

### Waktu Berjemur Yang Tepat Agar Tubuh Dapat Memproduksi Vitamin D Secara Optimal Berdasarkan Pola Intensitas Radiasi UVB

Rosenti Pasaribu<sup>\*1</sup>, Godelfridus H. Lamanepa<sup>2</sup>, Maria Ursula J. Mukin<sup>3</sup>,

<sup>1,2,3</sup> Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Katolik Widya Mandira

\*E-mail : [rosentipasaribu@unwira.ac.id](mailto:rosentipasaribu@unwira.ac.id)

DOI: <https://doi.org/10.52188/jpfs.v5i2.266>

Accepted: 18 Juni 2022

Approved: 27 September 2022

Published: 30 September 2022

#### ABSTRAK

Serangan Covid-19 telah membuat umat manusia semakin sadar akan perlunya kecukupan asupan vitamin ke dalam tubuh. Salah satu vitamin yang diketahui dapat mendukung peningkatan imunitas adalah Vitamin D. Berdasarkan penelitian, asupan vitamin D yang cukup dapat meringankan infeksi saluran pernapasan. Vitamin D juga dapat disintesis oleh tubuh manusia sendiri melalui paparan UVB pada kulit. Di sisi lain, paparan yang tidak tepat juga dapat merusak kulit manusia. Penelitian ini bertujuan mendapatkan pola sebaran intensitas UVB sepanjang hari guna mengetahui waktu berjemur yang tepat agar tubuh dapat memproduksi vitamin D secara optimal. Pengukuran intensitas dilakukan dengan bantuan alat solar meter model RGM-UVB. Pengukuran dilakukan mulai dari pukul 08.00 WITA – 16.00 WITA. Pola sebaran Intensitas UVB adalah dari rendah naik hingga puncak dan kemudian turun. Puncak Intensitas UVB berada pada pukul 11.00 WITA – 12.00 WITA dengan intensitas rata-rata diatas 200 mW/m<sup>2</sup>. Hasil analisis data menunjukkan bahwa waktu berjemur yang baik dan optimal adalah sekitar pukul 09.30 WITA dan 14.00 WITA dengan lama paparan sekitar 15menit.

**Kata kunci:** UVB, Vitamin D, Imunitas, Paparan Sinar Matahari.

#### ABSTRACT

*The Covid-19 attack has made mankind more aware of the adequacy of vitamin intake into the body. One of the vitamins known to support increased immunity is Vitamin D. Based on research, adequate intake of vitamin D can relieve respiratory tract infections. Vitamin D can also be synthesized by the human body itself through UVB exposure to the skin. On the other hand, improper exposure can also damage human skin. This study aims to obtain a pattern of distribution of UVB intensity throughout the day and to find out the right and optimal time for sunbathing. Intensity measurements were carried out with the help of a solar meter model RGM-UVB. Measurements were carried out from 08.00 WITA - 16.00 WITA. The UVB Intensity distribution pattern is from low to high and then down. The peak of UVB intensity is at 11.00 WITA – 12.00 WITA. The results of data analysis showed that a good and optimal time for sunbathing was around 09.30 WITA and 14.00 WITA with an exposure time of about 15 minutes.*

**Keyword:** UVB, Vitamin D, Immunity, Sunbathing

@2022 Pendidikan Fisika FKIP Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

## PENDAHULUAN

Pada akhir tahun 2019 suatu virus baru ditemukan di Wuhan, China. Bermula dari China, virus ini kemudian menyebar ke berbagai negara, termasuk Indonesia. Secara resmi WHO menyebut infeksi virus ini sebagai Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). Salah satu gejala infeksi dari Covid-19 adalah infeksi saluran pernapasan (Wu & Chan, 2019). Serangan Covid-19 telah membuat umat manusia semakin sadar akan perlunya kecukupan asupan vitamin ke dalam tubuh.

Berdasarkan data yang diperoleh dari website resmi WHO, hingga tanggal 1 Maret 2021, telah ada sebanyak 113.820.168 jiwa yang terinfeksi Covid-19 diseluruh dunia termasuk 2.527.891 jiwa yang meninggal. Di Indonesia sendiri sebanyak 1.334,634 jiwa yang terinfeksi termasuk 36.166 jiwa yang meninggal. Data-data ini menunjukkan tingkat penularan COVID-19 sangat massif. Dengan penularan yang massif, perlu dilakukan pencegahan yang massif juga.

