

ANALISIS PENGETAHUAN DAN PERSEPSI REMAJA TERHADAP PAPARAN SINAR MATAHARI DAN SUPLEMENTASI VITAMIN D SEBAGAI UPAYA PREVENTIF RAKITIS

Mawaqit Makani¹, Harun Efendi², Yogie Irawan³, Poppy Dwi Citra Jaluri⁴, Febriandi
Ramadhan Dwiannur⁵

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika
Corresponding Author¹: mawakitmakani@gmail.com

ABSTRAK

Defisiensi vitamin D pada masa remaja merupakan masalah kesehatan global yang dapat meningkatkan risiko rickets dan gangguan imunitas. Kurangnya paparan sinar matahari dan penggunaan tabir surya berlebih menjadi faktor risiko utama di kalangan remaja. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan antara tingkat pengetahuan vitamin D dengan persepsi remaja terhadap paparan sinar matahari serta suplementasi sebagai upaya preventif rickets. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan pada 150 remaja Sekolah Menengah Atas (SMA) yang berada di Kotawaringin Barat yang dipilih menggunakan teknik *simple random sampling*. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner yang tervalidasi mencakup aspek pengetahuan dan persepsi. Instrumen penelitian berupa kuesioner yang telah diuji validitas ($r_{hitung} > 0.159$) dan reliabilitasnya ($\alpha = 0.765$). Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Chi-Square* ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan mayoritas responden memiliki tingkat pengetahuan baik (23,4%), cukup (37,3%), dan kurang (39,3%). Sebanyak 51,9% responden memiliki persepsi negatif terhadap paparan sinar matahari karena kekhawatiran terhadap perubahan warna kulit (estetika). Hasil uji bivariat menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan dengan sikap remaja dalam pemenuhan vitamin D ($p < 0,05$). Hasil uji *Odds Ratio* (OR) didapatkan hasil sebesar 7.8 (95% CI:4,2-14,5) yang menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan merupakan faktor determinan yang signifikan terhadap persepsi remaja dalam upaya pencegahan rickets.

Kata Kunci : Vitamin D, Remaja, Pengetahuan, Persepsi, Suplementasi

ABSTRACT

Vitamin D deficiency in adolescence is a global health problem that can increase the risk of rickets and immune disorders. Lack of sun exposure and excessive use of sunscreen are major risk factors among adolescents. The aim of this study was to analyze the relationship between the level of vitamin D knowledge and adolescents' perceptions of sun exposure and supplementation as a preventive measure for rickets. This study was a quantitative, descriptive-analytical study with a cross-sectional design. The study was conducted on 150 high school (SMA) adolescents in West Kotawaringin who were selected using a simple random sampling technique. Data were collected using a validated questionnaire covering aspects of knowledge and perception. The research instrument was a questionnaire that had been tested for validity ($r_{count} > 0.159$) and reliability ($\alpha = 0.765$). Data analysis was performed univariately and bivariately using the Chi-Square test ($\alpha = 0.05$). The results showed that the majority of respondents had a good level of knowledge (23,3%), sufficient (37,3%), and poor (23,3%). A total of 55,3% of respondents had a negative perception of sun exposure due to concerns about changes in skin color (aesthetics). The results of the bivariate test showed a significant relationship between the level of knowledge and adolescents' attitudes towards fulfilling vitamin D requirements ($p < 0.05$). The Odds Ratio (OR) test yielded a value of

7.8 (95% CI: 4.2-14.5), indicating that knowledge level is a significant determinant of adolescents' perceptions of rickets prevention efforts.

