

## Literature Review: Pengaruh Defisiensi Vitamin D pada Pasien COVID-19

### *Literature Review: Effect of Vitamin D Deficiency in COVID-19 Patient*

Theresia Chrisanthy Kustiawan<sup>1\*</sup>, Siti Rahayu Nadhiroh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, 60115, Indonesia

#### Article Info

##### \*Correspondence:

Theresia Chrisanthy Kustiawan  
[theresia.chrisanthy.kustiawan-2018@fkm.unair.ac.id](mailto:theresia.chrisanthy.kustiawan-2018@fkm.unair.ac.id)

Submitted: 12-10-2022  
Accepted: 14-01-2023  
Published: 30-11-2023

##### Citation:

Kustiawan, T. C., & Nadhiroh, S. R. (2023). Literature Review: Effect of Vitamin D Deficiency in COVID-19 Patient. *Media Gizi Kesmas*, 12(2), 1047–1051. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i2.2023.1047-1051>

##### Copyright:

©2023 Kustiawan and Nadhiroh, published by Universitas Airlangga. This is an open-access article under CC-BY-SA license.



#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Sinar ultraviolet pada sinar matahari sangat diperlukan manusia dalam hal pembentukan vitamin D aktif. Pandemi Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) yang menerapkan perintah “tetap di rumah” menyebabkan penurunan paparan sinar matahari yang mungkin telah memperburuk kekurangan vitamin D. Pada pasien COVID-19, kadar vitamin D yang rendah berhubungan dengan keparahan kejadian penyakit.

**Tujuan:** Studi literatur ini bertujuan untuk melihat pengaruh defisiensi vitamin D pada pasien COVID-19.

**Metode:** Studi literatur dilakukan secara naratif dengan menelusuri beberapa artikel penelitian yang terbit dalam kurun waktu dua tahun terakhir (2020-2022) melalui *science web seperti Google Scholar, Pubmed, dan ProQuest*.

**Hasil:** Defisiensi vitamin D pada pasien COVID-19 menyebabkan resiko tinggi terhadap morbiditas dan mortalitas serta kadar vitamin D dapat dijadikan prediksi /prognosis keparahan penyakit.

**Kesimpulan:** Berdasarkan hasil studi literatur dari artikel yang telah dikumpulkan, terdapat pengaruh defisiensi vitamin D pada pasien COVID-19.

**Kata kunci:** Defisiensi vitamin D, Pasien COVID-19, Pandemi COVID-19

#### ABSTRACT

**Background:** Sun exposure contains ultraviolet light is needed by humans in terms of the formation of active vitamin D. The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pandemic implementing the “stay at home” order led to a reduction in sun exposure which may have exacerbated vitamin D deficiency. In COVID-19 patients, Low vitamin D levels are associated with disease severity.

**Objectives:** This literature study aims to see the effect of vitamin D deficiency in COVID-19 patients.

**Methods:** A narrative study of literature is collected through several research articles published in the last two years (2020-2022) through the science web such as Google Scholar, Pubmed, dan ProQuest.

**Results:** Vitamin D deficiency in COVID-19 patients causes a high risk of morbidity and mortality and vitamin D levels can be used as a predictor/prognosis of disease severity.

**Conclusions:** Based on the result of literature study of collected articles, there is an effect of vitamin D deficiency in COVID-19 patients.

