

Hubungan Durasi Paparan Sinar Matahari dan *Body Fat* dengan Kadar Vitamin D pada Mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang

The Relationship between Duration of Sun Exposure and Body Fat with Vitamin D Levels in Students of the Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Semarang

Ana Fauzia¹, Esti Widiasih², Yanuarita Tursinawati³

^{1, 2, 3} Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

Corresponding author : anafauzia.unimus@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang : Indonesia ialah negara dengan iklim tropis dan paparan sinar matahari yang melimpah dimana secara teori memiliki jumlah pengidap defisiensi vitamin D yang rendah, namun pada kenyataannya prevalensi kasus defisiensi vitamin D masih tinggi. Hal ini disebabkan karena gaya hidup yang relatif menghindari dari sinar matahari seperti menggunakan pakaian yang tertutup, kurangnya aktivitas di luar ruangan dan obesitas. Sinar matahari menjadi sumber utama pembentukan vitamin D dan dipengaruhi oleh kandungan lemak dalam tubuh. Penelitian ini ditujukan guna mengenali relasi durasi paparan sinar serta body fat terhadap kadar vitamin D.

Metode : Riset berikut diklasifikasikan sebagai riset observasi analitik dengan desain cross sectional. Responden riset yaitu 36 mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah dengan mengambil sampel menggunakan *consecutive* sampling. Analisis data mengaplikasikan uji korelasi Pearson Product Moment ($p\text{-value} < 0,05$).

Hasil : Usia responden berkisar 21 – 24 tahun, durasi paparan sinar matahari berkisar 12 – 35 menit/hari, body fat berkisar 11,4 – 48,9%, dan kadar vitamin D berkisar 8,1 – 25,6 ng/mL. Dari hasil uji korelasi Pearson Product Moment ada relasi durasi paparan sinar matahari terhadap kadar vitamin D dengan nilai $p\text{-value}$ 0,003 ($p < 0,05$) namun, tidak terdapat relasi body fat dengan kadar vitamin D bernilai 0,491 ($p > 0,05$).

Kesimpulan : Berdasarkan hasil penelitian didapati bahwa semakin lama durasi paparan sinar matahari maka kian tinggi pula kadar vitamin D.

Kata Kunci: Sinar matahari, vitamin D, *body fat*.

ABSTRACT

Background: As a tropical country, Indonesia has abundant sun exposure. Theoretically, it has a low number of vitamin D deficiency cases. However, the prevalence of cases of vitamin D deficiency is high. This is due to a lifestyle such as avoiding sunlight by wearing closed clothes, lack of outdoor activity, and obesity. Sunlight is the main source of vitamin D which is affected by fat content. The purpose of this research is to identify the relationship between sun exposure duration and body fat with vitamin D levels.

Method: This research classified to analytic observational research and used a cross-sectional design. It involved 36 female students of the Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Semarang. Sun exposure data were collected through interviews for 2 weeks, while body fat data used a Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) tool. Vitamin D levels were examined using the Enzyme-Linked Immunofluorescent Assay (ELFA) method. Data were analyzed using the Pearson Product Moment correlation test ($p\text{-value} < 0.05$).

Results: The respondent's ages ranged from 21 – 24 years and the sun exposure duration ranged from 12 – 35 minutes/day. The body fat ranged from 11.4 – 48.9% and vitamin D levels ranged from 8.1 – 25.6 ng/mL. The results showed a relationship between the sun exposure duration and vitamin D levels with a $p\text{-value}$ of 0.003 ($p < 0.05$). But there was no relationship between body fat and vitamin D levels with a $p\text{-value}$ of 0.491 ($p > 0.05$).

Conclusion: The longer the duration of sun exposure, the higher the vitamin D levels.

Keywords: Sunlight, vitamin D, *body fat*.

PENDAHULUAN

Vitamin D adalah suatu prohormon yang berperan penting dalam kesehatan tubuh secara keseluruhan (Utami, Chairulfatah dan Rusmil, 2016). Vitamin D berperan juga pada homeostatis kalsium dan fosfor, diferensial sel, replikasi dan apoptosis yang berkaitan dengan sistem imun, sekresi insulin oleh sel beta pankreas, regulasi tekanan darah, fungsi jantung, serta perkembangan otak dan janin (Paramita dan Louisa, 2017; Utami, Chairulfatah dan Rusmil, 2016). Sumber pembentukan vitamin D terbesar yakni paparan sinar matahari, meskipun vitamin D bisa juga didapat melalui makanan dan suplemen vitamin D (Masulili, Zainul dan Junaidi, 2017; Victoria, 2012). Kekurangan vitamin D atau defisiensi vitamin D terjadi apabila kadar serum 25(OH)D dalam tubuh < 20 ng/mL (Widyaswari, Zulkarnain dan Indramayu, 2016).

