

Kajian Efek Radiasi Ultraviolet Terhadap Kulit

Azyyati Adzhani*, Fitrianti Darusman, Ratih Aryani

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*azyyatizia99@gmail.com, efit.bien@gmail.com, ratih_aryani@ymail.com

Abstract. Ultraviolet (UV) radiation consists of UV A, UV B, and UV C rays which are distinguished by their wavelength. Exposure to high-intensity ultraviolet light can cause side effects on the skin. So it takes skin protection that functions to absorb or weaken ultraviolet rays so that the intensity of the rays that reach the skin is less than it should be. Based on this description, the problems in this research are formulated as follows: (1) How is the study of various types of ultraviolet? (2) How to study the effects of ultraviolet radiation?. The researcher uses the journal review method with literature study. Collection techniques with various scientific literature both primary and secondary. In collecting data and searching for journals, online-based searches such as Pubmed, Science Direct, and Google Scholar were used. The results of this study are: UV A light has a wavelength between 320 nm – 400 nm, UV B with a wavelength of 290 nm – 320 nm and UV C with a wavelength of 10 nm – 290 nm. High exposure to ultraviolet radiation can cause sunburn, skin redness (erythema), dark skin (tanning), and even skin cancer.

Keywords: *Ultraviolet radiation, Exposure, Ultraviolet Radiation Effects.*

Abstrak. Radiasi ultraviolet (UV) terdiri dari sinar UV A, UV B, dan UV C yang dibedakan berdasarkan panjang gelombangnya. Paparan sinar ultraviolet dengan intensitas tinggi dapat menimbulkan efek samping terhadap kulit. Sehingga dibutuhkan perlindungan kulit yang berfungsi menyerap atau melemahkan sinar ultraviolet sehingga intensitas sinar yang mencapai kulit lebih sedikit dari yang seharusnya. Berdasarkan uraian tersebut, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: (1) Bagaimana kajian dari berbagai jenis ultraviolet? (2) Bagaimana kajian efek dari radiasi ultraviolet?. Peneliti menggunakan metode review jurnal dengan studi pustaka. Teknik pengumpulan dengan berbagai literatur ilmiah baik primer maupun sekunder. Pada pengumpulan data dan pencarian jurnal digunakan pencarian berbasis online seperti Pubmed, Science Direct, dan Google Scholar. Hasil dari penelitian ini adalah: Sinar UV A memiliki panjang gelombang diantara 320 nm – 400 nm, UV B dengan panjang gelombang 290 nm – 320 nm dan UV C dengan panjang gelombang 10 nm – 290 nm. Paparan radiasi ultraviolet yang tinggi dapat menyebabkan kulit terbakar (sunburn), kulit kemerahan (eritema), kulit menjadi gelap (tanning), bahkan dapat menimbulkan kanker kulit.

Kata Kunci: *Radiasi ultraviolet, Paparan, efek radiasi ultraviolet.*

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis sehingga dapat memungkinkan terpapar sinar matahari dengan intensitas yang tinggi. Adapun beberapa sinar yang dipancarkan baik yang dapat dilihat yaitu dengan panjang gelombang 400 nm, maupun yang tidak dapat dilihat yaitu dengan panjang gelombang 10 nm – 400 nm (1). Sinar ultraviolet digolongkan menjadi UV A, UV B, dan UV C yang dibedakan berdasarkan panjang gelombangnya. Radiasi sinar ultraviolet yang paling banyak berpengaruh terhadap kulit yaitu radiasi sinar UV B, dimana radiasi tersebut memiliki efek paling kuat dalam menyebabkan terjadinya *photodamage* pada kulit (2).

Penyinaran matahari yang sedang, secara psikologi dan fisiologi menimbulkan rasa yang nyaman dan sehat. Dapat merangsang peredaran darah, serta meningkatkan pembentukan hemoglobin. Sinar ultraviolet juga bermanfaat bagi manusia diantaranya untuk mensintesa vitamin D dan juga dapat membunuh bakteri. Disamping manfaat tersebut, sinar ultraviolet juga dapat memiliki efek samping yang ditimbulkan apabila terpapar sinar ultraviolet dengan intensitas yang tinggi yaitu dapat menyebabkan kulit terbakar (*sunburn*), kulit kemerahan (eritema), kulit menjadi gelap (*tanning*), dan efek jangka panjang berupa penuaan dini maupun dapat menyebabkan kanker kulit (3). Adanya dampak yang ditimbulkan dari sinar ultraviolet, maka diperlukan pelindungan kulit yang berfungsi menyerap atau melemahkan sinar ultraviolet sehingga intensitas sinar yang mencapai kulit lebih sedikit dari yang seharusnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana kajian radiasi dari berbagai jenis ultraviolet?” dan “Bagaimana kajian efek dari radiasi ultraviolet?”. Adapun, tujuan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