**Keywords:** COVID-19 patient, COVID-19 pandemic, Vitamin D deficiency

## PENDAHULUAN

Dalam pembentukan vitamin D aktif, sinar ultraviolet yang berasal dari paparan sinar matahari sangat dibutuhkan oleh manusia. Sebuah studi internasional yang melakukan penelitian terhadap 4 negara Asia yang disebut “STUDI SEANUTS” tahun 2013, menunjukkan prevalensi kekurangan Vitamin D pada anak-anak Indonesia berumur 2-4,9 tahun sebesar 42,8% di desa dan 34,9% di kota (Schaafsma *et al.*, 2013). Data status vitamin D pada populasi lanjut di Indonesia sampai saat ini belum ditemukan sementara prevalensi hipovitaminosis D pada wanita pascamenopause di Malaysia mencapai 49% yang jumlahnya hampir sama dengan Thailand yaitu 47% (Mithal *et al.*, 2009). Toding dkk melakukan penelitian pada tahun 2011, terhadap warga usia lanjut yang mengunjungi PUSAKA (Pusat Santunan Keluarga) di dua lokasi berbeda yang berada di Jakarta dan ditemukan prevalensi defisiensi vitamin D sangat tinggi yaitu sebanyak 92,5% (Toding dalam Vera, Setiati and Roosheroe, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Jacobs dkk terhadap penduduk dewasa di Arizona Selatan menyatakan bahwa walaupun Arizona Selatan berada di wilayah dengan paparan matahari tinggi, orang dewasa disana umumnya kekurangan vitamin D, terutama yang berkulit hitam dan hispanik (Jacobs *et al.*, 2008). Perbedaan ras – etnis, warna kulit dan jenis kelamin merupakan faktor dari kekurangan vitamin D. Pria menghabiskan waktu hampir dua kali lebih banyak untuk terpapar matahari dan lebih banyak mengonsumsi sumber makanan yang mengandung vitamin D, sedangkan pada wanita asupan vitamin D tidak mencukupi sehingga wanita rawan terjadi defisiensi vitamin D.

Hal lain yang juga berpengaruh terhadap kekurangan vitamin D adalah faktor usia, letak tempat tinggal terhadap garis khatulistiwa, musim, serta pigmentasi kulit yang dapat mempengaruhi produksi vitamin D oleh kulit. Perilaku sesuai budaya tertentu juga merupakan faktor risiko defisiensi vitamin D, salah satunya adalah cara berpakaian. Menurut penelitian Mithal dkk di Asia, orang cenderung berpakaian tertutup sehingga dapat mengurangi paparan sinar matahari dan mengurangi produksi vitamin D oleh kulit (Mithal *et al.*, 2009). Meskipun letak negara dekat dengan garis khatulistiwa, jumlah sinar matahari yang mencapai permukaan bumi berkurang akibat adanya polusi udara kota-kota besar menyerap sinar UVB (Pusparini, 2018). Perilaku lain seperti tidak berjemur, lebih memilih untuk berteduh dan menghindari paparan sinar juga dapat meningkatkan kejadian defisiensi vitamin D padahal paparan sinar matahari dibutuhkan manusia dalam hal pembentukan vitamin D aktif matahari (Nimitphong and Holick, 2013).

Pandemi Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) yang menerapkan perintah “tetap di rumah” menyebabkan penurunan paparan sinar matahari yang mungkin telah memperburuk kekurangan vitamin D (Seal *et al.*, 2022). Pandemi COVID-19 yang menjadi ancaman kesehatan masyarakat utama di sebagian besar negara dengan membawa virus penyebab sindrom pernapasan akut coronavirus 2 (SARS-CoV-2) menyebabkan sindrom gangguan pernapasan akut dan mengakibatkan kematian pada pasien COVID-19. Infeksi virus SARS Corona-2 ini terus berlanjut hingga tahun 2021, dengan lebih dari 3,5 juta kematian (Asgari *et al.*, 2021). Vitamin D yang merupakan hormon imunomodulator dengan efektivitas yang mapan terhadap berbagai infeksi saluran pernapasan atas dapat menghentikan respons hiper-inflamasi dan mempercepat proses penyembuhan daerah yang terkena, terutama di jaringan paru-paru (Daramatasia, 2012). Dengan demikian, studi dilakukan untuk melihat pengaruh defisiensi vitamin D pada pasien COVID-19.

## METODE

Metode penelitian pada penulisan studi literatur ini yaitu mengumpulkan literatur dari *database*. Literatur yang dipilih mencakup publikasi bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Penulisan dimulai dari pemilihan topik permasalahan, kemudian penentuan kata kunci dalam pencarian jurnal melalui beberapa *database online* seperti *Google Scholar*, *Pubmed*, dan *ProQuest*. Pencarian artikel dibatasi untuk artikel *Free Full Text*. Kata kunci yang digunakan dalam penulisan ini adalah defisiensi vitamin D dan COVID-19.