Defisiensi vitamin D dipicu oleh pola hidup yang menjurus pada upaya menghindari dari sinar matahari seperti aktivitas yang kurang di luar ruangan, mengenakan pakaian yang tertutup, dan penggunaan tabir surya (Paramita dan Louisa, 2017). Sebuah penelitian menyebutkan individu yang memakai pakaian panjang dan tertutup selama melakukan aktivitas di luar ruangan berisiko tiga kali lebih besar mengalami defisiensi vitamin D (Rimahardika, Subagio dan Wijayanti, 2017). Berdasarkan Yosephin *et al.* (2014) mendapat paparan sinar matahari di lengan dan bagian wajah pada jam 09.00 – 09.30 sejumlah 3 kali/minggu dalam 12 minggu menghasilkan adanya peningkatan serum 25(OH)D sejumlah 2,5 ng/ml dan meningkat 15,9% (Yosephin *et al.*, 2014). Penyebab lainnya yaitu asupan makanan yang rendah vitamin D, serta penderita obesitas karena *body fat* atau massa lemak juga mempengaruhi kadar vitamin D dalam tubuh (Widyaswari, Zulkarnain dan Indramayu, 2016). Apabila dibandingkan dengan individu non obesitas, kadar Vitamin D dalam tubuh penderita obesitas memberikan hasil yang lebih kecil. kadar 25(OH)D yang rendah ini diakibatkan oleh adanya peningkatan basal metabolik, dan peningkatan serum 25(OH)D yang terserap jaringan lemak (Sundari, 2018).

Defisiensi vitamin D berpeluang memicu timbulnya kelainan tulang serta memperbesar potensi terjangkit beragam penyakit kronik seperti meningkatnya risiko terjadinya diabetes melitus, penyakit kardiovaskular, penyakit autoimun, arthritis, serta kanker (Rimahardika, Subagio dan Wijayanti, 2017; Yosephin *et al.*, 2014).

Menurut teori Indonesia memiliki kasus defisiensi vitamin yang rendah karena Indonesia merupakan mendapat paparan sinar matahari secara optimal sepanjang tahun. Namun pada kenyataannya prevalensi kasus defisiensi vitamin D pada negara Indonesia masih tinggi (Zannah, Siregar dan Yosi, 2019). Hal ini diperkuat di Penelitian Dyah (2019) didapatkan remaja perempuan memiliki risiko yang besar mengalami defisiensi vitamin D yakni sejumlah 43,3% (Saptarini, 2019). Selain itu, riset yang dijalankan pada negara Indonesia serta Malaysia terhadap Wanita Usia Subur (WUS) dengan usia 18 – 40 tahun ditemukan bahwa rerata konsentrasi serum 25(OH)D yaitu 48nmol/L yang memiliki prevalensi defisiensi vitamin D sejumlah 63% (Rimahardika, Subagio dan Wijayanti, 2017; Yosephin *et al.*, 2014). Mengacu pada latar belakang tersebut peneliti tertarik menganalisis hubungan antara durasi paparan sinar matahari dan *body fat* dengan kadar vitamin D pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang.

METODE

Jenis riset menggunakan riset observasi analitik dan menerapkan desain *cross sectional*. Riset dilakukan saat bulan Juni 2022 yang dilaksanakan di Gedung Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang. Responden pada penelitian ini yaitu 35 mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang. Kriteria

responden berdasarkan kriteria inklusi yaitu a) Merupakan mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang angkatan 2018; b) Dalam keadaan sehat; c) Ada kesediaan menjalin kerja sama atas riset ini dengan menandatangani atau mengisikikan surat persetujuan (*informed consent*) setelah diberi penjelasan oleh peneliti; d) Menggunakan hijab saat melakukan aktivitas sehari-hari dan merupakan ras Indonesia. Untuk kriteria eksklusi yaitu responden menderita penyakit ginjal, penyakit hati, hiperparatiroidisme, memiliki riwayat diare kronis, memiliki riwayat operasi pemotongan usus, mengkonsumsi obat antikonvulsan dan suplemen vitamin D, sedang menjalani diet ekstrem, serta responden adalah vegetarian.