Berbagai cara telah ditempuh untuk pencegahan infeksi COVID-19. Pemerintah bersama para *public figure* gencar mengkampanyekan pencegahan Covid-19, diantaranya penggunaan masker, menjaga jarak, bekerja serta belajar dari rumah, anjuran konsumsi makanan dengan gizi seimbang agar tubuh mampu mengalahkan infeksi COVID-19. Anjuran lainnya yang cukup familiar di kalangan masyarakat adalah berjemur dibawah sinar matahari pada pukul tertentu untuk keperluan tubuh dalam memproduksi vitamin D.

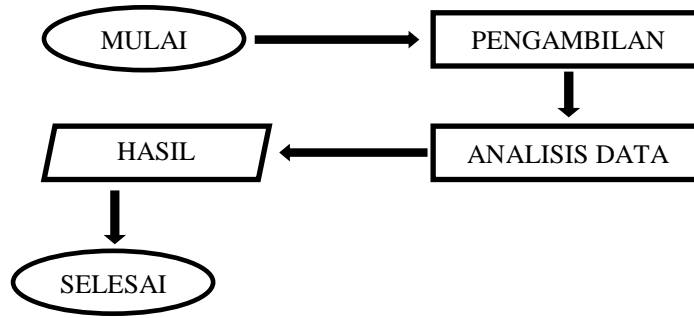
Vitamin D merupakan salah satu mikronutrien yang diperukan oleh tubuh manusia dalam jumlah tertentu. Vitamin D bersifat larut dalam lemak. Vitamin D berperan dalam metabolisme kalsium dan fosfat, homeostasis kalsium, kesehatan vaskuler, serta diferensiasi dan proliferasi sel (Fiannisa, 2019). Selain itu, vitamin D berfungsi untuk meningkatkan imunitas natural, dan dapat menurunkan resiko infeksi saluran pernapasan akut (Sumarmi, 2020b) (Mexitalia et al., 2020) pada anak (Yani, 2019). Asupan vitamin D secara optimal sangat diperlukan, baik dari asupan makanan maupun dari produksi oleh tubuh sendiri dengan bantuan paparan UVB secara langsung pada kulit kita.

Penelitian secara meta analisis menunjukkan bahwa suplementasi vitamin D yang optimal dapat melawan infeksi saluran pernapasan akut (Ali, 2020) (Grant et al., 2020). Penelitian lainnya menyatakan bahwa dengan berjemur di bawah sinar matahari dapat meningkatkan serum vitamin D (Sumarmi, 2020) dan berdampak pada perbaikan tekanan darah pada wanita usia subur (Yosephin et al., 2014). Vitamin D dapat meningkatkan imunitas tubuh dengan cara meningkatkan innate immunity dengan menginduksi produksi peptide anti mikroba diantaranya adalah *human cathelicidine* yang akan menghambat aktivitas bakteri dan virus termasuk covid-19 (Grant et al., 2020). Namun disisi lain, UVB juga dapat memberikan efek negatif seperti dapat merusak kulit. Sehingga pada tahun 1994, Indeks UV dinyatakan menjadi indikator untuk menyatakan level/tingkat UV oleh World Meteorological Organization dan World Health Organization. WHO mendefinisikan, Indeks UV adalah perhitungan kekuatan radiasi UV yang menembus lapisan ozon (Jacoeb et al., 2020). Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mendapatkan informasi sebaran intensitas UVB sepanjang hari, lalu mengkaitkan pola sebaran yang diperoleh dengan waktu berjemur yang tepat agar tubuh dapat memproduksi vitamin D secara optimal.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pola sebaran intensitas UVB sepanjang hari, guna mengetahui waktu berjemur yang tepat agar tubuh dapat memproduksi vitamin D secara optimal. Hal ini diperlukan karena diketahui juga bahwa paparan sinar matahari yang berlebih dan tidak tepat dapat mengakibatkan efek negatif, seperti kulit terbakar bahkan kanker kulit (Jacoeb et al., 2020)(Isfardiyana & Safitri, 2014).

