

## KERAGAMAN SUMBER PROTEIN BERPERAN DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN VITAMIN D PADA MAHASISWI DI KOTA PADANG

**Elwitri Silvia, Hanifa Zaini. S, Mekar Zenni Radhia, Endang Sari, Dewi Asmawati**

Universitas Sumatera Barat, Sumatera Barat, Indonesia

Email: elwitri.silvia.91@gmail.com, hanifazaini92@gmail.com,  
mekarzenniradhia2@gmail.com, melatisari2310@gmail.com,  
dewiasmawati26@gmail.com

### Abstrak

Salah satu penyebab masalah dalam sistem reproduksi pada masa sebelum kehamilan sampai masa kelahiran adalah defisiensi vitamin D. Sumber utama vitamin D adalah sinar UVB sehingga diasumsikan tinggal di negara tropis seperti Indonesia akan tercukupi kebutuhan vitamin D. Namun hal ini bertolakbelakang dengan hasil-hasil penelitian di negara tropis, bahwa tinggal di negara tropis tidak menjamin tercukupinya kebutuhan vitamin D. Kadar vitamin D tidak hanya dipengaruhi oleh paparan sinar matahari, namun juga dipengaruhi oleh asupan vitamin D. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan kadar 25(OH)D serum dengan asupan vitamin D pada mahasiswa di Kota Padang. Penelitian dilakukan dengan desain cross sectional pada 80 mahasiswa di Kota Padang dengan teknik pengambilan sampel secara cluster random sampling. Pemeriksaan kadar 25(OH)D serum diukur dengan menggunakan metode ELISA. Penilaian asupan vitamin D dilakukan dengan menggunakan food recall 24 hour dan Nutrisurvei 2007. Sebagian besar subjek penelitian mengalami defisiensi (n=48; 60%) dan insufisiensi (n=30; 37,5%) vitamin D dan asupan vitamin D subjek penelitian tidak ada yang mencukupi angka kecukupan vitamin D. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin D dengan kadar 25(OH)D serum pada mahasiswa di Kota Padang. Kecukupan vitamin D harus dicapai dengan protein yang beragam dimana asupan vitamin D menjelaskan separuh dari variabilitas kadar 25(OH)D serum.

**Kata kunci:** Asupan Vitamin D, 25(OH)D serum, Perempuan

### Abstract

*One of the causes of problems in the reproductive system in the period before pregnancy until birth is vitamin D deficiency. The main source of vitamin D is UVB rays, so it is assumed that living in a tropical country such as Indonesia will meet the needs of vitamin D. However, this is contrary to the results of research in tropical countries, that living in a tropical country does not guarantee adequate vitamin D needs. Vitamin D levels are not only influenced by sun exposure, but are also influenced by vitamin D intake. The purpose of this study was to determine the*

*relationship between serum 25(OH)D levels and intake vitamin D in female students in the city of Padang. The study was conducted with a cross sectional design on 80 female students in the city of Padang with a cluster random sampling technique. Serum 25(OH)D levels were measured using the ELISA method. Assessment of vitamin D intake was carried out using 24-hour food recall and Nutrisurvey 2007. Most of the study subjects had vitamin D deficiency (n=48; 60%) and vitamin D insufficiency (n=30; 37.5%) and vitamin D intake was not one is an adequate number of vitamin D adequacy. There is a significant relationship between vitamin D intake and serum 25(OH)D levels in female students in the city of Padang. Vitamin D adequacy must be achieved with a variety of proteins where vitamin D intake accounts for half of the variability in serum 25(OH)D levels.*

**Keywords:** *Vitamin D intake, 25(OH)D serum, Female*

## **Pendahuluan**

Defisiensi vitamin D merupakan masalah umum pada wanita usia reproduksi dan telah menjadi masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia (Khalessi *et al.* 2015). Vitamin D terbukti mempunyai peran dalam sistem reproduksi perempuan (Lerchbaum & Obermayer-Pietsch, 2012). Defisiensi vitamin D berhubungan dengan masalah-masalah pada siklus reproduksi perempuan mulai dari masa sebelum kehamilan (Sollis, 2015) terkait dengan kejadian PCOS (Serdar & Bulun, 2009), sampai masa kelahiran (Hollis *et al.*, 2015).