Teknik mengambil sampel dilaksanakan secara *consecutive* sampling. Pengambilan data durasi paparan sinar matahari dilakukan dengan wawancara langsung selama 2 minggu. Untuk pengambilan data *body fat* menggunakan alat *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Kadar Vitamin D diperoleh dari pengambilan sampel darah vena yang akan diuji di laboratorium Cito Semarang dengan metode *Enzim Linked Immunoflorescent Assay* (ELFA). Analisis bivariat dalam penelitian ini yaitu menganalisis hubungan durasi paparan sinar matahari dan *body fat* terhadap kadar vitamin D bagi mahasiswi fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang melalui mengaplikasikan pengujian korelasi *Pearson Product Moment* ($p\text{-value} < 0,05$). Riset berikut sudah diberi persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang dengan No.043 / EC / KEPK-FK / UNIMUS / 2022.

HASIL

Dari tabel 1 di bawah menunjukkan umur responden berkisar antara 21 - 24 tahun dengan rerata $21,83 \pm 0,81$ tahun. Indeks massa tubuh responden berkisar antara 15,8-36,1 kg/m² dengan rerata $23,71 \pm 4,85$ kg/m². Durasi paparan sinar matahari responden berkisar antara 12 - 35 menit/hari dengan rerata $28,63 \pm 11,29$ menit/hari. *Body fat* responden berkisar 11,4 - 48,9% dengan rerata $28,35 \pm 10,00\%$. Kadar vitamin D responden berkisar 8,1 - 25,6 ng/mL dengan rerata $14,72 \pm 4,62$ ng/mL. Asupan makanan vitamin D berkisar antara 1,0 - 9,0 mcg/hari dengan rerata $4,06 \pm 2,08$ mcg/hari.

Hasil yang diperoleh dari uji normalitas *Shapiro wilk* pada tabel 2 yaitu indeks massa tubuh, durasi paparan sinar matahari, *body fat*, kadar vitamin D, dan asupan makanan vitamin D mempunyai nilai $p\text{-value} > 0,05$ yang menandakan kelima variabel tersebut berdistribusikan normal. Dikarenakan berdistribusi normal, maka pada analisis uji korelasi dilangsungkan dengan pengujian korelasi *Pearson product moment*. Melalui hasil pengujian korelasi tersebut bisa diketahui dari tabel 3 bila durasi paparan sinar matahari serta asupan makanan vitamin D keduanya bernilai $p\text{-value} < 0,05$ yang menunjukkan bahwa durasi paparan ($p=0,03$) serta asupan makanan vitamin D ($p=0,00$) memiliki hubungan dengan kadar vitamin D. Nilai korelasi durasi paparan sinar matahari sebesar 0,474 menunjukkan relasi diantara durasi paparan sinar matahari terhadap kadar vitamin D cukup kuat serta berpola linier positif searah. Hubungan positif searah merepresentasikan jika bilamana timbul peningkatan durasi paparan sinar matahari sehingga kadar vitamin D bisa meningkat. Sedangkan untuk variabel *body fat* memiliki $p\text{-value}$ 0,491 yang mengindikasikan bila tidak didapati korelasi antara *body fat* terhadap kadar vitamin D. Angka korelasi *body fat* sebesar - 0,119 mengindikasikan korelasi yang sangat lemah dan berpola linier negatif. Korelasi negatif menunjukkan hubungan yang berlawanan arah, apabila terjadi peningkatan *body fat* sehingga kadar vitamin D akan minim.