## METODE

Lokasi pengambilan data penelitian akan dilakukan di Kelurahan Naimata, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang, NTT. Alat yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian adalah Solarmeter UVB dengan model RGM-UVB: peak respond 300 nm, sensor SiC Photodiode, SN: M20210313026. Pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel 2010. Alur penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Perhitungan Indeks UV (*UVI*) menggunakan persamaan (1) berikut ini (Downs et al., 2016)(WHO, 2002):

$$UVI = \frac{I_{UVB}}{25} \dots\dots\dots (1)$$

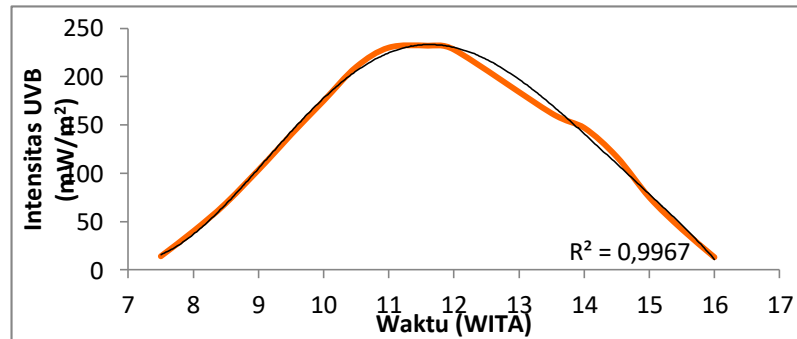
Penentuan waktu berjemur yang tepat dan optimal dilakukan dengan mempertibangkan kategori radiasi sinar UVB. Persamaan untuk menghitung lama paparan oleh Holick (Salum et al., 2017):

$$\Delta t = \frac{\frac{1}{4} MED}{I_{UVB}} \dots\dots\dots (2)$$

dengan:  $\Delta t$  = lama paparan, MED = 460 – 600 J/m<sup>2</sup> (Salum et al., 2017) ,  $I_{UVB}$  = Intensitas UVB.

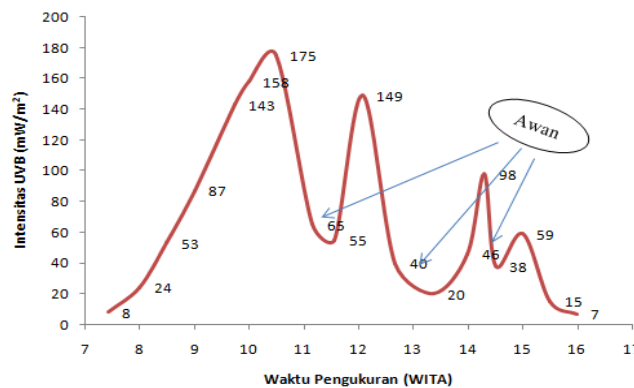
**HASIL**

1. Pola sebaran UVB tanggal 11 Agustus 2021 untuk Mewakili hari cerah



Gambar 2. Pola Sebaran Intensitas UVB Sepanjang Hari Cerah

2. Pola sebaran UVB tanggal 09 Agustus 2021 untuk Mewakili hari berawan



Gambar 3. Pola Sebaran Intensitas UVB Sepanjang Hari Berawan

## 3. Tabel Intensitas Maksimum pada hari cerah

Tabel 1. Intensitas Paling Tinggi Sepanjang Hari

Tanggal	Jam (WITA)	Intensitas Puncak (mW/m <sup>2</sup> )
11 Agustus 2022	11.00 – 12.00	232
12 Agustus 2022	11.00 – 12.00	229
13 Agustus 2022	11.00 – 12.00	228
15 Agustus 2022	11.00 – 12.00	223
16 Agustus 2022	11.00 – 12.00	236
18 Agustus 2022	11.00 – 12.00	235
26 Agustus 2022	11.00 – 12.00	257

## 4. Hasil Perhitungan Lama Pemajanan Berdasarkan Data Intensitas UVB pada Tanggal 11 Agustus 2021.

Tabel 2. Lama Paparan

Jam	UVB (mW/m <sup>2</sup> )	UVI	Kategori merusak kulit	1/4 * 460 J/m <sup>2</sup>	Lama Paparan (Menit)	1/4 * 600 J/m <sup>2</sup>	Lama Paparan (Menit)
7.30	14	0,6	Rendah	115	136,9	150	178,6
8.00	40	1,6	Rendah	115	47,9	150	62,5
8.30	69	2,8	Rendah	115	27,8	150	36,2
9.07	112	4,5	Sedang	115	17,1	150	22,3
9.30	140	5,6	Sedang	115	13,7	150	17,9
10.00	175	7,0	Tinggi	115	11,0	150	14,3
10.30	210	8,4	Sangat Tinggi	115	9,1	150	11,9
11.00	230	9,2	Sangat Tinggi	115	8,3	150	10,9
11.36	232	9,3	Sangat Tinggi	115	8,3	150	10,8
12.00	228	9,1	Sangat Tinggi	115	8,4	150	11,0
13.30	162	6,5	Tinggi	115	11,8	150	15,4
14.00	147	5,9	Sedang	115	13,0	150	17,0
14.30	117	4,7	Sedang	115	16,4	150	21,4
15.00	75	3,0	Sedang	115	25,6	150	33,3
15.30	42	1,7	Rendah	115	45,6	150	59,5
16.00	13	0,5	Rendah	115	147,4	150	192,3