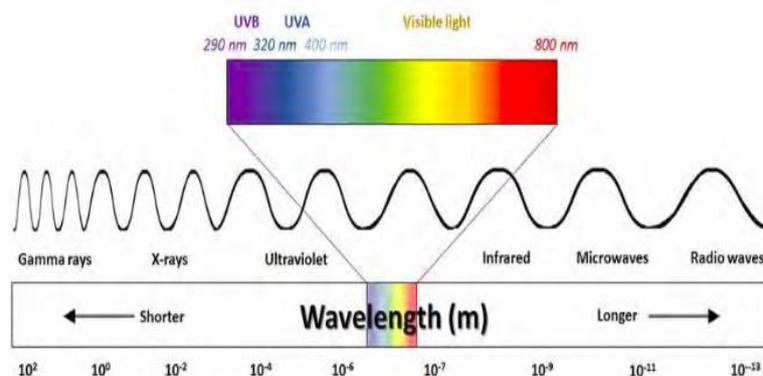
1. Untuk mengetahui radiasi dari berbagai jenis ultraviolet.
2. Untuk mengetahui efek dari radiasi sinar ultraviolet terhadap kulit.

B. Metodologi Penelitian

Pengumpulan data yang digunakan sebagai bahan *review* jurnal menggunakan studi pustaka. Studi pustaka merupakan teknik pengumpulan berbagai literatur ilmiah baik primer maupun sekunder. Pustaka primer mencakup jurnal-jurnal yang terkait serta pustaka sekunder sebagai pustaka pendukung yang didapatkan dari buku-buku sebagai acuan. Pada pengumpulan data dan pencarian jurnal digunakan pencarian berbasis *online* seperti *Pubmed*, *Science Direct*, dan *Google Scholar*. Kata kunci yang digunakan UV (ultraviolet), *sunburn*, eritema, *tanning* dan kanker kulit.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Sinar Ultraviolet dan Efek Radiasi Sinar Ultraviolet Terhadap Kulit



Gambar 1. Pembagian panjang gelombang sinar ultraviolet

Sinar matahari merupakan gelombang elektromagnetik dari sumber semua jenis sinar. Di permukaan bumi, sinar matahari dibagi menjadi beberapa spektrum diantaranya infra merah dengan panjang gelombang >760 nm, sinar tampak dengan panjang gelombang 400 nm – 760 nm, dan sinar UV (Ultraviolet) memiliki panjang gelombang 200 nm – 400 nm. Sumber elektromagnetik ada dimana-mana seperti matahari, bintang, lampu, dan tornado yang merupakan sumber alamiah dari gelombang

elektromagnetik. Adapun sumber elektromagnetik buatan seperti ledakan nuklir, rangkaian listrik dengan tube vakum atau transistor, *diode microwave*, dan laser antenna radio (4).

Sinar UV secara umum digolongkan menjadi UV A, UV B, dan UV C berdasarkan panjang gelombangnya. Sinar UV A memiliki panjang gelombang diantara 320 nm – 400 nm, UV B dengan panjang gelombang 290 nm – 320 nm dan UV C dengan panjang gelombang 10 nm – 290 nm. Sinar UV A memiliki energi yang rendah dan sebanyak 95% dapat mencapai permukaan bumi. UV A juga dapat menyebabkan warna coklat pada kulit tanpa menimbulkan kemerahan. Sinar UV B memiliki panjang gelombang lebih pendek dengan tingkat energi yang tinggi dan sebagian diemisikan ke bumi terutama panjang gelombangnya yang mendekati UV A. merupakan daerah eritemogenik, dapat menimbulkan nyeri sengatan surya dan terjadi reaksi pembentukan melanin awal. Sedangkan sinar UV C memiliki panjang gelombang terpendek dengan tingkat energi yang paling tinggi, namun sinar UV C tidak diemisikan ke bumi karena diserap lapisan ozon, uap air, oksigen, dan karbon dioksida karena lapisan ozon lebih mudah menyerap panjang gelombang ultraviolet yang pendek (5). Apabila lapisan ozon menipis maka sinar UV C yang berbahaya dan memiliki energi paling tinggi dapat sampai ke bumi sehingga dapat menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan manusia.