Tabel 1
Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Minimum	Maksimum	Mean±SD
Usia (Tahun)	21	24	21,83±0,81
Indeks massa tubuh (kg/m ²)	15,8	36,1	23,71±4,85
Durasi paparan sinar matahari (menit/hari)	12	35	20,47±5,75
Body fat (%)	11,4	48,9	28,35±10,00
Kadar vitamin D (ng/mL)	8,1	25,6	14,72±4,62
Asupan makanan vitamin D (mcg/hari)	1,0	9,0	4,06±2,08

Tabel 2
Hasil Uji Normalitas
Tabel 3
Hasil Uji Pearson Product Moment Durasi Paparan Sinar Matahari, Body Fat dengan Kadar Vitamin D

Variabel	R	p-value
Durasi paparan sinar matahari	0,474	0,003
Body fat	- 0,119	0,491
Asupan makanan vitamin D	0,677	0,000

PEMBAHASAN

Hubungan Durasi Paparan Sinar Matahari dengan Kadar Vitamin D

Hasil penelitian pada tabel 3 didapati adanya relasi diantara durasi paparan sinar matahari terhadap kadar vitamin D. Hal ini sesuai pada penelitian lain yang memaparkan bila kian lama paparan sinar matahari yang didapat berarti bisa menghasilkan kadar vitamin D yang semakin tinggi (Kusumastuty *et al.*, 2021).

Hasil penelitian selaras dengan teori yang memaparkan bila paparan sinar matahari di wajah, lengan dan kaki dengan durasi 5 – 30 menit dengan interval dua hingga tiga kali per minggu mampu menaikkan kadar vitamin D hingga sama seperti suplementasi 10.000 – 25.000 IU atau 250–500 µg oral vitamin D (Lopez Payares dan Ali, 2015; Mexitalia *et al.*, 2020; Rimahardika, Subagio dan Wijayanti, 2017).

Sinar matahari yang di dalamnya mengandung radiasi sinar UV memiliki fungsi mengubah prekursor vitamin D pada kulit menjadi provitamin D3 dan D2 (Holick *et al.*, 2007 ; Wacker dan Holick, 2013). Pembentukan kadar vitamin D sangat dipengaruhi oleh durasi lamanya terkena paparan sinar matahari. Penelitian yang dilangsungkan Holick menunjukkan bila durasi paparan yang diperlukan dalam intensitas 1 MED/jam adalah 15 menit atau 1/4x60 menit. Jika intensitas paparan sinar matahari ialah 2 MED/jam, berarti durasi paparan bisa lebih cepat (Mexitalia *et al.*, 2020).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi durasi paparan sinar matahari yang diperlukan tubuh yaitu luas area tubuh yang terpapar dan tipe kulit (Paramita dan Louisa, 2017). Semakin luas area kulit yang terpapar semakin sedikit juga waktu yang dibutuhkan untuk berjemur (Jacoeb *et al.*, 2020). Tipe kulit juga berpengaruh terhadap sintesis vitamin D, orang yang berkulit hitam membutuhkan waktu minimal 3-5 kali lebih panjang guna memproduksi jumlah vitamin D yang setara dengan seseorang yang berkulit putih, sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk mendapat sinar matahari yang cukup untuk pembentukan vitamin D. (Jacoeb *et al.*, 2020; Lerche, Philipsen dan Wulf, 2017; Mexitalia *et al.*, 2020)

Hubungan Body Fat dengan Kadar Vitamin D

Berdasarkan hasil riset pada tabel 3 menandakan tidak ditemukan relasi diantara *body fat* dengan kadar vitamin D. Teori ini diperkuat dengan penelitian Syafei Z, dkk yang menjabarkan bila tidak ditemukan hubungan signifikan antara massa lemak dan kadar vitamin D (Syafei, Suryani dan Rifsal, 2018). Selain itu, belum ada yang menerangkan secara jelas hubungan kausal antara obesitas dengan rendahnya tingkat sirkulasi serum 25(OH)D (Migliaccio *et al.*, 2019).

Temuan ini bertentangan dengan teori yang memaparkan bila seseorang dengan komposisi *body fat* yang tinggi akan mempunyai kadar vitamin D yang minim dalam darah (Kusumastuty *et al.*, 2021). Jaringan adiposa merupakan lokasi penyimpanan utama vitamin D dalam tubuh yang mana vitamin D juga memiliki sifat lipofilik (Savastano *et al.*, 2017). Jaringan adiposa bagi penderita obesitas berpotensi menghambat degradasi dan distribusi vitamin D. Jaringan adiposa yang tebal akan menekan laju penyerapan sinar matahari yang menjadi precursor vitamin D alhasil berdampak tak langsung atas serum 25(OH)D (Damayanti *et al.*, 2017).

Secara statistik tidak ditemukan adanya hubungan antara *body fat* dengan kadar vitamin D dikarenakan jumlah responden dalam uji ini kurang banyak. Selain itu, karena pengukuran *body fat* hanya menggunakan BIA sederhana yang mana *gold standard* untuk pengukuran *body fat* yaitu *Dual-energy X-ray absorptiometry* (DEXA) (Branski *et al.*, 2010).

