang berasal dari cell pigment (melanocytes) merupakan jenis tumor ganas. Sedangkan BCC dan SCC berasal dari keratinocytes, adalah jenis tumor yang tidak ganas, 98% dapat disembuhkan.

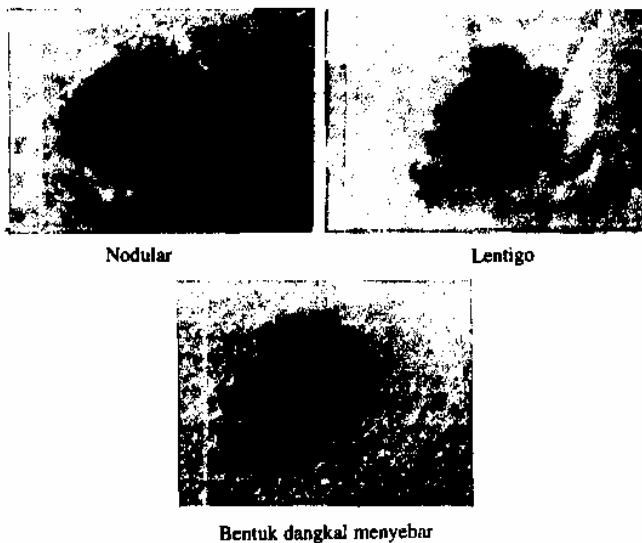
Kamkteristik penduduk dengan risiko kanker kulit terbesar adalah bila memiliki tahi lalat (*moles*) banyak, kulit putih dengan bintik-bintik dan mudah terbakar oleh sinar matahari yaitu jenis kulit I dan albino (**Gambar 3**).

Penelitian yang dilakukan oleh Prof. R.M. Mackie dari Universitas Glasgow–Inggris, mendapatkan kebanyakan kanker kulit pada daerah betis, tangan dan leher dengan tiga tipe yaitu



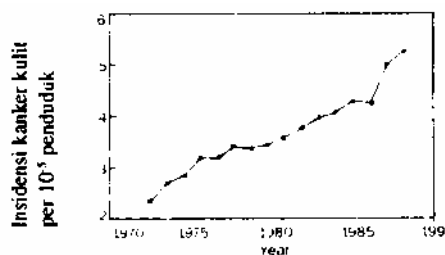
Gambar 3. Jenis kulit dengan risiko kanker kulit tinggi.

nodular, lentigo dan bintik dangkal menyebar (Gambar 4). Dari ketiga tipe tersebut, tipe nodular yang paling berbahaya karena cepat berkembang dan fatal.



Gambar 4. Tiga tipe kanker kulit

Penelitian yang dilakukan secara intensif oleh Badan Proteksi Radiasi Nasional - Inggris (NRPB) sejak tahun 1970, diperoleh data bahwa insidensi kanker kulit mengalami kenaikan setiap tahun (Gambar 5). Hal ini diyakini oleh pakar lingkungan, karena kenaikan pajanan radiasi ultraviolet dari matahari akibat menipisnya lapisan ozon di stratosphere.



Gambar 5. Kenaikan insidensi kanker kulit di Inggris akibat radial UV, dengan mortality 30 – 50%.

Studi epidemiologik, yang dilakukan pada tahun 1994, diperoleh informasi bahwa jenis basal cell carcinoma (BCC) sering dijumpai pada kulit putih kaukasian (umumnya sekitar 90 kasus per 10⁵ penduduk per tahun di Eropa barat laut), sekitar 15 kasus per 10⁵ penduduk per tahun untuk jenis SCC dan 10 kasus per 10⁵ penduduk per tahun untuk jenis CMM. Jumlah kasus untuk penduduk Australia pada tahun 1994 sebesar 9,8 per 100.000 (pria) dan 5,0 per 100.000 (manila) per tahun untuk jenis kanker kulit CMM dengan prosentase mortalitas antara 40 – 60%. Risiko kanker kulit terbesar untuk semua jenis kulit, adalah paparan radiasi UV pada masa kanak-kanak. Oleh karena itu lindungilah anak-anak dari pajanan sinar matahari

PROTEKSI DIRI

Untuk melindungi diri dari radiasi UV salah satu cara yang paling mudah dengan memakai pakaian yang berwarna gelap (Tabel 4) atau dengan memakai lotion khusus dengan tabir surya yang dapat dioleskan pada tangan, kaki maupun leher (Tabel 5) karena pakaian yang terbuat dari katun maupun polyester cukup efektif mengabsorpsi radiasi UV, demikian pula beberapa jenis lotion, sehingga radiasi UV yang mengenai kulit dapat diminimalkan bergantung pada nilai SPF (Sun Protection Factor). Nilai SPF adalah perbandingan antara dosis radiasi UV yang diterima kulit tanpa pelindung cotton/lotion (ED) dengan dosis radiasi UV yang diterima kulit dengan pelindung cotton/lotion (ED_m), dan dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$SPF = \frac{ED}{ED_m}$$