Sinar ultraviolet memiliki manfaat bagi manusia seperti pembentukan kolekalsiferol (Vitamin D3). Kolekalsiferol memiliki peran dalam pembentukan tulang dan juga dalam pertahanan system imun bagi tubuh. Namun disamping itu memiliki efek negatif bagi manusia. Paparan sinar ultraviolet lebih berbahaya dibandingkan sinar matahari lainnya seperti infra merah karena radiasi sinar ultraviolet yang tinggi dapat menyebabkan kulit terbakar (*sunburn*), kulit kemerahan (eritema) kulit menjadi gelap (*tanning*), bahkan dapat menimbulkan kanker kulit (6).

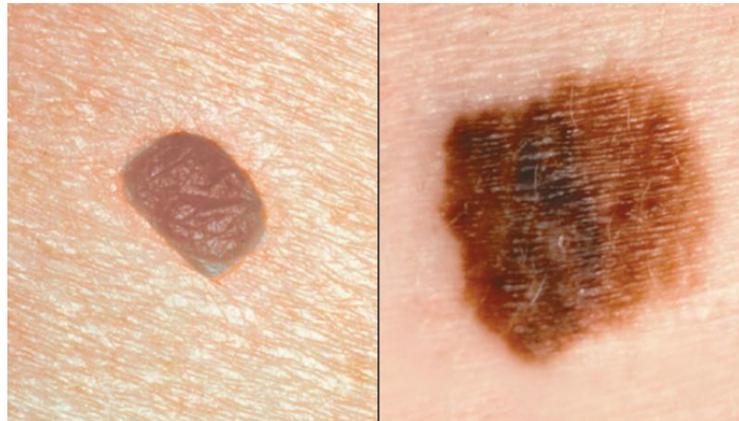


Gambar 2. Kemerahan Pada Kulit

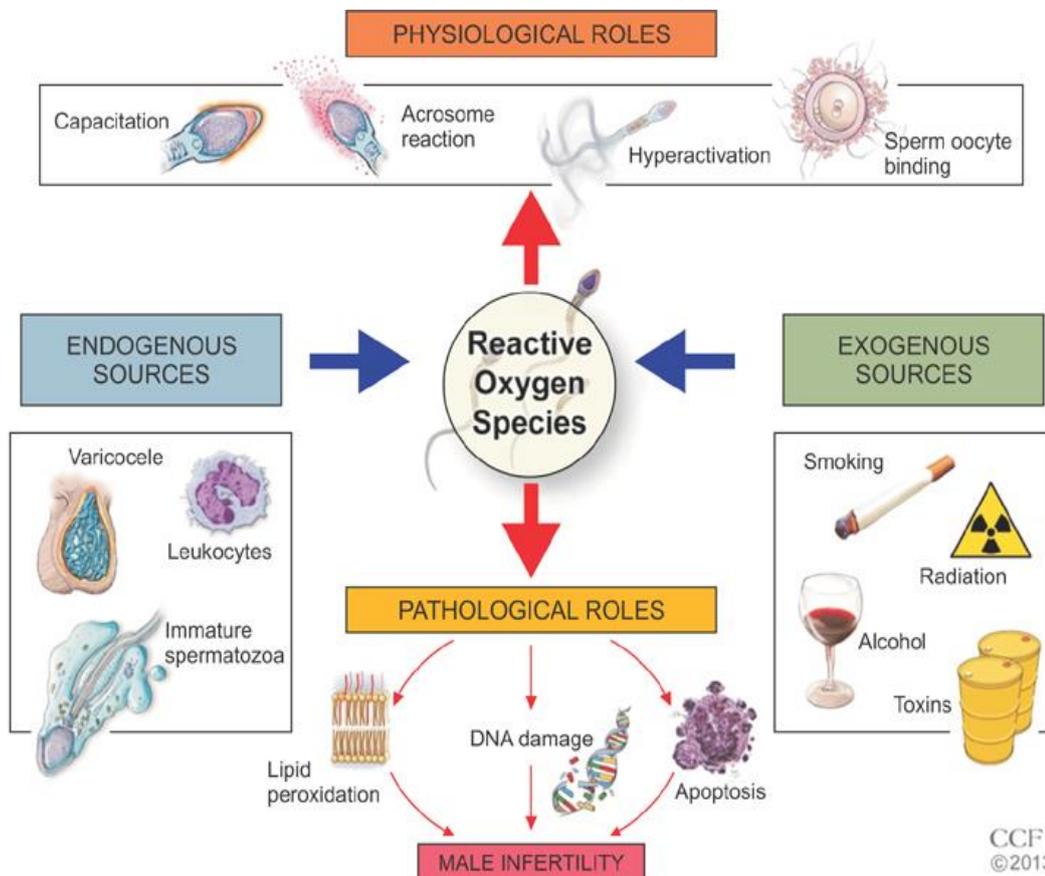
Sinar ultraviolet, terutama sinar UV B dapat menimbulkan gejala kemerahan (eritema) pada kulit dan biasanya disertai dengan nyeri maupun gatal. Hal tersebut muncul 2 hingga 3 jam setelah terpapar sinar matahari dan mencapai intensitas maksimal pada 10 – 12 jam. Terjadinya eritema dibagi menjadi tiga fase, yaitu kemerahan pada kulit, pengerutan kulit, dan pelepasan sel epidermis (7). Sengatan sinar ultraviolet akan merusak lapisan bertaju. Kerusakan sel tersebut yang menyebabkan terlepasnya mediator histamin, sehingga terjadinya pelebaran pembuluh darah dan eritema selain itu menyebabkan edema kulit dan merangsang sel basal untuk berproliferasi. Luka bakar atau *sunburn* dapat sembuh dalam waktu 24 hingga 36 jam, luka bakar yang lebih parah dapat sembuh dalam 4 hingga 8 hari (7).