Keywords : *Vitamin D, Adolescents, Knowledge, Perception, Supplementation*

PENDAHULUAN

Vitamin D merupakan mikronutrisi esensial yang berfungsi sebagai pro-hormon untuk menjaga homeostasis kalsium dan kesehatan tulang. Bagi remaja, kecukupan vitamin D sangat krusial karena masa ini merupakan periode puncak pertumbuhan massa tulang (*peak bone mass*) (1). Defisiensi vitamin D yang berkepanjangan pada usia muda berisiko menyebabkan gangguan mineralisasi tulang, yang dalam kondisi kronis dapat bermanifestasi sebagai rakitis atau osteomalasia di kemudian hari (2,3)

Indonesia merupakan negara tropis dengan paparan sinar matahari sepanjang tahun, namun prevalensi defisiensi vitamin D pada remaja di Indonesia masih tergolong tinggi. Data menunjukkan bahwa gaya hidup modern yang cenderung menetap di dalam ruangan (*sedentary lifestyle*) (4), meningkatnya polusi udara, serta penggunaan tabir surya yang masif menjadi penghalang utama sintesis vitamin D alami melalui kulit (5) (6). Di kalangan remaja SMA, faktor estetika seperti kekhawatiran akan perubahan warna kulit (menjadi gelap) seringkali menciptakan persepsi negatif terhadap paparan sinar matahari.

Selain paparan sinar matahari, suplementasi vitamin D menjadi alternatif farmakoterapi untuk memenuhi kebutuhan harian. Namun, penggunaan suplemen di kalangan remaja seringkali tidak didasari oleh pengetahuan yang memadai mengenai

dosis dan jenis vitamin D (D2 atau D3), yang dapat berujung pada ketidakefektifan terapi atau risiko toksisitas pada penggunaan dosis tinggi tanpa pengawasan (7) (8).

Secara umum, produksi vitamin D di kulit menurun seiring bertambahnya usia (9). Penuaan dikaitkan dengan penurunan konsentrasi 7-DHC di kulit, yang mengakibatkan penurunan produksi vitamin D3 lebih dari 4 kali lipat pada orang berusia 70 tahun dibandingkan dengan orang dewasa berusia 20 tahun (10). Selain itu, lansia biasanya tinggal di dalam ruangan dalam waktu yang lama dan memiliki aktivitas fisik yang terbatas karena berbagai penyakit penyerta, yang selanjutnya berkontribusi pada kurangnya paparan sinar matahari. Menariknya, lansia di Asia Tenggara seperti Thailand dan Korea memiliki status vitamin D yang lebih baik dibandingkan dengan orang yang lebih muda. Penjelasan yang mungkin adalah para lansia ini memiliki lebih banyak waktu luang dan menghabiskan waktu untuk melakukan aktivitas di luar ruangan. Perkembangan ekonomi yang pesat selama dekade terakhir di banyak negara Asia Tenggara telah mengakibatkan orang dewasa muda memiliki pekerjaan di dalam ruangan, sementara orang dewasa lanjut usia cenderung memiliki pekerjaan di luar ruangan (11). Tingginya prevalensi kekurangan vitamin D pada orang dewasa muda, terutama pada remaja, menimbulkan kekhawatiran tentang kesehatan tulang pada periode kritis

Vol. 9 No. 2 Tahun 2025, Hal. 73 – 82

ini ketika mereka mencapai puncak massa tulang. Studi yang menemukan strategi yang tepat untuk meningkatkan status vitamin D pada kelompok populasi ini sangat dibutuhkan.

Pengetahuan yang tepat mengenai metabolisme vitamin D, mulai dari aktivasi di hati dan ginjal hingga perannya dalam sistem imun, sangat memengaruhi sikap remaja dalam melakukan tindakan preventif (12). Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam mengenai sejauh mana tingkat pengetahuan farmakologi dan persepsi remaja terhadap paparan matahari serta suplementasi memengaruhi perilaku mereka dalam mencegah rickets. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi tenaga kefarmasian dalam menyusun strategi edukasi

kesehatan yang relevan dengan gaya hidup remaja saat ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan pada 150 remaja Sekolah Menengah Atas (SMA) yang berada di Kotawaringin Barat yang dipilih menggunakan teknik *simple random sampling*. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner yang tervalidasi mencakup aspek pengetahuan dan persepsi. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Chi-Square* ($\alpha = 0,05$) untuk menganalisis hubungan antara tingkat pengetahuan vitamin D dengan persepsi remaja terhadap paparan sinar matahari serta suplementasi sebagai upaya preventif rickets.