Contoh untuk lotion dengan nilai SPF 10, maka radiasi UV yang mengenai kulit hanya 1/10 dari radiasi UV yang datang dan yang 9/10 bagian diserap oleh lotion. Makin tinggi nilai SPF untuk kain atau lotion, makin kecil radiasi UV yang mengenai kulit. Ini berarti makin aman dari bahaya radiasi UV (Tabel 6).

KESIMPULAN DAN SARAN

Mengingat setiap 1% penipisan lapisan ozon akibat polusi Clorotluoro Carbon (CFC) dapat menaikkan risiko kanker kulit. BCC 3% dan SCC sekitar 1,7%, perlu lebih ditingkatkan kepedulian kita terhadap bumi yang kita huni ini dengan memasyarakatkan program babas CFC yang diawali dari rumah

Tabel 4. Pangaruh warna terhadap penyerapan radiasi UV untuk pakaian dari katun dan polyester.

Kain Katun		Kain polyester	
Warna	SPF	Warna	SPF
Putih	12	Putih	16
Biru langit	18	Merah jambu	19
Hitam	32	Hijau	19
Biru laut	37	Merah tua	29
		Hitam	34

Tabel 5. Beberapa Jenis lotion kulit dengan tabir surya (Sun Screen).

Jenis lotion	Nilai SPF
Atas bedak Cempaka Sari, Sari Ayu Lotion pelembab, Belia Marta Tilaar Lotion pelembab dan pemutih. Citra Lotion pelembab. Nivea Visage lotion pelembab dan pemutih, Pond's Lotion tubuh penghalang UW, Sanex Lotion pelembab dan pemutih. Oil of Ulan Lotion pelembab, L'Oreal Plenitude	Tidak dicantumkan Tidak dicantumkan Tidak dicantumkan Tidak dicantumkan Tidak dicantumkan Tidak dicantumkan 15 15+

Tabel 6. Nilai SPF yang diekspresikan sebagai eritema efektif dari UVR yang diteruskan dan diabsorpsi.

SPF	Efektif UV yang diserap (%)	Efektif UV yang diteruskan (%)
10	90	10
20	95	5,0
30	96,7	3,3
40	97,5	2,5
50	98	2,0

kita sendiri. Sebaiknya produsen mencantumkan nilai SPF pada produk lotion pelembab kulit, untuk lebih memberikan kepercayaan pada konsumen.

KEPUSTAKAAN

1. UNSCEAR, Ultraviolet Radiation: Exposures and Effects. United Nation, General Assembly Vienna – Austria (1994).
2. NRPB, Health Effects From Ultraviolet Radiation Report of an Advisory Group on Non-Ionising Radiation. Doc NRPS 6(2) 1995; 7–190.
3. Driscoll CMH. Solar UVR Measurements. Radiation Remotion Dosimetry 64, 1996; 179–188.
4. Roy CR, Gies HP, Toomey SJ. Climatology of UVB and Ozon Variation and the Global Solar UCW – Index. Int. Congress on Radiation Protection (IRPA 9) Vienna – Austria April 14–19, 1996.
5. Cesarini JP. Chronic Effects of UV on Human Skin. Int. Congr on Radiation Remotion (IRPA 9) Vienna – Austria, April 14–19, 1996.
6. De Gruijl FR. Van Der farm IC. Estimate of the Wavelength Dependency of Ultraviolet Carcinogenesis in Humans and its Relevance to the Risk Assessment of A Stratospheric Ozon Depletion. Health Physics 67,1994; 319–325.
7. Cesarini JP. UV and Skin. The Biological Effects al UVA and UVB. Int. Congress on Radiation Protection (IRPA 9) Vienna –Austria, April 14–19, 1996.
8. Leung JKC, Ho WK. Tso MYW. Protection from Solar ultraviolet Radiation in Hongkong. Int. Conggres on Radiation Protection (IRPA 9, Vienna – Austria. April, 14–19, 1996.
9. Gries HP, Roy CR, Elliot G, Zongli W. Ultraviolet Radiation Protection Factoirs for Clothing. Health Physic. 67, 1994; 131–139.
10. Gauijl FR Health Effects From Solar UV Radiation, Radiation Protection Dosimetry 72.1997; 177–196.



The worst thing in the world is to die with a lot of money