Paparan sinar ultraviolet yang tinggi juga dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada kulit yaitu kulit menjadi gelap (*tanning*). Secara alami kulit membentuk melanin yang berfungsi untuk melindungi kulit, namun karena paparan sinar ultraviolet yang secara terus-menerus akan mengakibatkan peningkatan sintesis melanin pada kulit. Peningkatan sintesis melanin tersebut yang dapat menyebabkan kulit menjadi gelap (8). Hal tersebut terjadi karena pembentukan pigmen melanin baru dalam kulit yang bermigrasi ke lapisan kulit yang lebih luar. Perubahan warna kulit menjadi gelap yang dapat terjadi dalam 1 jam dan dapat hilang setelah 3 jam akibat reaksi oksidasi fotokemikal.

Adapun *delayed tanning* akan muncul 2 hari setelah terpapar sinar ultraviolet dan dapat hilang setelah 10 – 12 bulan (9).



Gambar 3. Kanker Kulit



Gambar 4. Mekanisme ROS (*Reactive Oxygen Species*)

Tahap Inisiasi :



Tahap Propagasi :



Tahap Terminasi :

**Gambar 5.** Mekanisme Reaksi Radikal Bebas

Paparan sinar ultraviolet yang berlebihan juga dapat merusak DNA dan berkembang menjadi kanker kulit. Sel kanker akan terus tumbuh dan membelah menjadi sel yang abnormal dan juga dapat metastasis. Kanker kulit dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu *basal cell carcinoma* (BCC), *squamos cell carcinoma* (SCC), dan *cutaneous malignant melanoma* (CMM). Pada kanker kulit jenis BCC diandai dengan timbulnya benjolan transparan di daerah wajah. Pada kanker jenis ini jarang bermetastasis namun memiliki peluang menjadi maligna karena dapat merusak dan menghancurkan jaringan. BCC jarang menyebabkan kematian serta mudah dilakukan terapi dengan pembedahan dan radiasi. Kanker kulit jenis SCC terjadi di sel skuamosa pada epidermis kulit dengan terus berkembang lebih cepat dibandingkan sel basal. Kanker kulit CMM merupakan jenis tumor ganas yang berkembang dalam sel melanosit pada lapisan epidermis. Pada jenis kanker kulit CMM dibagi menjadi empat yaitu: *Superficial Spreading Melanoma* (SSM), *Nodular Melanoma* (NM), *Lentigo Malignant Melanoma*, dan *Acral Lentiginous Melanoma* (ALM) (10). Terdapat senyawa yang berperan pada kanker yaitu onkogen dan tumor suppressor gen. Dimana pada sel normal onkogen bertanggung jawab pada pertumbuhan atau pembelahan sel seperti translasi kromosom dan tumor suppressor gen pada kondisi normal berperan untuk menghentikan pertumbuhan sel yang berlebihan atau sel yang abnormal. Namun pada sel kanker menyebabkan DNA menjadi rusak sehingga kerusakan DNA akan membuat onkogenesis berlebihan dan akan menginaktivasi tumor suppressor gen. Pada pengobatan kanker dilakukan terapi dengan cara pembedahan, radiasi, kemoterapi, endokrinoterapi, dan imunoterapi (11).