Tabel 1.1 Hasil Uji Validitas Kuesioner

No	Butir Pernyataan Pengetahuan	<i>r</i> _{hitung}	<i>r</i> _{tabel}	Status
1	Vitamin D larut lemak	0.421	0.159	Valid
2	Sinar matahari membantu kulit memproduksi vitamin D	0.550	0.159	Valid
3	Hati dan ginjal adalah organ yang berfungsi sebagai aktivator vitamin D	0.380	0.159	Valid
4	Penggunaan <i>sunblock</i> menghalangi sintesis vitamin D	0.410	0.159	Valid
5	Vitamin D membantu penyerapan kalsium untuk tulang	0.612	0.159	Valid
6	Ikan berlemak dan kuning telur adalah sumber vitamin D	0.495	0.159	Valid
7	Sayuran hijau adalah sumber utama vitamin D	0.310	0.159	Valid
8	Defisiensi vitamin D menyebabkan rickets pada remaja	0.520	0.159	Valid

Data Primer: Januari 2026

Tabel 1.2 Hasil Uji Reabilitas Kuesioner

Statistik	Nilai	Interpretasi
Cronbach's Alpha	0.765	Realiabel (Tinggi)
Jumlah Item	8	
Jumlah Responden	150	

Vol. 9 No. 2 Tahun 2025, Hal. 73 – 82

Karena nilai *Cronbach's Alpha* (0,765) > 0,60, maka instrumen pengetahuan ini dinyatakan konsisten dan layak digunakan untuk mengumpulkan data penelitian pada 150 remaja.

HASIL PENELITIAN

1. Data Khusus

Tabel 1.3 Distribusi karakteristik demografi responden

Jenis kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	64	42.7
Perempuan	86	57.3
Usia		
≥17 th	150	100
Aktivitas Ekstrakurikuler		
<i>Indoor</i>	86	57
<i>Outdoor</i>	64	43
Warna kulit (Self-report)		
Terang/Kuning Langsung	48	32
Sawo matang	83	55
Gelap	19	13
Kebiasaan Berpakaian		
Tertutup (Hijab/Lengan Panjang)	93	62
Terbuka (Kaos/Lengan Pendek)	57	38
Penggunaan Sunscreen		
Rutin (setiap hari)	69	46
Kadang-kadang	53	35.3
Tidak pernah	28	18.7
Durasi Paparan Matahari (jam 09.00-15.00)		
< 10 menit/ hari	87	58
10-30 menit / hari	41	27.3
>30 menit/ hari	22	14.7
Konsumsi Suplemen Vit. D (3 bulan terakhir)		
Pernah/Rutin	38	25.3
Tidak Pernah	112	74.7

Data Primer: Januari 2026

Berdasarkan tabel 1.3 dapat diketahui bahwa sebagian besar jenis kelamin perempuan yaitu 86 responden (57.3%) dengan usia ≥17 th dan aktivitas yang banyak diminati adalah aktivitas indoor (57%) sedangkan outdoor (43%). Pengelompokan warna kulit yang dilakukan dengan skala *Fitzpatrick* didapatkan hasil 55% dengan warna

sawo matang yang lebih mendominasi. Kebiasaan berpakaian anak remaja dalam penelitian ini 62% berpakaian tertutup (hijab/lengan panjang). Penggunaan *sunscreen* secara rutin lebih mendominasi dengan persentase 46%. Rata-rata waktu yang dihabiskan di bawah sinar matahari lebih banyak <10 menit/hari, dan remaja yang mengonsumsi suplemen Vit. D hanya berkisar 25.3%.

