

# Faktor-faktor yang Memengaruhi Kadar Vitamin D Neonatus

Elfrida N. Auliya,<sup>1</sup> Adhie Nur Radityo,<sup>2</sup> Rina Pratiwi,<sup>2</sup> Helen M. Kurniawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, <sup>2</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi, Semarang, <sup>3</sup>Rumah Sakit Kramat 128, Jakarta Pusat

**Latar belakang.** Vitamin D beredar dalam darah terutama dalam bentuk 25(OH)D. Vitamin D memegang peran penting dalam berbagai fungsi fisiologis tubuh dan diperkirakan dapat mencegah berbagai kondisi pada neonatus. Defisiensi Vitamin D (DVD) memiliki prevalensi yang cukup tinggi di seluruh dunia, termasuk Indonesia.

**Tujuan.** Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kadar vitamin D pada neonatus.

**Metode.** Penelitian *cross-sectional* terhadap 36 neonatus dilakukan di Semarang. Data dikumpulkan dari pengisian kuesioner dan pemeriksaan kadar 25(OH)D neonatus. Analisis bivariat menggunakan uji T tidak berpasangan, uji One Way Anova, dan uji korelasi Spearman.

**Hasil.** Pada studi ini didapatkan perbedaan signifikan antara usia ibu terhadap kadar 25(OH)D neonatus ( $p=0,024$ ). Tidak didapatkan perbedaan signifikan dari faktor status gizi ibu ( $p=0,588$ ), paparan matahari ibu ( $p=0,255$ ), paparan matahari neonatus ( $p=0,227$ ), dan tipe diet neonatus ( $p=0,470$ ) terhadap kadar 25(OH)D neonatus.

**Kesimpulan.** Usia ibu memberikan perbedaan yang bermakna terhadap kadar vitamin D neonatus. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh status gizi ibu, suplementasi vitamin D ibu, paparan sinar matahari ibu, paparan sinar matahari neonatus, dan tipe diet neonatus terhadap kadar vitamin D neonatus. **Sari Pediatri** 2023;25(2):93-8

**Kata kunci:** vitamin D, defisiensi, neonatus

## Factors Affecting Vitamin D Levels in Neonates

Elfrida N. Auliya,<sup>1</sup> Adhie Nur Radityo,<sup>2</sup> Rina Pratiwi,<sup>2</sup> Helen M. Kurniawan<sup>3</sup>

**Background.** Vitamin D circulates in the blood mainly in the form of 25(OH)D. Vitamin D plays an important role in various physiological functions of the body and is thought to prevent various conditions in neonates. Vitamin D Deficiency (VDD) has a high prevalence throughout the world, including Indonesia.

**Objective.** To analyze the factors that affect vitamin D levels in neonates.

**Methods.** A cross-sectional study of 36 neonates was conducted in Semarang. Data were collected from questionnaire filling and analyzing 25(OH)D levels of neonates. Bivariate analysis was performed using independent T-test, One Way Anova test, and Spearman correlation test.

**Result.** There was a significant difference between maternal age and neonatal 25(OH)D levels ( $p=0.024$ ). There were no significant differences between maternal nutritional status ( $p=0.588$ ), maternal sun exposure ( $p=0.255$ ), neonate sun exposure ( $p=0.227$ ), and neonate's type of diet on 25(OH)D levels in neonates.

**Conclusion.** Maternal age is a significant factor affecting vitamin D levels in neonates. Further research is needed regarding the effect of maternal nutritional factors, maternal vitamin D supplementation, maternal and neonatal sun exposure, and neonate's type of diet on neonatal vitamin D levels. **Sari Pediatri** 2023;25(2):93-8

**Keywords:** vitamin D, deficiency, neonates

---

**Alamat korespondensi:** Rina Pratiwi. Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/KSM IKA RSUP Dr. Kariadi Lantai 3, Jl. Dr. Soetomo 16-18, Semarang 50244. Email: [rinapratiwi@fk.undip.ac.id](mailto:rinapratiwi@fk.undip.ac.id)

Vitamin D adalah hormon sekosteroid yang penting dan juga vitamin larut lemak. Tubuh manusia memproduksi vitamin D dengan menggunakan bantuan sinar matahari. Vitamin D berperan penting dalam proses penyerapan kalsium, mineralisasi tulang, serta membantu metabolisme fosfat dan magnesium. Oleh karena itu, kekurangan vitamin D dapat mengganggu pertumbuhan tulang. Kekurangan vitamin D paling sering dideskripsikan sebagai osteomalasia atau rakhitis.<sup>1,2</sup>