Paparan sinar ultraviolet juga dapat memicu terbentuknya ROS (*Reactive Oxygen Species*). ROS (*Reactive Oxygen Species*) merupakan stress oksidatif yang dapat mengakibatkan peningkatan produksi radikal bebas. Radikal bebas yang terbentuk akibat radiasi ultraviolet dapat berupa radikal oksigen, oksigen tunggal ($^1\text{O}_2$), radikal hidroksil ($\cdot\text{OH}$), lipid peroksida, dan radikal alkoksil. Radikal bebas tersebut bersifat reaktif dan tidak stabil sehingga dapat menimbulkan kerusakan sel. Pembentukan ROS juga dapat menimbulkan proses mutagenesis gen seperti transversasi gen guanine menjadi gen timin sehingga merubah pasangan basa gen dan dapat mempengaruhi DNA. Perubahan gen tersebut menimbulkan pertumbuhan sel abnormal (12). Radikal bebas tidak dapat menimbulkan efek negatif bagi tubuh bila jumlah yang seimbang karena sistem antioksidan dapat mampu menetralsikannya, apabila terjadi ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan maka akan menyebabkan suatu keadaan yang disebut stress oksidasi.



Gambar 6. Katarak Mata

Paparan sinar ultraviolet juga dapat merusak mata. Terlalu lama menatap matahari tanpa perlindungan bisa menyebabkan penyakit katarak. Katarak bisa menyebabkan kebutaan. Mata yang menatap langsung matahari dapat melukai retina dimana area mata yang bertanggung jawab terhadap penglihatan akan rusak secara permanen.

Secara alami, kulit melindungi dirinya beserta organ-organ di bawahnya dari bahaya sinar ultraviolet matahari, diantaranya dengan membentuk butir-butir pigmen kulit (melanin) yang sedikit banyak memantulkan balik sinar matahari. Jika sinar matahari banyak mengenai kulit, misalnya pada orang yang berjemur, maka ada dua tipe reaksi dengan melanin ini, yaitu penambahan melanin dengan cepat ke permukaan kulit dan pembentukan tambahan melanin baru. Jika pembentukan tambahan melanin itu berlebih-lebihan dan terus-menerus, dapat terjadi noda-noda hitam pada kulit (13).

Semakin gelap warna kulit (tipe kulit seperti yang dimiliki ras Asia dan Afrika), maka semakin banyak pigmen melanin yang dimiliki, sehingga semakin besar perlindungan alami dalam kulit. Namun, mekanisme perlindungan alami tersebut dapat ditembus oleh tingkat radiasi sinar UV yang tinggi, sehingga kulit tetap membutuhkan perlindungan tambahan (14). Maka untuk melindungi kulit dari efek negatif sinar ultraviolet dibutuhkan pelindung kulit seperti kosmetik pelindung kulit, payung, dan kacamata.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Sinar ultraviolet digolongkan berdasarkan panjang gelombangnya, yaitu UV A memiliki panjang gelombang diantara 320 nm – 400 nm, UV B dengan panjang gelombang 290 nm – 320 nm dan UV C dengan panjang gelombang 10 nm – 290 nm. Dimana sinar UV A memiliki energi yang rendah dan sebanyak 95% dapat mencapai permukaan bumi. Sinar UV B memiliki panjang gelombang lebih pendek dengan tingkat energi yang tinggi dan sebagian diemisikan ke bumi terutama panjang gelombangnya yang mendekati UV A. Sedangkan pada sinar UV C memiliki panjang gelombang terpendek dengan tingkat energi yang paling tinggi.
2. Paparan radiasi sinar ultraviolet yang tinggi dapat menyebabkan kulit terbakar (*sunburn*), kulit kemerahan (eritema), kulit menjadi gelap (*tanning*), bahkan dapat menimbulkan kanker kulit.