**PEMBAHASAN**

Pola sebaran intensitas UVB sepanjang hari cerah seperti tampak pada Gambar 2. Pola sebaran intensitas yang diperoleh memiliki kemiripan dengan pola intensitas radiasi UVB pada penelitian Salum et al. (2017). Intensitas UVB dimulai dengan intensitas rendah pada pagi hari kemudian naik seiring berjalannya waktu hingga mencapai puncak diantara pukul 11.00 – 12.00, lalu menurun kearah nol. Pola intensitas seperti ini berlaku pada hari-hari yang lain kecuali jika muncul awan menutupi cahaya matahari. Jika pada hari pengukuran kadang-kadang muncul awan yang menutupi cahaya,

maka intensitas UVB yang sampau ke bumi akan berkurang. Pada Gambar 3, tampak grafik yang naik turun. Grafik turun tersebut menunjukkan pengukuran dilakukan saat awan menutupi sinar matahari.

Puncak intensitas UVB sepanjang hari rata-rata terletak pada pukul 11.00 – 12.00 WITA yaitu ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai puncak Intensitas UVB yang mencapai bumi berbeda-beda. Perbedaan nilai ini dipengaruhi oleh awan yang menghalangi radiasi matahari menuju bumi. Semakin tebal awan yang menutupi radiasi, maka Intensitas UVB yang terukur akan semakin rendah. Fenomena ini menunjukkan bahwa awan dapat menyerap radiasi UVB. Pada Tabel 1 juga ditunjukkan bahwa nilai puncak intensitas UVB pada hari cerah berada pada  $223 \text{ mW/m}^2 - 257 \text{ mW/m}^2$ . Indeks UV berdasarkan nilai-nilai puncak ini berada pada level 8,92 - 10,28 yaitu termasuk dalam kategori sangat tinggi dan nyaris ke level ekstrim dalam hal kemampuan merusak kulit manusia sesuai dengan level yang ditetapkan oleh WHO dalam penelitian Jacoeb et al. (2020).

Hasil perhitungan lama paparan sinar matahari untuk mendapatkan manfaat dalam hal sintesis vitamin D oleh kulit jenis Asia diberikan pada Tabel 2. Konsumsi Vitamin D yang disarankan perhari oleh *Institute of Medicine* US adalah 800-1000 IU. Holick menyatakan,  $\frac{1}{4}$  MED dari energi UVB yang mengenai kulit manusia dapat menghasilkan vitamin D setara dengan 1000 IU (Salum et al., 2017). Konversi Nilai MED bergantung pada jenis kulit. Untuk orang Asia, 1 MED= 460-600  $\text{J/m}^2$  (Godar et al., 2012). Berdasarkan nilai-nilai yang disebutkan, maka dapat dihitung lama paparan matahari yang dibutuhkan untuk memperoleh vitamin D secara optimal.

Hasil konversi terhadap Indeks UV menunjukkan bahwa dibawah pukul 09.00 WITA kategori merusak kulit berada pada level rendah. Selanjutnya, mulai pukul 09.00 WITA – 10.00 WITA berada pada level sedang. Setelah pukul 10.00 WITA, intensitas UVB berada pada level tinggi dan sangat tinggi. Pada Intensitas UVB level tinggi dan sangat tinggi tidak disarankan untuk berjemur karena dapat merusak kulit manusia. Pukul 14.00 WITA – 15.00 WITA intensitas UVB kembali ke level sedang. Setelah Pukul 15.00 WITA, intensitas UVB berada pada level rendah. Hasil menunjukkan bahwa waktu berjemur yang baik bagi kulit manusia adalah sebelum pukul 10.00 WITA dan setelah pukul 14.00 WITA. Namun untuk mendapatkan hasil yang optimal adalah diantara pukul 09.00 WITA – 10.00 WITA dan pukul 14.00 WITA – 15.00 WITA. Tabel 2 menunjukkan lama paparan yang dibutuhkan untuk mendapatkan 460-600  $\text{J/m}^2$  sekitar pukul 09.30 WITA adalah 13,7 menit – 17,9 menit dan sekitar pukul 14.00 WITA adalah 13 menit – 17 menit. Jika dirata-ratakan hasil ini menjadi sekitar 15 menit. Hasil ini bersesuaian dengan saran beberapa peneliti seperti Sumarmi (2020) yaitu berjemur selama 10-15 menit pada jam 07.30 – 10.00 pada waktu setempat.