Literatur yang dilakukan review merupakan literatur yang terpilih sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi untuk artikel ini yaitu artikel merupakan penelitian original, penelitian dilakukan membahas mengenai variabel terkait defisiensi vitamin d dan pasien COVID-19, merupakan jurnal atau artikel dengan open access atau free, artikel dengan rentang publikasi tahun 2020-2022. Sementara kriteria eksklusi untuk artikel ini yaitu penelitian systematic review, penelitian tidak membahas salah satu variabel penelitian. Dengan metode pengumpulan data diatas ditemukan 13 artikel yang akan dilakukan review.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekurangan vitamin D adalah masalah kesehatan masyarakat umum yang mempengaruhi individu dari segala usia di seluruh dunia dengan 75% negara memiliki lebih dari 50% populasi orang dewasa yang menderita defisiensi vitamin D (Sooriyaarachchi *et al.*, 2021). Penyakit yang dapat timbul akibat defisiensi vitamin D yaitu penyakit

tulang, kardiovaskular, diabetes melitus, autoimun, infeksi, penyakit pada pernafasan, dan penyakit ganas seperti kanker (Pusparini, 2018). Pada kasus infeksi saluran pernafasan, vitamin D memiliki peran penting yang didukung oleh fakta bahwa kadar vitamin D yang rendah dikaitkan dengan peningkatan risiko pneumonia dan infeksi saluran pernafasan atas yang disebabkan oleh virus (Science *et al.*, 2013).

Defisiensi vitamin D yang mengakibatkan penurunan imun tubuh yang terjadi saat pandemi COVID-19 menyebabkan risiko 4,6 kali lebih besar terjangkit COVID-19 (Katz, Yue and Xue, 2021). COVID-19 disebabkan infeksi virus patogen

sindrom pernafasan akut parah coronavirus-2 (SARS-CoV-2) mempunyai gambaran klinis yang bervariasi dari gejala saluran pernafasan atas yang asimtomatik atau ringan hingga cedera paru akut yang parah dengan peradangan sistemik berikutnya, kegagalan multiorgan, dan hasil yang fatal (Radujkovic *et al.*, 2020). Defisiensi vitamin D dapat memperparah penyakit pernafasan yang timbul pada pasien Covid seperti gagal nafas hipoksemia akut, pneumonia, tingginya jumlah segmen paru yang tidak bekerja dengan baik, serta kadar D-dimer dan CPR tinggi (Demir, Demir and Aygun, 2021; Mazziotti *et al.*, 2021).