Sumber utama vitamin D berasal dari sinar ultraviolet-B (UVB) sehingga diasumsikan bahwa tinggal di negara tropis akan tercukupinya kebutuhan vitamin D bagi tubuh. Pada daerah beriklim sedang, 80% vitamin D berasal dari sinar matahari (Caprio *et al.* 2017), sedangkan pada negara tropis, seperti Indonesia, paparan sinar matahari mempunyai kontribusi sekitar 90% sebagai sumber vitamin D (Aji, 2016). Namun hal ini bertolakbelakang dengan hasil penelitian yang melaporkan bahwa terjadinya defisiensi vitamin D pada negara tropis (Mendes *et al.* 2018). Studi epidemiologi di India melaporkan lebih dari 70% prevalensi defisiensi vitamin D pada semua kelompok usia termasuk usia sekolah, usia dewasa dan ibu hamil (Babu & Calvo, 2010). Studi prospektif kohort di Malaysia yang dilakukan pada perempuan remaja usia 13 tahun menemukan bahwa 93% remaja putri mengalami defisiensi vitamin D (Al-Sadat *et al.*, 2016).

Indonesia merupakan negara tropis yang dilalui oleh garis khatulistiwa dengan intensitas paparan sinar matahari yang tinggi. Sebuah penelitian yang dilakukan di Sumatera Utara menemukan bahwa 95% dari 156 wanita sehat usia 20-50 tahun mengalami defisiensi vitamin D (Sari *et al.* 2017). Studi potong lintang di Sumatera Barat menemukan bahwa 82,8% dari 239 ibu hamil mengalami defisiensi vitamin D (Aji *et al.* 2019). Hal ini menunjukkan bahwa tinggal di negara tropis tidak menjamin tercukupinya kebutuhan vitamin D.

Kadar vitamin D tidak hanya dipengaruhi oleh paparan sinar matahari saja (Mendes et al., 2018), namun juga dipengaruhi oleh asupan diet (Cranney et al., 2007).

Diet merupakan salah satu penentu status vitamin D. asupan akan dipengaruhi oleh budaya praktik diet dan kebijakan nasional (Lamberg-Allardt et al. 2013). Studi potong lintang di Inggris menunjukkan bahwa konsentrasi 25(OH)D plasma lebih rendah pada vegetarian dan vegan dibandingkan dengan pemakan daging (Crowe et al. 2011). Studi potong lintang di Belanda menunjukkan bahwa salah satu faktor penentu status vitamin D adalah mengonsumsi makanan yang telah difortifikasi dan penggunaan suplemen vitamin D (Van Dam et al. 2007).

Mengingat kompleksnya peran vitamin D dalam siklus reproduksi perempuan serta adanya pengaruh budaya terhadap asupan diet maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang hubungan kadar 25(OH)D serum dengan asupan diet pada mahasiswi di Kota Padang yang tergolong pada kelompok usia remaja akhir (usia 17-25 tahun) karena individu yang tergolong dalam kelompok ini akan mengalami pernikahan dan menjadi calon ibu hamil yang harus memperhatikan status vitamin D agar memperoleh luaran kesehatan yang baik pada masa kehamilan, persalinan dan menyusui.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian observational analitik dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Universitas Andalas dan pemeriksaan kadar 25(OH)D serum dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. Pengambilan sampel dengan cara simple random sampling dengan jumlah sampel sebanyak 80 orang dengan kriteria inklusi remaja putri berusia 17-25 tahun; belum menikah (belum pernah hamil dan tidak pernah menggunakan alat kontrasepsi hormonal); tidak mempunyai riwayat penyakit ginjal, hipertensi, jantung, diabetes mellitus, tiroid, hati dan paru-paru; tidak pernah berdomisili di daerah non tropis dalam 1 bulan terakhir dan bersedia menjadi subjek penelitian. Penelitian ini mengukur kadar 25(OH)D serum dan asupan diet. Kadar 25(OH)D serum diukur dengan metode ELISA (*Enzyme-lined immunosorbent assay*) dan pengukuran asupan vitamin D dilakukan dengan wawancara menggunakan *food recall* 24 jam selama 2 hari (hari biasa dan akhir pekan) dan dianalisis dengan Nutrisurvey 2007. Data diolah secara komputerisasi. Analisa data dilakukan dengan analisa univariat untuk melihat gambaran karakteristik umum sampel mengenai kadar 25(OH)D serum) dan asupan vitamin D dan analisa bivariat untuk melihat hubungan kadar 25(OH)D serum dengan asupan vitamin D dengan menggunakan Uji Pearson. Terdapat hubungan yang signifikan jika  $p < 0,05$ .