Tabel 1.4 Distribusi Frekuensi Jawaban Kuesioner Pengetahuan

No	Butir Pernyataan Pengetahuan	Benar (n %)	Salah (n %)
1	Vitamin D larut lemak	105 (70%)	45 (30%)
2	Sinar matahari membantu kulit memproduksi vitamin D	138 (92%)	12 (8%)
3	Hati dan ginjal adalah organ yang berfungsi sebagai aktivator vitamin D	43 (28,6%)	107 (71.4%)
4	Penggunaan <i>sunblock</i> menghalangi sintesis vitamin D	71 (47,3%)	79 (52,7%)
5	Vitamin D membantu penyerapan kalsium untuk tulang	138 (92%)	12 (8%)
6	Ikan berlemak dan kuning telur adalah sumber vitamin D	102 (68%)	48 (32%)
7	Sayuran hijau adalah sumber utama vitamin D	27 (18%)	123 (82%)
8	Defisiensi vitamin D menyebabkan rakitis pada remaja	93 (62%)	57 (38%)

Data Primer: Januari 2026

Berdasarkan tabel 1.4 menunjukkan 28,6% remaja salah atau mengalami miskonsepsi yang menganggap sayuran hijau sebagai sumber utama vitamin D. selain itu dan ginjal sebagai organ yang berfungsi untuk mensintesis vitamin D, hal ini menunjukkan perlunya literasi terkait biokimia vitamin dalam tubuh.

Tabel 1.5 Distribusi Jawaban Kuesioner Persepsi

No	Butir Pernyataan Pengetahuan	SS (n)	S (n)	TS (n)	STS (n)
1	Penting berjemur 10-15 menit dalam sehari	38	56	39	17
2	<i>Indoor</i> lebih disukai daripada <i>outdoor</i>	56	48	28	18
3	Takut kulit hitam jika terkena matahari	77	46	15	12
4	Jika asupan vitamin D kurang bersedia minum suplemen vitamin D	27	43	53	27
5	Membaca label gizi untuk cek vitamin D	18	35	60	37
6	Konsultasi ke apoteker/dokter sebelum minum suplemen	23	32	58	37

Data Primer: Januari 2026

Berdasarkan tabel 1.5 terdapat 123 responden menyatakan takut kulit hitam jika terkena paparan sinar matahari, hal ini menjelaskan mengapa perilaku berjemur rendah meskipun responden mengetahui manfaatnya. Rendahnya keinginan membaca label gizi dan berkonsultasi dengan apoteker menunjukkan risiko penggunaan suplemen yang tidak rasional di masa mendatang.

Tabel 1.6 Distribusi Tingkat Pengetahuan dan Persepsi Responden

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Pengetahuan Vitamin D	Baik (Skor > 75%)	35	23.3%
	Cukup (60-75%)	56	37.3%
	Kurang (<60%)	59	39.3%
Persepsi/Sikap	Positif (Mendukung)	72	48.1%
	Negatif (menghambat)	78	51.9%

Data Primer: Januari 2026

Berdasarkan tabel 1.6 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden remaja memiliki tingkat pengetahuan kurang (39.3%), cukup (37.3%), dan baik (23.3%). Sedangkan pada variable persepsi mayoritas responden memiliki persepsi negatif (51.9%) dan persepsi positif (48.1%).

Tabel 1.7 Hubungan Pengetahuan Vitamin D dengan Persepsi Remaja Sebagai Preventif Rakitis

Tingkat Pengetahuan	Persepsi Negatif	Persepsi Positif	Total	P-Value	OR (CI 95%)
Kurang	43(28.6%)	16 (10.7%)	59 (39.3%)	0.003	7.8
Cukup	26 (17.3%)	30 (20%)	56 (37.3%)		
Baik	9 (6%)	26 (17.4%)	35 (23.4%)		
Total	78 (51.9%)	72 (48.1%)	150 (100%)		