**Tabel 1.** Hasil Studi Defisiensi Vitamin D pada Pasien COVID-19

Peneliti	Metode	Sampel (N)	Hasil
(Katz, Yue and Xue, 2021)	Logistic Regression	16.540	Pasien dengan defisiensi vitamin D mempunyai risiko 4.6 kali lebih besar positif COVID-19
(Radujkovic <i>et al.</i> , 2020)	Fisher Exact Test, Cohort	185	Defisiensi Vitamin D mempunyai risiko bahaya penyakit parah 6 kali lipat lebih tinggi dan risiko kematian 15 kali lipat lebih tinggi.
(Jenei <i>et al.</i> , 2022)	Retrospektive Study	257	Tingkat Vitamin D secara signifikan lebih rendah pada pasien infeksi COVID-19 yang tidak bertahan hidup.
(Alsafar <i>et al.</i> , 2021)	Observational Study	464	Kadar serum 25(OH)D <12 ng/mL sangat berkaitan dengan tingkat keparahan dan kematian di antara sampel orang yang terkena dampak COVID-19 di UAE, serta suplementasi vitamin D dapat membantu mengurangi keparahan penyakit COVID-19 dan risiko infeksi.
(Sulli <i>et al.</i> , 2021)	Retrospective Study	65	Kadar serum vitamin D basal lebih rendah pada pasien yang meninggal selama rawat inap secara signifikan dibandingkan dengan pasien yang selamat dari COVID-19.
(Chiodini <i>et al.</i> , 2021)	Observational Study	54	Pasien dengan kadar vitamin D rendah menunjukkan peningkatan risiko ARDS yang memerlukan perawatan intensif (ICU) atau kematian, akibat infeksi SARS-CoV-2 dan kerentanan yang lebih tinggi terhadap infeksi SARS-CoV-2.
(Gholi <i>et al.</i> , 2022)	Prospective Study	310	Kekurangan vitamin D dikaitkan dengan peningkatan risiko delirium dan kematian di antara pasien COVID-19 lanjut usia yang sakit kritis.
(Demir, Demir and Aygun, 2021)	Studi Retrospektif Kohort	487	Pasien positif COVID-19 dengan kadar vitamin D kurang dari 30 ng/ml memiliki kadar D-dimer dan CRP, jumlah segmen paru-paru yang terkena yang jauh lebih tinggi, dan masa rawat inap yang lebih lama.
(Singh <i>et al.</i> , 2021)	Hospital-Based Cross-Sectional Study	156	Pasien yang berusia kurang dari 50 tahun menunjukkan penyakit yang tidak parah (asimptomatik hingga ringan) sedangkan pasien yang berusia lebih dari 50 tahun menunjukkan peningkatan keparahan klinis yang mendukung hipotesis bahwa populasi yang menua memiliki tingkat vitamin D yang sangat rendah, yang juga merupakan kelompok rentan terhadap COVID-19.
(Asgari <i>et al.</i> , 2021)	Consecutive Sampling	98	Kekurangan vitamin D (kurang dari 25 ng/ml) secara signifikan meningkatkan risiko penyakit parah dan mortalitas, sehingga kadar vitamin D dapat digunakan sebagai nilai batas untuk memprediksi keparahan dan prognosis terutama pada pasien COVID-19.
(Almehmadi <i>et al.</i> , 2021)	Hospital-Based Study	166	Ditemukan perbedaan yang signifikan mengenai penanda inflamasi keparahan COVID-19 pada pasien dengan kadar vitamin D yang berbeda. Kekurangan vitamin D berhubungan dengan peningkatan kadar penanda inflamasi infeksi COVID-19.
(Mazziotti <i>et al.</i> , 2021)	Hospital-Based Study	348	Hiperparatiroidisme sekunder yang dikombinasikan dengan defisiensi vitamin D secara signifikan berkaitan dengan gagal

Peneliti	Metode	Sampel (N)	Hasil
(Baktash <i>et al.</i> , 2021)	Prospective Cohort Study	105	napas hipoksemia akut yang membutuhkan bantuan pernapasan selama tinggal di rumah sakit, dan dapat berdampak negatif pada hasil klinis pneumonia terkait infeksi SARS-CoV-2. Orang dewasa yang lebih tua dengan kekurangan vitamin D dan COVID-19 dapat menunjukkan hasil morbiditas yang lebih buruk. Status vitamin D mungkin dapat digunakan sebagai prognostikator morbiditas pada pasien COVID-19.

Selain penyakit pernafasan, pasien COVID-19 memiliki risiko bahaya penyakit parah dan morbiditas buruk 6 kali lipat lebih tinggi, peningkatan risiko penyakit tidak parah atau asimtomatik hingga ringan pada pasien berusia kurang dari 50 tahun dan keparahan klinis pada pasien berusia lebih dari 50 tahun, serta peningkatan kadar penanda inflamasi infeksi COVID-19 yang memiliki kadar vitamin D sangat rendah dan tidak memadai (Radujkovic *et al.*, 2020; Almeahadi *et al.*, 2021; Asgari *et al.*, 2021; Baktash *et al.*, 2021; Singh *et al.*, 2021). Pasien COVID-19 dengan defisiensi vitamin D juga memiliki risiko kematian 15 kali lipat lebih tinggi dimana pasien yang tidak bertahan hidup memiliki kadar vitamin D yang rendah (Radujkovic *et al.*, 2020; Asgari *et al.*, 2021; Gholi *et al.*, 2022; Jenei *et al.*, 2022). Defisiensi vitamin D yang berhubungan dengan tingkat keparahan penyakit COVID-19 menjadikan kadar vitamin D dapat digunakan sebagai prediksi/prognosis keparahan dan penanda inflamasi keparahan COVID-19 pada pasien (Almeahadi *et al.*, 2021; Asgari *et al.*, 2021; Baktash *et al.*, 2021).