Defisiensi vitamin D (DVD) banyak diteliti karena berpotensi mencegah penyakit, seperti bayi berat lahir rendah (BBLR) dan infeksi pada usia dini.<sup>3</sup> Sekitar satu juta orang di dunia diperkirakan mengalami DVD.<sup>4</sup> Negara-negara beriklim subtropis, prevalensi DVD tinggi pada neonatus, misalnya di Iran mencapai 48% dan di New Zealand 73%.<sup>1,5</sup> Di negara-negara tropis dengan sinar matahari melimpah, prevalensi tinggi, tetapi seringkali tidak terdiagnosis, seperti satu dari dua neonatus di Afrika dan sembilan dari 10 neonatus di Thailand.<sup>6,7</sup>

Perkumpulan endokrinologi Amerika Serikat (*US Endocrine Society*) mengelompokkan kekurangan vitamin D menjadi defisiensi (kadar 25(OH)D serum <20 ng/mL) dan sufisien (kadar 25(OH)D serum berkisar antara 21 – 29.9 ng/mL).<sup>8</sup> Tingkat paparan sinar ultraviolet (UV), variasi genetik dan etnis, serta pigmentasi kulit merupakan faktor utama yang memengaruhi kadar 25(OH)D pada orang dewasa. Namun, studi pada populasi anak-anak, terutama neonatus, masih terbatas. Beberapa studi menyatakan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi kadar serum vitamin D pada populasi anak serupa dengan dewasa.<sup>1</sup>

Secara umum, DVD disebabkan oleh hambatan produksi vitamin D di kulit, yang dapat disebabkan oleh pigmentasi kulit, paparan sinar matahari yang tidak adekuat, gaya hidup cenderung menghindari sinar matahari (memakai pakaian panjang yang menutupi tubuh dan penggunaan tabir surya). Di samping itu, rendahnya konsumsi makanan yang mengandung vitamin D serta dan tidak adanya suplementasi vitamin D, juga dapat menyebabkan DVD.<sup>9</sup>

Faktor yang memengaruhi kadar vitamin D pada neonatus termasuk kadar vitamin D ibu dipengaruhi oleh suplementasi vitamin D prenatal dan pola pemberian diet.<sup>1</sup> Setelah lahir, sumber vitamin D bagi neonatus dapat berasal dari ASI atau susu formula. Meskipun ASI adalah sumber nutrisi terbaik, kadar vitamin D-nya rendah. Studi di Irlandia menunjukkan bahwa suplementasi 200 IU vitamin D per hari selama

kehamilan meningkatkan kadar vitamin D pada neonatus.<sup>10</sup> Oleh karena itu, ibu hamil dianjurkan untuk memeriksa status vitamin D dan menerima suplementasi jika kadar vitamin D rendah.<sup>11</sup>

Penelitian ini dilakukan untuk mencari faktor-faktor yang diperkirakan dapat memengaruhi kadar vitamin D pada neonatus, dari segi ibu maupun neonatus. Faktor ibu yang akan diteliti adalah usia, status gizi, suplementasi vitamin D, dan paparan sinar matahari ibu. Sementara faktor neonatus yang akan diteliti yaitu paparan sinar matahari pada neonatus, yang telah lama dipraktikkan di Indonesia dan dipercaya sebagai salah satu cara mengatasi ikterus neonatorum. Penentuan dan pemahaman faktor-faktor yang memengaruhi diharapkan dapat meningkatkan kepedulian tentang pentingnya menjaga kadar vitamin D dalam batas normal dan mengurangi insidensi terjadinya kekurangan vitamin D.

## Metode

Penelitian analitik observasional dengan rancangan *cross-sectional* telah dilakukan pada Agustus hingga November. Teknik pemilihan sampel yang dilakukan adalah konsektif sampling, dimana didapatkan 36 neonatus yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai sampel penelitian. Kriteria inklusi adalah neonatus (usia 0-1 bulan), aterm (usia gestasi >37 minggu) yang datang ke Poliklinik Anak RSND Semarang dan RSUP Dr. Kariadi Semarang, dan orang tua yang bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani *informed consent*.

Pengambilan sampel darah dilakukan oleh petugas laboratorium. Sampel darah vena diambil sebanyak 3 cc. Sampel darah yang telah diambil dimasukkan ke dalam tabung khusus dan dikirim ke laboratorium GAKY FK UNDIP untuk pemeriksaan kadar 25(OH)D plasma.