## Hasil dan Pembahasan

Subjek dalam penelitian ini adalah perempuan remaja akhir yang berumur 17-25 tahun, belum menikah dan tidak mempunyai riwayat penyakit jantung, hipertensi, diabetes mellitus, tiroid, hati dan paru-paru. Berikut hasil pengolahan karakteristik subjek penelitian menurut umur:

**Tabel 1**  
**Karakteristik Subjek Penelitian**

Karakteristik	Rerata±SD	N
Umur (tahun)	20,14±1,26	80

Berdasarkan tabel 1. Dapat dilihat bahwa rerata umur subjek penelitian adalah 20,14 tahun.

**Tabel 2**  
**Distribusi Kadar 25(OH)D Serum**

Variabel	n(%)	Median	Min-Max
Kadar 25(OH)D Serum (ng/ml)	80 (100)	10,45	5,3 – 26,15
Klasifikasi menurut <i>Food and Nutrition Board</i> (ng/ml)			
Defisiensi (0-11 ng/ml)	48 (60)		
Insufisiensi (12-20 ng/ml)	30 (37,5)		
Sufisiensi (>20 ng/ml)	2 (2,5)		
Klasifikasi menurut konsensus ilmiah			
Defisiensi (<20 ng/ml)	78 (97,5)		
Insufisiensi (20-31 ng/ml)	2 (2,5)		
Sufisiensi (32-100 ng/ml)	0 (0)		

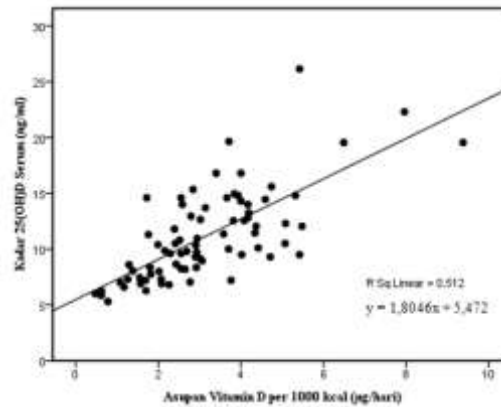
Berdasarkan tabel 2. Dapat dilihat bahwa median kadar 25(OH)D serum 10,45 ng/ml yang termasuk dalam klasifikasi defisiensi menurut *Food and Nutrition Board* (Vitamin D Council, 2013) maupun menurut konsensus ilmiah (Grant & Holick, 2005). Kadar 25(OH)D terendah 5,3 ng/ml dan kadar tertinggi 26,15 ng/ml.

**Tabel 3**  
**Distribusi Kadar 25(OH)D Serum**

Variabel	n(%)	Median	Min-Max
Asupan vitamin D (µg/hari/1000kkal)	77 (96,2)	2,91	0,47- 9,38

Berdasarkan Tabel 3. Dapat dilihat bahwa median asupan vitamin D adalah 2,91 µg/hari/1000kkal dengan asupan vitamin D terendah 0,47 µg/hari/1000kkal dan asupan vitamin D tertinggi 9,38 µg/hari/1000kkal. Pada data asupan vitamin D terdapat 3 subjek yang tidak memenuhi syarat untuk dilakukan analisis (asupan kalori <650 kkal/hari)

(Okubo *et al.* 2006) sehingga jumlah subjek penelitian asupan vitamin D sebanyak 77 subjek.



**Gambar 1**

**Hubungan Asupan Vitamin D dengan Kadar 25(OH)D Serum**

Analisis hubungan asupan vitamin D dengan kadar 25(OH)D serum dilakukan dengan Uji Pearson (Gambar 1) dan didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin D dengan kadar 25(OH)D serum pada mahasiswi di Kota Padang dengan nilai  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) dan kekuatan korelasi kedua variabel ini adalah kuat ( $r=0,743$ ) dengan arah positif. Nilai koefisien determinasi menunjukkan bahwa asupan vitamin D dapat mempengaruhi variabilitas kadar 25(OH)D serum pada mahasiswi di Kota Padang sebesar 51,20% ( $R^2=0,512$ )

Hasil penelitian ini menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin D dengan kadar 25(OH)D serum dengan kekuatan korelasi kuat. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa salah satu sumber vitamin D berasal dari diet terdiri dari 2 bentuk vitamin D yaitu D2 dan D3 (eds. Ross *et al.*, 2010). Vitamin D2 dan D3 merupakan bentuk inaktif dari vitamin D. Vitamin D dihidroksilasi di hati dengan bantuan 25-hidroksilase dan berikatan dengan DBP sehingga mengubah vitamin D menjadi 25(OH)D untuk memulai transformasi metabolik. Karena aktivitas biologis 25(OH)D rendah, maka dibawa ke ginjal untuk proses hidroksilasi kedua oleh enzim 1-hidroksilase dan 24-hidroksilase sehingga menghasilkan bentuk aktif berupa 1,25(OH)<sub>2</sub>D atau kalsitriol (Wagner & Greer, 2008).