Hubungan Asupan makanan Vitamin D dengan Kadar Vitamin D

Pada penelitian ini terdapat variabel perancu yaitu asupan makanan vitamin D. Dari variabel tersebut menunjukkan ditemukan relasi diantara hubungan antara asupan makanan vitamin D dan kadar vitamin D. Asupan makanan vitamin D yang sesuai terhadap Angka Kebutuhan Gizi (AKG) untuk rentan usia 19 – 50 tahun yaitu 15 µg (600 IU) (Rimahardika, Subagio dan Wijayanti, 2017). Berdasa 82 hasil, didapatkan 100% responden yang mengkonsumsi makanan yang mengandung vitamin D di bawah nilai AKG. Keadaan ini sebab hampir seluruh responden tidak mengkonsumsi makan yang tinggi kandungan vitamin D seperti ikan dan minyak ikan yang rata-rata memiliki kandungan 10- 15 µg/100gr (Mexitalia *et al.*, 2020).

Secara alami makanan yang memiliki kandungan vitamin D2 (ergocalciferol) dan D3 (kolekalsiferol) sangatlah sedikit. Sumber vitamin D3 didapati pada minyak ikan, ikan, hati sapi, kuning telur dan makanan hasil fortifikasi. Sejumlah jamur juga dilaporkan memiliki kandungan vitamin D2. (Jean, Souberbielle dan Chazot, 2017; Rimahardika, Subagio dan Wijayanti, 2017). Pemenuhan kebutuhan Vitamin D tidak bisa sekadar dari sumber asupan makanan, hal ini sebab bahan makanan dengan kandungan vitamin D sangat terbatas dan

makanan yang difortifikasi vitamin D belum mampu dalam mencukupi kebutuhan tubuh (Mexitalia *et al.*, 2020; Rimahardika, Subagio dan Wijayanti, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan hubungan durasi paparan sinar matahari dan *body fat* terhadap kadar vitamin D pada Mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Semarang maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan diantara durasi paparan sinar matahari terhadap kadar vitamin D.
2. Tidak terdapat hubungan diantara *body fat* terhadap kadar vitamin D.

DAFTAR PUSTAKA

- Branski, L.K. *et al.* (2010) "Measurement of body composition: is there a gold standard?," *Journal of Neurosurgical Sciences*, 4(164), hal. 55–63. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1177/0148607109336601.Measurement>.
- Damayanti, A.Y. *et al.* (2017) "Indeks Massa Tubuh, Asupan Vitamin D, Dan Serum 25-Hydroxyvitamin D Pada Pasien Kanker Payudara.," *Jurnal Gizi Klinik Indonesia.*, 14(2), hal. 56. Tersedia pada: <https://doi.org/10.22146/ijcn.17243>.
- Holick, M.F. *et al.* (2007) "Vitamin D And Skin Physiology: A D-Lightful Story.," *Journal of Bone and Mineral Research.*, 22(SUPPL. 2). Tersedia pada: <https://doi.org/10.1359/jbmr.07s211>.
- Jacob, T.N.A. *et al.* (2020) "Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Kesehatan Kajian Terhadap Berjemur (Sun Exposures).," *Satgas COVID-19 PP PERDOSKI* [Preprint].
- Jean, G., Souberbielle, J.C. dan Chazot, C. (2017) "Vitamin D In Chronic Kidney Disease And Dialysis Patients.," *Nutrients.*, 9(4), hal. 1–15. Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/nu9040328>.
- Kusumastuty, I. *et al.* (2021) "Hubungan Paparan Sinar Matahari, Status Gizi, dan Asupan Makan terhadap Kadar Vitamin D Anak dan Remaja Penderita Diabetes Mellitus Tipe 1.," *Amerta Nutrition.*, 5(1), hal. 41. Tersedia pada: <https://doi.org/10.20473/amnt.v5i1.2021.41-51>.
- Lopez Payares, G.M. dan Ali, F.A. (2015) "Vitamin D Deficiency.," *The 5-Minute Clinical Consult Standard 2016: Twenty Fourth Edition.*, hal. 266–281.
- Masulili, F., Zainul dan Junaidi (2017) "Pengaruh Sinar Ultraviolet Terhadap Kadar Vitamin D Dan Tekanan Darah Pada Perempuan Di Pesantren Di Kota Palu.," *Jurnal Keperawatan Sriwijaya.*, 4(1), hal. 3–5.
- Mexitalia, M. *et al.* (2020) "Vitamin D dan Paparan Sinar Matahari Untuk Mencegah COVID-19. Fakta atau Mitos?," *Medica Hospitalia : Journal of Clinical Medicine.*, 7(1A), hal. 320–328. Tersedia pada: <https://doi.org/10.36408/mhjc.83.1a.474>.
- Migliaccio, S. *et al.* (2019) "Obesity and hypovitaminosis D: causality or casualty?," *International Journal of Obesity Supplements*, 9(1), hal. 20–31. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1038/s41367-019-0010-8>.
- Paramita dan Louisa, M. (2017) "Berbagai Manfaat Vitamin D.," *Cermin Dunia Kedokteran.*, 44(10), hal. 736–740. Tersedia pada: <https://indonesianjournalofclinicalpathology.org/index.php/patologi/article/view/1265/985>.
- Rimahardika, R., Subagio, H.W. dan Wijayanti, H.S. (2017) "Asupan Vitamin D Dan