Acknowledge

Peneliti menyadari selama penyusunan artikel banyak sekali hambatan dan rintangan maka peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT yang telah menghadirkan kedua orang tua tercinta Ayahanda Syukur Effendi dan Ibunda Wahidah serta kakak tersayang Alif Akbar Assiddiq atas segala do'a, kasih sayang, keridhoan hati serta dukungan lainnya baik moril maupun materil kepada penulis. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak yang telah banyak membantu penulis:

1. Bapak Abdul Kudus, M.Si.. Ph.D selaku Dekan FMIPA Unisba.
2. Ibu apt. Sani Ega Priani, M.Si selaku Ketua Program Studi Farmasi FMIPA Unisba.

3. Ibu apt. Fitrianti Darusman, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu apt. Ratih Aryani, M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Serta yang sudah banyak meluangkan waktu, pikiran, arahan serta memberi dukungan kepada peneliti.
4. Ibu Livia Syafnir, Dra., M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan dukungan serta bantuan selama peneliti menempuh studi.
5. Seluruh staf pengajar yang telah memberikan ilmu pengetahuan bagi penulis serta Teh winda, teh erma, kang robby dan kang faqih selaku laboran yang telah membantu, memberikan dukungan serta do'a kepada peneliti.
6. Sabahat-sahabat yang selama ini banyak membantu, menjadi partner belajar, serta bekeluh kesah peneliti selama perkuliahan.
7. Keluarga besar Himafar Unisba yang memberikan semangat kepada peneliti.
8. Teman bimbingan teh muti, mega, inayah, sylfi, aprian, dan sultan yang telah memberikan semangat dan do'a.
9. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Daftar Pustaka

- [1] Isfardiyana, S. H. (2014). Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet Dancara Melindungikulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3(2), 126–133.
- [2] Wilson, B. D., Moon, S., and Armstrong, F. (2012). Comprehensive review of ultraviolet radiation and the current status on sunscreens. *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 5(9), 18.
- [3] Rahmawati, R., Muflihunna, A., dan Amalia, M. (2018). Analisis aktivitas perlindungan sinar uv sari buah sirsak (*annona muricata* l.) berdasarkan nilai Sun Protection Factor (SPF) secara spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 284–288.
- [4] Swamardika, I. B. A. (2009). Pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik terhadap kesehatan manusia. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 8(1), 106–109.
- [5] Jacob, T. N. A., Siswati, A. S., Budiyanto, A., Triwahyudi, D., Sirait, S. A. P., Mawardi, P., Budianti, W. K., Dwiwana, R. F., Widasmara, D., & Maria, R. (2020). Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Kesehatan Kajian Terhadap Berjemur (Sun Exposures). *Perhimpunan Dokter Spesialis Kulit & Kelamin Indonesia (PERDOSKI)*, 1–15.
- [6] Dampati, P. S., dan Veronica, E. (2020). Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(1), 23–31.
- [7] Zubaidah, A. (1998). Efek radiasi pada kulit. *Buletin Alara*, 2(1), 27–31.
- [8] Lynde, C. B., Kraft, J. N., & Lynde, C. W. (2006). Topical treatments for melasma and postinflammatory hyperpigmentation. *Skin Therapy Lett*, 11(9), 1–6.
- [9] Kreps, S. I., & Goldenberg, R. L. (1972). *Suntan Preparation dalam: Balsam MS, Sagarin E (Eds) Cosmetics Science and Technologi* (Vol. 1). John Wiley and Sons Inc.
- [10] Makiyah, S. N. N. (2016). Efek Kemopreventif Ekstrak Etanolik Biji Jinten Hitam (*Nigela sativa*) pada Terjadinya Kanker Kulit Mencit Strain Terinduksi Ultraviolet. *Jurnal Kedokteran YARSI*, 24(2), 89–100.
- [11] Hendaria, M. P., Asmarajaya, A., & Maliawan, S. (2013). Kanker kulit. *Kanker Kulit*, 1–17.
- [12] D'Orazio, J., Jarrett, S., Amaro-Ortiz, A., & Scott, T. (2013). UV radiation and the skin. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(6), 12222–12248.
- [13] Latifah, F., & Iswari, R. (2013). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Gramedia Pustaka Utama.
- [14] Theresia, S. (2010). Pengaruh Penambahan Zink Oksida (Zno) Terhadap Efektivitas Sediaan Tabir Surya Kombinasi Oksibenson Dan Oktilmetoksisinamat Dalam Basis Vanishing Cream. *Universitas Sumatera Utara, Medan*.