Uji *Chi-Square*

Data Primer: Januari 2026

Tabel 1.7 menunjukkan responden dengan tingkat pengetahuan kurang cenderung didominasi oleh persepsi negatif 43 responden (28.6%) dari total 59 responden di kategori tersebut. Sebaliknya, pada kelompok responden dengan tingkat pengetahuan baik, mayoritas memiliki persepsi positif yaitu sebanyak 26 responden (17.4%) dari total 35 responden dalam kategori tersebut. Berdasarkan hasil uji statistik *Chi-Square* menunjukkan nilai *p-value* = 0.003. Hal ini menyatakan bahwa secara statistik terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan vitamin D dengan persepsi remaja terhadap paparan sinar matahari dan suplementasi sebagai upaya preventif rakitis. Hasil uji *Odds Ratio* (OR) didapatkan hasil sebesar 7.8 (95% CI:4,2-14,5) yang menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan merupakan faktor determinan yang signifikan terhadap persepsi remaja dalam upaya pencegahan rakitis. Responden dengan pengetahuan rendah memiliki risiko 7.8 kali lipat terhadap persepsi negative dibandingkan yang berpengetahuan tinggi.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap 150 responden remaja menunjukkan risiko tinggi terhadap defisiensi vitamin D dari sisi gaya hidup. Dominasi responden remaja dengan durasi paparan sinar matahari kurang dari 10 menit per hari (58%) serta penggunaan tabir surya yang rutin sebesar (46%) menggambarkan adanya pergeseran perilaku yang dipersepsikan sebagai ancaman bagi estetika kulit dari pada sumber nutrisi esensial. Fenomena ini menciptakan hambatan fisik bagi bioaktivasi pro-hormon vitamin D di kulit, yang secara jangka panjang dapat mengganggu mineralisasi tulang di masa puncak pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Neale, dkk (2019) dalam sistematik review studi eksperimental, penggunaan tabir surya secara signifikan mengurangi produksi vitamin D₃ atau 25 (OH) D yang diinduksi oleh paparan sinar UV buatan (5).

Tingkat pengetahuan responden mayoritas berada pada kategori kurang (39.3%) dan cukup (37.3%). Temuan ini mengindikasikan adanya celah literasi kesehatan yang cukup lebar di kalangan remaja. Responden umumnya memahami manfaat vitamin D bagi tulang, namun gagal memahami aspek farmakokinetik yang lebih kompleks, seperti peran organ hati dan ginjal dalam hidroksilasi vitamin D menjadi bentuk aktif (kalsitriol) (13) (14). Miskonsepsi mengenai sumber vitamin D juga terlihat menonjol, dimana banyak responden remaja menganggap sayuran hijau sebagai sumber utama. Secara klinis, kesalahan persepsi ini berisiko karena vitamin D merupakan vitamin larut lemak yang ketersediaannya hayatnya jauh lebih

tinggi pada protein hewani dan paparan UVB. Tanpa pemahaman mengenai sumber dan mekanisme aktivasi yang benar, upaya mandiri remaja dalam mencegah rickets menjadi tidak efektif (15).

Penelitian ini menemukan bahwa lebih dari separuh responden remaja (55,3%) memiliki persepsi negatif terhadap upaya pemenuhan vitamin D. Faktor utama yang mendasari persepsi negatif ini adalah "takut kulit menjadi hitam" (82%). Hal ini menunjukkan bahwa perilaku kesehatan remaja tidak hanya digerakkan oleh logika klinis, tetapi juga oleh norma sosial dan standar kecantikan. Penggunaan suplemen sebagai alternatif juga belum dipandang sebagai solusi utama oleh responden. Terdapat keengganan untuk berkonsultasi dengan tenaga kesehatan (apoteker) sebelum mengonsumsi suplemen, yang meningkatkan risiko penggunaan suplemen yang tidak rasional (misal: dosis sub-terapeutik atau justru dosis toksik tanpa pengawasan). Persepsi bahwa "masih muda berarti pasti sehat" turut berkontribusi pada rendahnya kewaspadaan terhadap risiko penyakit metabolik tulang seperti rickets (16) (17)(18).