Pada penelitian ini asupan vitamin D subjek penelitian tidak ada yang mencukupi angka kecukupan vitamin D menurut Kemenkes dan IOM yaitu 15 µg/hari (Kementerian Kesehatan RI, 2014; eds. Ross *et al.* 2010).

**Tabel 4**  
**Distribusi Frekuensi Sumber Vitamin D Subjek Penelitian**

<b>Sumber Vitamin D</b>	<b>n (%)</b>
Daging ayam	64 (83,12)
Telur ayam	61 (79,22)
Susu	58 (75,32)
Daging sapi	23 (29,87)
Ikan kembung	19 (24,64)
Mentega	16 (20,77)
Ikan teri segar	15 (19,48)
Ikan tenggiri	14 (18,18)
Terasi merah	13 (16,88)
Ikan mas	11 (14,28)
Keju	10 (12,98)
Udang	10 (12,98)
Ikan tongkol	9 (11,68)
Ikan asin kering	7 (9,09)
Ikan lele	5 (6,49)
Ikan bandeng	3 (3,89)
Ikan teri kering	3 (3,89)
Ikan kakap	3 (3,89)
Ikan selar	2 (2,59)
Ikan cepa-cepa	2 (2,59)
Belut	1 (1,29)
Telur itik	1 (1,29)
Belvita	1 (1,29)
Jamur putih	1 (1,29)
Ikan mujair	1 (1,29)

Median asupan vitamin D pada penelitian ini 2,91  $\mu$ g/hari/1000 kkal dengan asupan tertinggi 9,38  $\mu$ g/hari/1000 kkal. Menurut peneliti hal ini terjadi karena berdasarkan analisis Nutrisurvey dapat diketahui bahwa sumber makanan dengan kandungan vitamin D yang tinggi berasal dari protein hewani berupa ikan dan produk susu naun sebagian besar subjek penelitian mengonsumsi daging ayam sebagai sumber proteinnya (83,11%) (Tabel 4.), sedangkan daging ayam merupakan sumber makanan vitamin D dengan kandungan vitamin D terendah pada subjek penelitian ini (Tabel 5.) sehingga tidak ada dari subjek penelitian yang mencukupi angka kecukupan vitamin D menurut Kemenkes dan IOM. Kecukupan vitamin D harus dicapai dengan protein yang beragam dimana asupan vitamin D menjelaskan separuh dari variabilitas kadar 25(OH)D serum (Gambar 1.)

**Tabel 5**  
**Sumber Vitamin D Subjek Penelitian**

Sumber Vitamin D	Kandungan Vitamin D/100 gr (µg)	Konsumsi per hari (gr)	Asupan Vitamin D/hari (µg)
Ikan kembung	12	20,00 – 120,00	2,4 – 14,4
Ikan tongkol	5	56,00 – 220,00	2,8 – 11
Ikan mas	10	25,00 – 100,00	2,5 – 10
Ikan selar	12	30,00 – 60,00	3,6 – 7,2
Ikan tenggiri	12	10,00 – 60,00	1,2 – 7,2
Ikan lele	10	20,00 – 65,00	2 – 6,5
Ikan teri segar	12	3,33 – 50,00	0,4 – 6
Ikan bandeng	10	40,00 – 55,00	4 – 5,5
Ikan cepa-cepa	9	40,00 – 50,00	3,6 – 4,5
Ikan asin kering	4	5,00 – 90,00	0,2 – 3,6
Ikan teri kering	2	15,00 – 120,00	0,3 – 2,4
Ikan kakap	1	30,00 – 80,00	0,3 – 0,8
Ikan mujair	1	40,00 – 40,00	0,4 – 0,4
Belut	12	25,00 – 25,00	3,0 – 3,0
Udang	13	13,33 – 83,33	0,4 – 2,5
Susu	7	4,29 – 120,00	0,3 – 8,4
Keju	0,6	16,67 – 150,00	0,1 – 0,9
Mentega	2	5,00 – 20,00	0,1 – 0,4
Telur itik	5	36,00 – 36,00	1,8 – 1,8
Telur ayam	1	20,00 – 145,00	0,2 – 1,45
Daging sapi	0,2	50,00 – 100,00	0,1 – 0,2
Daging ayam	0,1	5,00 – 170,00	0,005 – 0,17
Terasi merah	13	0,77 – 4,62	0,1 – 0,6
Belvita	3,1	41,94 – 41,94	1,3 – 1,3
Jamur putih	2	20,00 – 20,00	0,4 – 0,4

Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu di Sumatera Utara yang menemukan bahwa 82,7% wanita memiliki asupan vitamin D rendah dengan rerata asupan vitamin D  $5,24 \pm 6,94$  µg/hari (Sari *et al.* 2014). Analisis survei kesehatan dan gizi di Korea oleh KNHANES melaporkan bahwa rerata asupan vitamin D pada perempuan dewasa adalah  $2,6 \pm 0,1$  µg/hari dan terdapat hubungan positif antara asupan vitamin D dengan kadar 25(OH)D serum (Yoo, Cho, & Ly, 2016).

### Kesimpulan

Oleh karena itu, peneliti menyarankan agar perempuan remaja akhir khususnya mahasiswi di Kota Padang dapat memperhatikan keragaman sumber proteinnya agar

tercukupinya kebutuhan vitamin D yang bermanfaat untuk kesehatan reproduksi dimasa sekarang dan masa yang akan datang.



## BIBLIOGRAFI

- Aji, Arif Sabta. (2016). Vitamin D in Pregnancy. *Arisip Gizi Dan Pangan, I*.
- Aji, Arif Sabta, Erwinda, E., Yusrawati, Y., Malik, Safarina G., & Lipoeto, Nur Indrawaty. (2019). *Vitamin D deficiency status and its related risk factors during early pregnancy : a cross- sectional study of pregnant Minangkabau women , Indonesia*. 1–10.
- Al-Sadat, Nabilla, Majid, Hazreen Abdul, Sim, Pei Ying, Su, Tin Tin, Dahlui, Maznah, Abu Bakar, Mohd Fadzrel, Dzaki, Najat, Norbaya, Saidatul, Murray, Liam, Cantwell, Marie M., & Jalaludin, Muhammad Yazid. (2016). Vitamin D deficiency in Malaysian adolescents aged 13 years: findings from the Malaysian Health and Adolescents Longitudinal Research Team study (MyHeARTs). *BMJ Open*, 6(8), e010689. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010689>
- Babu, Uma S., & Calvo, Mona S. (2010). *Modern India and the vitamin D dilemma : Evidence for the need of a national food fortification program*. 25, 1134–1147. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200900480>
- Caprio, Massimiliano, Infante, Marco, Calanchini, Matilde, Mammi, Caterina, & Fabbri, Andrea. (2017). Vitamin D: not just the bone. Evidence for beneficial pleiotropic extraskeletal effects. *Eating and Weight Disorders*, 22(1), 27–41. <https://doi.org/10.1007/s40519-016-0312-6>
- Cranney, Ann, Horsley, Tanya, O'Donnell, Siobhan, Weiler, Hope, Puil, Lorri, Ooi, Daylily, Atkinson, Stephanie, Ward, Leanne, Moher, David, Hanley, David, Fang, Manchung, Yazdi, Fatemeh, Garritty, Chantelle, Sampson, Margaret, Barrowman, Nick, Tsertsvadze, Alex, & Mamaladze, Vasil. Effectiveness and safety of vitamin D in relation to bone health. , 158 Evidence report/technology assessment § (2007).
- Crowe, Francesca L., Steur, Marinka, Allen, Naomi E., Appleby, Paul N., Travis, Ruth C., & Key, Timothy J. (2011). Plasma concentrations of 25-hydroxyvitamin D in meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans: results from the EPIC–Oxford study. *Public Health Nutrition*, 14(02), 340–346. <https://doi.org/10.1017/S1368980010002454>
- Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. (2010). In A. Catharine Ross, Christine L. Taylor, Ann L. Yaktine, & Heather B. Del Valle (Eds.), *Institute of Medicine of The National Academies* (Vol. 32). <https://doi.org/10.17226/13050>
- Grant, William B., & Holick, Michael F. (2005). Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: A review. *Alternative Medicine Review*, 10(2), 94–111.
- Hollis, Bruce W., Wagner, Carol L., Howard, Cynthia R., Ebeling, Myla, Shary, Judy R., Smith, Pamela G., Taylor, Sarah N., Morella, Kristen, Lawrence, Ruth A., & Hulsey, Thomas C. (2015). Maternal Versus Infant Vitamin D Supplementation During Lactation: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*, 136(4), 625–634. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-1669>