Kuisisioner yang berisi pertanyaan mengenai pemberian ASI dan faktor terkait vitamin D, diisi oleh peneliti berdasarkan hasil wawancara kepada orangtua atau wali subjek. Data yang diperoleh kemudian dimasukkan ke program perangkat lunak SPSS 26.00. Uji bivariat komparatif T tidak berpasangan dan One Way Anova dilakukan untuk mengetahui perbedaan vitamin D berdasarkan faktor usia ibu dan tipe diet neonatus. Uji korelasi Spearman dilakukan untuk mengetahui hubungan status gizi ibu, paparan matahari ibu, dan paparan matahari neonatus terhadap kadar

25(OH)D neonatus. Variabel yang memiliki pengaruh bermakna dilakukan uji multivariat dengan regresi linier multipel untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh terhadap kadar 25(OH)D neonatus.

Perhitungan besar sampel:

$$n = \frac{Z\alpha^2 P Q}{d^2}$$

## Hasil

Pada penelitian ini diperoleh total 36 subjek berpasangan ibu dan neonatus. Subjek ibu memiliki rerata usia 27,33 tahun, dengan 6 subjek (16,6%) tergolong ke dalam usia berisiko (>35 tahun) dan 30 subjek (83,3%) tergolong

ke dalam usia tidak berisiko (20-35 tahun). Status gizi ibu dibagi menjadi empat kelompok, dengan satu subjek (2,8%) tergolong status gizi kurang, 17 subjek (47,2%) tergolong status gizi normal, tiga subjek (8,3%) tergolong *overweight*, dan 15 subjek (41,7%) tergolong obesitas. Paparan matahari pada subjek ibu (median) 20 jam dan seluruh subjek ibu tidak menerima suplementasi vitamin D saat kehamilan. (Tabel 1).

Subjek neonatus memiliki usia rerata 6,39 hari, dengan jenis kelamin subjek terbagi hampir merata antara laki-laki (20 subjek, 55,6%) dan perempuan (16 subjek, 44,4%). Antropometri subjek neonatus menunjukkan (median) 2940 gram untuk berat badan, 48,75 cm untuk panjang badan, dan 34 cm untuk lingkaran kepala. Tipe diet neonatus sebagian besar berupa ASI eksklusif (28 subjek, 82,4%), diikuti tipe diet

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	N = 36
Usia ibu (tahun), rerata $\pm$ SD	27,33 $\pm$ 3,22
Berisiko, n (%)	6 (16,6)
Tidak berisiko, n (%)	30 (83,3)
Status gizi ibu	
Kurang, n (%)	1 (2,8)
Normal, n (%)	17 (47,2)
<i>Overweight</i> , n (%)	3 (8,3)
Obesitas, n (%)	15 (41,7)
Suplementasi vitamin D ibu	
Ya, n (%)	0 (0)
Tidak, n (%)	36 (100)
Paparan matahari ibu (jam), Median (min-max)	20 (5 – 60)
Usia neonatus (hari), rerata $\pm$ SD	6,39 $\pm$ 4,85
Jenis kelamin neonatus, n (%)	
Laki-laki	20 (55,6)
Perempuan	16 (44,4)
Antropometri neonatus, Median (min-max)	
BB (gram)	2940 (1995-4120)
PB (cm)	48,75 (46-55,1)
LK (cm)	34 (30-42)
Paparan matahari neonatus (jam), Median (min-max)	17,5 (5 – 60)
Variabel	N = 36
Tipe diet neonatus	
ASI eksklusif, n(%)	28 (82,4)
Susu formula, n(%)	2 (5,9)
Campuran, n(%)	4 (11,8)
25(OH)D neonatus (ng/mL), rerata $\pm$ SD	12,42 $\pm$ 3,41

BB: berat badan; PB: panjang badan; LK: lingkaran kepala

Tabel 2. Perbedaan kadar 25(OH)D neonatus berdasarkan faktor usia ibu dan tipe diet neonatus

Variabel	25(OH)D (ng/mL)	p
Usia ibu, rerata±SD		0,024*
Berisiko (n=6)	16,00 ± 4,60	
Tidak berisiko (n=30)	11,97 ± 3,04	
Tipe diet neonatus, rerata±SD		0,470**
ASI	12,37 ± 3,55	
Susu formula	15,47 ± 5,48	
Campuran	12,00 ± 2,03	

ASI: Air susu ibu; Nilai p berdasarkan \*Uji T tidak berpasangan, \*\*Uji One Way Anova. Nilai p<0,05 dianggap signifikan secara statistik

Tabel 3. Hubungan status gizi ibu, paparan matahari ibu, dan paparan matahari neonatus terhadap kadar 25(OH)D neonatus\*

Variabel	p	r	n
Status gizi ibu	0,588	0,093	36
Paparan matahari ibu	0,227	0,255	27
Paparan matahari neonatus	0,236	0,227	28