Berdasarkan uji bivariat, ditemukan hubungan yang sangat signifikan antara pengetahuan dan persepsi ($p = 0,003$). Analisis kekuatan hubungan menghasilkan nilai Odds Ratio (OR) sebesar 7,8, yang berarti responden dengan pengetahuan rendah memiliki risiko 7,8 kali lebih besar untuk memiliki persepsi negatif dibandingkan mereka yang berpengetahuan baik. Angka ini membuktikan bahwa pengetahuan merupakan determinan utama yang dapat memodifikasi sikap remaja (18)

Vol. 9 No. 2 Tahun 2025, Hal. 73 – 82

(19). Pengetahuan yang baik akan membentuk dasar kognitif yang kuat untuk mengevaluasi manfaat kesehatan (pencegahan rakitis) di atas kerugian estetika (kulit gelap). Namun, nilai OR ini juga menunjukkan bahwa jika literasi farmasi mengenai vitamin D tidak ditingkatkan, maka sebagian besar remaja akan tetap terjebak dalam perilaku penghindar matahari (*sun-avoidance behavior*) (20). Peningkatan pengetahuan akan menjadi strategi intervensi yang baik untuk mengubah persepsi dari negatif menjadi mendukung tindakan preventif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Mayoritas remaja memiliki paparan sinar matahari yang rendah dan penggunaan tabir surya yang tinggi. Hal ini mengindikasikan risiko hambatan sintesis vitamin D alami. Tingkat pengetahuan remaja mengenai vitamin D berada pada kategori kurang hingga cukup dengan kelemahan utama pada pemahaman mekanisme aktivasi pro-hormon di organ tubuh serta identifikasi sumber pangan vitamin D yang tepat. Lebih dari separuh responden memiliki persepsi negative terhadap upaya pencegahan rakitis. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat pengetahuan dengan persepsi remaja ($p < 0,003$). Nilai OR sebesar 7,8 menunjukkan bahwa remaja dengan pengetahuan yang rendah memiliki risiko 7,8 kali lebih besar untuk memiliki persepsi negative dibandingkan mereka yang memiliki pengetahuan baik. Rendahnya literasi mengenai vitamin D secara langsung menghambat perilaku pencegahan rakitis, sehingga diperlukan edukasi terintegrasi yang menyeimbangkan aspek kesehatan tulang dan persepsi estetika.

REFERENSI

1. Hereford T, Kellish A, Samora JB, Reid Nichols L. Understanding the importance of peak bone mass. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*. 2024 May 1;7. <https://doi.org/10.1016/j.jposna.2024.100031>
2. Nugroho H, Purnamasari D, Gotera W, Wlewangko OC, Mudjanarko SW, Sibarani RP, et al. PERKUMPULAN ENDOKRINOLOGI INDONESIA Pokja Vitamin D, Calcium & Metabolisme Tulang [Internet]. [cited 2026 Feb 12].
3. Dalle Carbonare L, Valenti MT, Del Forno F, Caneva E, Pietrobelli A. Vitamin D: Daily vs. Monthly Use in Children and Elderly-What Is Going On? *Nutrients*. 2017 Jun 24;9(7). <https://doi.org/10.3390/nu9070652> PMID: 28672793
4. Solis-Urra P, Cristi-Montero C, Romero-Parra J, Zavala-Crichton JP, Saez-Lara MJ, Plaza-Diaz J. Passive Commuting and Higher Sedentary Time Is Associated with Vitamin D Deficiency in Adult and Older Women: Results from Chilean National Health Survey 2016–2017. *Nutrients*. 2019 Jan 31;11(2):300. <https://doi.org/10.3390/nu11020300>
5. Neale RE, Khan SR, Lucas RM, Waterhouse M, Whiteman DC,