- Paparan Sinar Matahari Pada Orang Yang Bekerja Di Dalam Ruangan Dan Di Luar Ruangan.,” *Journal of Nutrition College.*, 6(4), hal. 333–342. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1038/184156a0>.
- Saptarini, D. (2019) “Status Vitamin D Pada Remaja Sehat Usia 15-18 Tahun di Kota Depok.,” *Journal Indonesia Medical Association.*, 69(2), hal. 71–77.
- Savastano, S. *et al.* (2017) “Low Vitamin D Status And Obesity: Role Of Nutritionist.,” *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders.*, 18(2), hal. 215–225. Tersedia pada: <https://doi.org/10.1007/s11154-017-9410-7>.
- Sundari, L.P.R. (2018) “Defisiensi Vitamin D Pada Obesitas.,” *Sport and Fitness Journal.*, 6(1), hal. 1–5. Tersedia pada: <https://doi.org/10.24843/spj.2018.v06.i01.p01>.
- Syafei, Z., Suryani, S.W. dan Rifsal, D.S. (2018) “Hubungan kadar vitamin D plasma dengan IMT dan umur pada kanker payudara,” *Action: Aceh Nutrition Journal*, 3(2), hal. 117. Tersedia pada: <https://doi.org/10.30867/action.v3i2.110>.
- Utami, S., Chairulfatah, A. dan Rusmil, K. (2016) “Perbandingan Kadar Vitamin D [25 Hidroksivitamin D] Pada Anak Sakit Kritis dan Nonkritis.,” *Sari Pediatri.*, 16(6), hal. 434. Tersedia pada: <https://doi.org/10.14238/sp16.6.2015.434-40>.
- Victoria (2012) *Chapter 6. Vitamin D., Better Health Channel.* Tersedia pada: http://www.betterhealth.vic.gov.au/bhcv2/bhcarticles.nsf/pages/Vitamin_D.
- Wacker, M. dan Holick, M.F. (2013) “Sunlight And Vitamin D: A Global Perspective For Health.,” *Dermato-Endocrinology.*, 5(1), hal. 51–108. Tersedia pada: <https://doi.org/10.4161/derm.24494>.
- Widyaswari, M.S., Zulkarnain, I. dan Indramayu, D.M. (2016) “Kadar Serum Vitamin D (25[OH]D) Pada Pasien Dermatitis Atopik.,” *Periodical of Dermatology and Venereology.*, 28(2), hal. 11.
- Yosephin, B. *et al.* (2014) “Peranan Ultraviolet B Sinar Matahari terhadap Status Vitamin D dan Tekanan Darah pada Wanita Usia Subur.,” *Kesmas: National Public Health Journal.*, (3), hal. 256. Tersedia pada: <https://doi.org/10.21109/kesmas.v0i0.377>.
- Zannah, M., Siregar, Y. dan Yosi, A. (2019) “Analisis Kadar Vitamin D Pada Mahasiswa Institut Kesehatan Medistra Dan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara.,” *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (JKF).*, 2(1), hal. 1–5. Tersedia pada: <https://doi.org/10.35451/jkf.v2i1.181>.