\*Nilai p berdasarkan uji korelasi Spearman. Nilai p<0,05 dianggap signifikan secara statistik

Tabel 4. Uji multivariat regresi linier multipel\*

Variabel	Beta	p
Usia ibu	-0,367	0,055
Paparan matahari neonatus	0,158	0,434

\*Nilai p berdasarkan uji multivariat regresi linier multipel. Nilai p<0,05 dianggap signifikan secara statistik

campuran ASI dan susu formula (empat subjek, 11,8%), dan tipe diet susu formula saja (dua subjek, 5,9%). Paparan matahari pada subjek neonatus (median) 17,5 jam. Kadar 25(OH)D neonatus memiliki rerata 12,42 ng/mL (Tabel 1). Terdapat perbedaan kadar 25(OH)D neonatus yang signifikan secara statistik (p=0,024) antara kelompok usia ibu berisiko dan tidak berisiko.

Untuk variabel tipe diet neonatus, tidak didapatkan perbedaan yang signifikan secara statistik (p=0,470) antara kelompok tipe diet ASI eksklusif, susu formula, dan campuran (Tabel 2). Variabel status gizi ibu, paparan matahari ibu, dan paparan matahari neonatus tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik (p=0,588; p = 0,227; p=0,236) (Tabel 3).

Dari hasil uji bivariat yang telah dilakukan, didapatkan variabel yang memiliki nilai p<0,25 dan memenuhi syarat uji multivariat, yaitu usia ibu dan paparan matahari neonatus. Setelah dilakukan uji multivariat regresi linier multipel, tidak didapatkan variabel dominan yang memengaruhi kadar 25(OH)D neonatus (Tabel 4).

## Pembahasan

Kadar vitamin D dikategorikan sebagai defisiensi apabila <20 ng/mL, insufisiensi apabila 21-29 ng/mL dan normal apabila 30-100 ng/mL. Distribusi kadar 25(OH)D pada penelitian ini berkisar antara 6,09 ng/mL – 19,52 ng/mL, yang menunjukkan bahwa seluruh subjek penelitian mengalami DVD. Sebuah studi di Yogyakarta menunjukkan bahwa dari 344 neonatus yang menjadi subjek penelitian, 308 (90%) neonatus mengalami DVD. Hal ini menunjukkan DVD pada neonatus di Indonesia memiliki prevalensi yang tinggi.<sup>3</sup>

Pada penelitian ini didapatkan bahwa faktor maternal yaitu usia ibu memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kadar 25(OH)D neonatus. Usia ibu berisiko (>35 tahun) berhubungan dengan kadar 25(OH)D neonatus yang lebih tinggi daripada usia ibu tidak berisiko(20-35 tahun). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Bhimji dkk<sup>12</sup> pada tahun 2018 yang melaporkan bahwa neonatus dengan ibu >30 tahun memiliki kadar 25(OH)D yang lebih tinggi dibandingkan dengan neonatus dari ibu yang berusia

20-29 tahun. Hal ini dapat dijelaskan dengan kadar 25(OH)D ibu yang berhubungan secara signifikan dengan kadar 25(OH)D neonatus.<sup>13</sup> Sebuah penelitian di Bangladesh menyatakan bahwa ibu hamil yang lebih muda (usia <25 tahun), 2,15 kali lebih sering mengalami DVD dibandingkan dengan ibu hamil lebih tua (usia >25 tahun). Akan tetapi, penjelasan akan korelasi ini belum dapat ditemukan.<sup>14</sup> Beberapa hal yang diperkirakan dapat menyebabkan tingginya DVD pada ibu hamil usia muda tahun adalah budaya menghindari sinar matahari, gaya berpakaian yang menutupi sebagian besar tubuh saat berada di luar ruangan, dan asupan vitamin D yang kurang.<sup>13</sup>

Pada penelitian ini didapatkan bahwa total 36 sampel neonatus mengalami defisiensi vitamin D dari ibu yang tidak mengkonsumsi suplementasi vitamin D pada saat hamil dan menyusui. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Palacios dkk<sup>15</sup> pada tahun 2016 yang menemukan bahwa suplementasi vitamin D pada ibu hamil meningkatkan kadar 25 (OH) D secara signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa suplementasi. Suplementasi vitamin D pada ibu hamil dan menyusui sangat penting. Ibu membutuhkan dosis tinggi, 4000-6000 IU/hari, untuk mentransfer jumlah yang cukup pada neonatus yang hanya mengandalkan ASI sebagai sumber vitamin D. Sebaliknya, minimal 1000-2000 IU/hari cukup untuk ditransfer melalui ASI sebagai sumber vitamin D tambahan selain dari paparan sinar matahari.