## KESIMPULAN

Telah diperoleh gambaran/pola sebaran Intensitas UVB sepanjang hari. Rata-rata puncak intensitas UVB berada pada pukul 11.00 WITA – 12.00 WITA. Hasil analisis data menunjukkan lama waktu paparan rata-rata yang dibutuhkan agar kulit mendapatkan UVB sebanyak 460 – 600  $\text{J/m}^2$  adalah 15 menit, yaitu sekitar pukul 09.30 WITA atau 14.00 WITA.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Universitas Katolik Widya Mandira yang telah mendanai penelitian ini sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

## REFERENSI

- Ali, N. (2020). Journal of Infection and Public Health Role of vitamin D in preventing of COVID-19 infection , progression and severity. *Journal of Infection and Public Health*, 13(10), 1373–1380. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.06.021>
- Downs, N., Parisi, A. V., Galligan, L., Turner, J., Amar, A., King, R., Ultra, F., & Butler, H. (2016). Solar radiation and the uv index: An application of numerical integration, trigonometric functions, online education and the modelling process. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(1), 179–189. <https://doi.org/10.21890/ijres.63300>
- Fiannisa, R. (2019). Vitamin D sebagai Pencegahan Penyakit Degeneratif hingga Keganasan. *Medula*,

- Godar, D. E., Pope, S. J., Grant, W. B., & Holick, M. F. (2012). Solar UV doses of young Americans and vitamin D3 production. *Environmental Health Perspectives*, 120(1), 139–143. <https://doi.org/10.1289/ehp.1003195>
- Grant, W. B., Lahore, H., McDonnell, S. L., Baggerly, C. A., French, C. B., Aliano, J. L., & Bhattoa, H. P. (2020). *Evidence that Vitamin D Supplementation Could Reduce Risk of Influenza and COVID-19 Infections and Deaths*. 1–19.
- Isfardiyana, S. H., & Safitri, S. R. (2014). Pentingnya melindungi kulit dari sinar ultraviolet dan cara melindungi kulit dengan sunblock buatan sendiri. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 3(2), 126–133. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/7819>
- Jacob, T. N. A., Siswati, A. S., Budiyo, A., Triwahyudi, D., Sirait, S. A. P., Mawardi, P., Budianti, W. K., Dwiyoana, R. F., Widasmara, D., Maria, R., & Tanojo, H. (2020). Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Kesehatan Kajian Terhadap Berjemur (Sun Exposures). *Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit & Kelamin Indonesia (PERDOSKI)*, 1–15.
- Mexitalia, M., Susilawati, M., Pratiwi, R., & Susanto, J. (2020). Vitamin D dan paparan sinar matahari untuk mencegah COVID-19. Fakta atau mitos? *Medica Hospitalia: Journal of Clinical Medicine*, 7(1A), 320–328. <https://doi.org/10.36408/mhjcm.v7i1a.474>
- Salum, G. M., García Molleja, J., Regalado Díaz, B. A., Guerrero León, L. A., & Berrezueta, C. (2017). Calculation of the sun exposure time for the synthesis of vitamin D in Urcuquí, Ecuador. *ArXiv*.
- Sumarmi, S. (2020a). *Kerja Harmoni Zat Gizi dalam Meningkatkan Imunitas Tubuh Terhadap Covid-19: Mini Review Harmony of Nutrients to Improve Immunity Against Covid-19: A Mini Review*. 5–11. <https://doi.org/10.20473/amnt>.
- Sumarmi, S. (2020b). Kerja Harmoni Zat Gizi dalam Meningkatkan Imunitas Tubuh Terhadap Covid-19: Mini Review. *Amerta Nutrition*, 4(3), 250. <https://doi.org/10.20473/amnt.v4i3.2020.250-256>
- WHO. (2002). *World Health Organization. Global Solar UV Index: A Practical Guide*. 28.
- Wu, Y., Chen, C., & Chan, Y. (2019). *The outbreak of COVID-19: An overview*. 217–220. <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000270>>Wu
- Yani, F. F. (2019). Peran Vitamin D pada Penyakit Respiratori Anak. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(1), 167. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i1.986>
- Yosephin, B., Khomsan, A., Briawan, D., & Rimbawan, R. (2014). Peranan Ultraviolet B Sinar Matahari terhadap Status Vitamin D dan Tekanan Darah pada Wanita Usia Subur. *Kesmas: National Public Health Journal*, 3, 256. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v0i0.377>