Keparahan penyakit pada pasien COVID-19 akibat kadar vitamin D yang rendah dapat diintervensi dengan pemberian suplemen Vitamin D (De Niet *et al.*, 2022). Hal ini didukung dengan penelitian Ohaegbulam dkk mengenai pemberian Vitamin D dosis standar dan dosis tinggi pada pasien COVID-19 dengan defisiensi Vitamin D serta penelitian Annweiler dkk mengenai pemberian Vitamin D dosis tinggi pada pasien COVID-19 usia dewasa (Annweiler *et al.*, 2020; Ohaegbulam *et al.*, 2020). Ketiga penelitian tersebut menunjukan pemberian Vitamin D dosis tinggi pada pasien Covid-19 dengan defisiensi Vitamin D memberikan efek positif dimana pasien menunjukan pemulihan klinis yang lebih baik (Annweiler *et al.*, 2020; Ohaegbulam *et al.*, 2020; De Niet *et al.*, 2022).

## KESIMPULAN

Defisiensi vitamin D pada pasien COVID-19 menyebabkan keparahan penyakit pernafasan seperti gagal nafas hipoksemia akut, pneumonia, tinggi jumlah segmen paru yang tidak bekerja dengan baik, kadar D-dimer dan CPR tinggi. Selain itu defisiensi vitamin D meningkatkan risiko bahaya penyakit parah dan peningkatan kadar penanda inflamasi infeksi COVID-19 serta risiko kematian

15 kali lipat lebih tinggi pada penderita COVID-19. Hal ini menjadikan kadar vitamin D dapat digunakan sebagai prediksi/prognosis keparahan dan penanda inflamasi keparahan COVID-19.

## Acknowledgement

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dr. Siti Rahayu Nadhiroh atas kerjasamanya dalam penulisan artikel ini. Tidak lupa kami juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Airlangga yang telah memberikan dukungan dan semua pihak yang terlibat dalam menyukseskan penelitian ini.

## REFERENSI

- Almeahadi, M. *et al.* (2021) 'Association of vitamin D deficiency with clinical presentation of COVID-19', *European Journal of Inflammation*, 19, pp. 1–10. doi: 10.1177/20587392211038315/FORMAT/EPUB.
- Alsafar, H. *et al.* (2021) 'COVID-19 Disease Severity and Death in Relation to Vitamin D Status among SARS-CoV-2-Positive UAE Residents', *Nutrients*, 13(5). doi: 10.3390/NU13051714.
- Annweiler, C. *et al.* (2020) 'COvid-19 and high-dose VITamin D supplementation TRIAL in high-risk older patients (COVIT-TRIAL): study protocol for a randomized controlled trial', *Trials*, 21(1). doi: 10.1186/S13063-020-04928-5.
- Asgari, A. *et al.* (2021) 'Vitamin D Insufficiency in Disease Severity and Prognosis of the Patients with SARS Corona Virus-2 Infection', *Acta Medica Iranica*, 59(11), pp. 662–668. doi: 10.18502/ACTA.V59I11.7779.
- Baktash, V. *et al.* (2021) 'Vitamin D status and outcomes for hospitalised older patients with COVID-19', *Postgraduate medical journal*, 97(1149), pp. 442–447. doi: 10.1136/POSTGRADMEDJ-2020-138712.
- Chiodini, I. *et al.* (2021) 'Vitamin D Status and SARS-CoV-2 Infection and COVID-19 Clinical Outcomes', *Frontiers in public health*, 9. doi: 10.3389/FPUBH.2021.736665.