- Kementerian Kesehatan RI. (2014). Pedoman gizi seimbang. *Jakarta: Kementerian Kesehatan RI*, 44.
- Khalessi, Nasrin, Kalani, Majid, Araghi, Mehdi, & Farahani, Zahra. (2015). The Relationship between Maternal Vitamin D Deficiency and Low Birth Weight Neonates. *Journal of Family & Reproductive Health*, 9(3), 113–117.
- Lamberg-Allardt, Christel, Brustad, Magritt, Meyer, Haakon E., & Steingrimsdottir, Laufey. (2013). Vitamin D - a systematic literature review for the 5th edition of the Nordic Nutrition Recommendations. *Food & Nutrition Research*, 57, 1–31. <https://doi.org/10.3402/fnr.v57i0.22671>
- Lerchbaum, Elisabeth, & Obermayer-Pietsch, Barbara. (2012). Vitamin D and fertility: A systematic review. *European Journal of Endocrinology*, 166(5), 765–778. <https://doi.org/10.1530/EJE-11-0984>
- Mendes, Marcela Moraes, Hart, K. H., Botelho, P. B., & Lanham-New, S. A. (2018). Vitamin D status in the tropics: Is sunlight exposure the main determinant? *Nutrition Bulletin*, 43(4), 428–434. <https://doi.org/10.1111/nbu.12349>
- Okubo, Hitomi, Sasaki, Satoshi, Horiguchi, Hyogo, Oguma, Etsuko, Miyamoto, Kayoko, Hosoi, Yoko, Kim, Mi Kyung, & Kayama, Fujio. (2006). Dietary patterns associated with bone mineral density in premenopausal Japanese farmwomen. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 83(5), 1185–1192.
- Sari, Dina Keumala; Tala, Zaimah Zulkarnaini ; Lestari, Sri; Hutagalung, Sunna Vyatra; Ganie, Ratna Akbari. (2017). Vitamin D Receptor Gene Polymorphism Among Indonesian Women in North Sumatera. *Asian Journal of Clinical Nutrition*, 9, 44–50. <https://doi.org/10.3923/ajcn.2017.44.50>
- Sari, Dina Keumala, Harun Alrasyid, D., Nurlndrawaty, L., & Zulkif, L. (2014). Occurrence of vitamin D deficiency among women in North Sumatera, Indonesia. *Malaysian Journal of Nutrition*, Vol. 20, pp. 63–70.
- Serdar, Endometriosis, & Bulun, E. (2009). Endometriosis. *N Engl J Med* *The New England Journal of Medicine Downloaded*, 360, 268–279. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1313875>
- Sollis, Susanne Stoddard. (2015). *Vitamin D Deficiency and Infertility : A Systematic Review*.
- Van Dam, Rob M., Snijder, Marieke B., Dekker, Jacqueline M., Stehouwer, Coen D. A., Bouter, Lex M., Heine, Robert J., & Lips, Paul. (2007). Potentially modifiable determinants of vitamin D status in an older population in the Netherlands: The Hoorn Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 85(3), 755–761. <https://doi.org/85/3/755> [pii]
- Vitamin D Council. (2013). Vitamin D. In *Vitamin D Council*. San Luis Obispo.
- Wagner, C. L., & Greer, F. R. (2008). Prevention of Rickets and Vitamin D Deficiency in Infants, Children, and Adolescents. *Pediatrics*, 122(5), 1142–1152.

<https://doi.org/10.1542/peds.2008-1862>

Yoo, Kyoungok, Cho, Jinah, & Ly, Sunyung. (2016). Vitamin D intake and serum 25-hydroxyvitamin D levels in Korean adults: Analysis of the 2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3) using a newly established vitamin D database. *Nutrients*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/nu8100610>

---

**Copyright holder:**

Elwitri Silvia, Hanifa Zaini. S, Mekar Zenni Radhia, Endang Sari, Dewi Asmawati (2022)

**First publication right:**

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

**This article is licensed under:**