Vol. 9 No. 2 Tahun 2025, Hal. 73 – 82

- Olsen CM. The effect of sunscreen on vitamin D: a review. *British Journal of Dermatology*. 2019 Nov 9;181(5):907–15. <https://doi.org/10.1111/bjd.17980>
6. Gatta E, Cappelli C. Sunscreen and 25-Hydroxyvitamin D Levels: Friends or Foes? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Endocrine Practice*. 2025 Jun;31(6):839–48. <https://doi.org/10.1016/j.eprac.2025.03.014>
7. Patseadou M, Haller DM. Vitamin D in Adolescents: A Systematic Review and Narrative Synthesis of Available Recommendations. *Journal of Adolescent Health*. 2020 Apr;66(4):388–407. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2019.08.025>
8. Joshi M, Uday S. Vitamin D Deficiency in Chronic Childhood Disorders: Importance of Screening and Prevention. *Nutrients*. 2023 Jun 19;15(12):2805. <https://doi.org/10.3390/nu15122805>
9. Arshad S, Zaidi SJA. Vitamin D levels among children, adolescents, adults, and elders in Pakistani population: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2022 Nov 8;22(1):2040. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14526-6>
10. Taylor SN. Vitamin D in Toddlers, Preschool Children, and Adolescents. *Ann Nutr Metab*. 2020;76(Suppl. 2):30–41. <https://doi.org/10.1159/000505635>
11. Oktaria V, Putri DAD, Ihyauddin Z, Julia M, Sulistyoningrum DC, Koon PB, et al. Vitamin D deficiency in South-East Asian children: a systematic review. *Arch Dis Child*. 2022 Jun 9;107(11):980–7. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2021-323765> PMID: 35680405
12. Alkalash SH, Odah M, Alkenani HH, Hibili NH, Al-essa RS, Almowallad RT, et al. Public Knowledge, Attitude, and Practice Toward Vitamin D Deficiency in Al-Qunfudhah Governorate, Saudi Arabia. *Cureus*. 2023 Jan 14; <https://doi.org/10.7759/cureus.33756>
13. Fassio A, Adami G, Rossini M, Giollo A, Caimmi C, Bixio R, et al. Pharmacokinetics of Oral Cholecalciferol in Healthy Subjects with Vitamin D Deficiency: A Randomized Open-Label Study. *Nutrients*. 2020 May 27;12(6):1553. <https://doi.org/10.3390/nu12061553>
14. Schoenmakers I, Jones KS. Pharmacology and pharmacokinetics of vitamin D. In: Feldman and Pike's Vitamin D. Elsevier; 2024. p. 633–68. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91386-7.00007-6>

Vol. 9 No. 2 Tahun 2025, Hal. 73 – 82

15. Dominguez LJ, Farruggia M, Veronese N, Barbagallo M. Vitamin D Sources, Metabolism, and Deficiency: Available Compounds and Guidelines for Its Treatment. *Metabolites*. 2021 Apr 20;11(4):255. <https://doi.org/10.3390/metabo11040255>
16. Kimball SM, Lee J, Vieth R. Sunbeds with UVB radiation can produce physiological levels of serum 25-Hydroxyvitamin D in healthy volunteers. *Dermatoendocrinol*. 2017 Jan 1;9(1):e1375635. <https://doi.org/10.1080/19381980.2017.1375635>
17. Biasucci G, Donini V, Cannalire G. Rickets Types and Treatment with Vitamin D and Analogues. *Nutrients*. 2024 Jan 31;16(3):416. <https://doi.org/10.3390/nu16030416>
18. Tanna NK, Karki M, Webber I, Alaa A, El-Costa A, Blair M. Knowledge, attitudes, and practices associated with vitamin D supplementation: A cross-sectional online community survey of adults in the UK. *PLoS One*. 2023 Aug 7;18(8):e0281172. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281172>
19. Voulgaridou G, Athanassiou F, Kravvariti E, Doulgeraki S, Papadopoulou SK, Kokokiris LE. Knowledge and Predictors of Vitamin D Awareness Among Greek Women: A Cross-Sectional Study. *Diseases*. 2025 Feb 15;13(2):58. <https://doi.org/10.3390/diseases13020058>
20. Raymond-Lezman JR, Riskin SI. Benefits and Risks of Sun Exposure to Maintain Adequate Vitamin D Levels. *Cureus*. 2023 May 5; <https://doi.org/10.7759/cureus.38578>