- Daramatasia, W. (2012) 'Peran Vitamin D Dalam Regulasi Sistem Imunitas Melalui Sel Dendritik', *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 1(1), pp. 55–76. doi: 10.33475/jikmh.v1i1.80.
- Demir, M., Demir, F. and Aygun, H. (2021) 'Vitamin D deficiency is associated with COVID-19 positivity and severity of the disease', *Journal of Medical Virology*, 93(5), p. 2992. doi: 10.1002/JMV.26832.
- Gholi, Z. *et al.* (2022) 'Vitamin D deficiency is Associated with Increased Risk of Delirium and Mortality among Critically Ill, Elderly Covid-19 Patients', *Complementary therapies in medicine*, 70. doi: 10.1016/J.CTIM.2022.102855.
- Jacobs, E. T. *et al.* (2008) 'Vitamin D insufficiency in southern Arizona', *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87(3), pp. 608–613. doi: 10.1093/AJCN/87.3.608.
- Jenei, T. *et al.* (2022) 'COVID-19 mortality is associated with low vitamin D levels in patients with risk factors and/or advanced age', *Clinical Nutrition Espen*, 47, p. 410. doi: 10.1016/J.CLNESP.2021.11.025.
- Katz, J., Yue, S. and Xue, W. (2021) 'Increased risk for COVID-19 in patients with vitamin D deficiency', *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 84, p. 111106. doi: 10.1016/J.NUT.2020.111106.
- Mazziotti, G. *et al.* (2021) 'Vitamin D deficiency, secondary hyperparathyroidism and respiratory insufficiency in hospitalized patients with COVID-19', *Journal of Endocrinological Investigation*, 44(10), pp. 2285–2293. doi: 10.1007/S40618-021-01535-2/FIGURES/2.
- Mithal, A. *et al.* (2009) 'Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D', *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*, 20(11), pp. 1807–1820. doi: 10.1007/S00198-009-0954-6.
- De Niet, S. *et al.* (2022) 'Positive Effects of Vitamin D Supplementation in Patients Hospitalized for COVID-19: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial', *Nutrients*, 14(15). doi: 10.3390/NU14153048.
- Nimitphong, H. and Holick, M. F. (2013) 'Vitamin D status and sun exposure in southeast Asia', *Dermato-endocrinology*, 5(1), p. 34. doi: 10.4161/DERM.24054.
- Ohaegbulam, K. C. *et al.* (2020) 'Vitamin D Supplementation in COVID-19 Patients: A Clinical Case Series', *American journal of therapeutics*, 27(5), pp. e485–e490. doi: 10.1097/MJT.0000000000001222.
- Pusparini, P. (2018) 'DEFISIENSI VITAMIN D TERHADAP PENYAKIT (Vitamin D Deficiency and Diseases)', *INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY*, 21(1), p. 90. doi: 10.24293/IJCPML.V21I1.1265.
- Radujkovic, A. *et al.* (2020) 'Vitamin D Deficiency and Outcome of COVID-19 Patients', *Nutrients* 2020, Vol. 12, Page 2757, 12(9), p. 2757. doi: 10.3390/NU12092757.
- Schaafsma, A. *et al.* (2013) 'Design of the South East Asian Nutrition Survey (SEANUTS): a four-country multistage cluster design study', *The British journal of nutrition*, 110 Suppl 3(SUPPL.3). doi: 10.1017/S0007114513002067.
- Science, M. *et al.* (2013) 'Low serum 25-hydroxyvitamin D level and risk of upper respiratory tract infection in children and adolescents', *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 57(3), pp. 392–397. doi: 10.1093/CID/CIT289.
- Seal, K. H. *et al.* (2022) 'Association of Vitamin D Status and COVID-19-Related Hospitalization and Mortality', *Journal of General Internal Medicine*, 37(4), p. 853. doi: 10.1007/S11606-021-07170-0.
- Singh, S. *et al.* (2021) 'Prevalence of Low Level of Vitamin D Among COVID-19 Patients and Associated Risk Factors in India - A Hospital-Based Study', *International journal of general medicine*, 14, pp. 2523–2531. doi: 10.2147/IJGM.S309003.
- Sooriyaarachchi, P. *et al.* (2021) 'Impact of vitamin D deficiency on COVID-19', *Clinical nutrition ESPEN*, 44, pp. 372–378. doi: 10.1016/J.CLNESP.2021.05.011.
- Sulli, A. *et al.* (2021) 'Vitamin D and Lung Outcomes in Elderly COVID-19 Patients', *Nutrients*, 13(3), pp. 1–13. doi: 10.3390/NU13030717.
- Vera, V., Setiati, S. and Roosheroe, A. G. (2015) 'Determinan Diagnostik Klinis Defisiensi Vitamin D pada Wanita Berusia Lebih dari 50 Tahun', *undefined*, 2(1), p. 38. doi: 10.7454/JPDI.V2I1.94.