Penelitian ini menemukan bahwa karakteristik maternal lainnya (status gizi ibu dan paparan matahari ibu) tidak berkorelasi signifikan dengan kadar 25(OH) D neonatus, sejalan dengan penelitian oleh Aly dkk<sup>16</sup> (2016). Namun, hasil penelitian bertentangan dengan penelitian oleh Wang dkk<sup>17</sup> (2019), yang menyatakan bahwa DVD neonatus berkaitan dengan BMI ibu yang tinggi. BMI tinggi dengan jaringan adiposa berlebihan menyebabkan penurunan sintesis endogen vitamin D3 yang akan dilepaskan ke sirkulasi darah sehingga bioavailabilitas vitamin D menurun dan transfer vitamin D dari ibu ke janin terhambat. Paparan matahari ibu tidak berkorelasi signifikan dengan kadar 25(OH) D neonatus. Penelitian di Pakistan juga menemukan hasil yang serupa, yaitu tidak adanya hubungan antara paparan sinar matahari maternal dengan kadar 25(OH) D neonatus.<sup>13</sup> Namun, penelitian oleh Dawodu dkk<sup>18</sup> pada tahun 2012 menyatakan sebaliknya, yaitu bahwa paparan sinar matahari ibu hamil dan menyusui menunjukkan korelasi yang signifikan dengan kadar

vitamin D neonatus. Hal ini karena paparan sinar matahari pada ibu akan meningkatkan kadar 25(OH) D ibu, yang dapat meningkatkan kadar 25(OH)D neonatus.

Hasil yang berbeda ini karena jumlah sampel penelitian yang berbeda. Penelitian Wang dkk<sup>17</sup> memiliki jumlah sampel yang lebih besar, yaitu 125 subjek. Selain itu, perbedaan faktor warna kulit dan faktor pakaian yang dikenakan subjek penelitian juga dapat berpengaruh. Pada penelitian ini, mayoritas subjek memiliki pigmentasi kulit yang lebih gelap, sedangkan pada penelitian Dawodu dkk,<sup>18</sup> mayoritas subjek memiliki pigmentasi lebih terang. Pigmentasi kulit yang lebih gelap berhubungan dengan kadar vitamin D yang lebih rendah.<sup>19</sup>

Faktor pembeda selanjutnya adalah dari segi berpakaian. Pada penelitian ini didapatkan rata-rata subjek berpakaian yang lebih tertutup. Sebaliknya, subjek penelitian Dawodu dkk<sup>18</sup> berpakaian terbuka sehingga memperluas bagian permukaan kulit tubuh yang terpapar sinar matahari.

Pada penelitian ini, faktor paparan matahari pada neonatus tidak memiliki korelasi signifikan dengan kadar 25(OH)D neonatus. Hasil penelitian yang berbeda dapat disebabkan beberapa faktor subjek yang berbeda, yaitu pakaian yang dikenakan oleh subjek dan durasi paparan sinar matahari subjek. Pada penelitian ini, sebagian besar subjek menggunakan pakaian lengkap atau tertutup pada saat terpapar sinar matahari. Berbeda dengan penelitian Anusha dkk,<sup>20</sup> subjek berpakaian minimal (hanya popok saja atau tidak mengenakan pakaian sama sekali) saat terpapar sinar matahari. Dari segi durasi paparan matahari, pada penelitian ini, durasi rerata paparan sinar matahari pada subjek yaitu <60 menit per minggu. Sebaliknya, pada penelitian Anusha dkk<sup>20</sup> subjek terpapar sinar matahari adalah >60 menit per minggu. Hal ini masih memerlukan studi lebih lanjut karena selain luas permukaan kulit yang terpapar dan durasi paparan, tipe pigmentasi kulit neonatus, lingkungan, serta waktu paparan juga dapat memengaruhi kadar vitamin D.<sup>3</sup> *American Academy of Pediatrics* (AAP) menyatakan bahwa paparan sinar UV yang berlebihan dapat meningkatkan risiko kanker kulit dan anak berusia <6 tahun. Untuk itu, harus dihindarkan dari paparan sinar matahari. Paparan sinar matahari sebagai sumber vitamin D juga tidak merekomendasikan AAP. Sebaiknya, diet dan suplementasi yang digunakan untuk meningkatkan kadar vitamin D tubuh.<sup>21</sup>

Faktor selanjutnya adalah tipe diet neonatus.

Perbedaan tipe diet neonatus tidak signifikan terhadap kadar vitamin D neonatus. Hal ini ini didukung oleh data yang dikumpulkan oleh Kim dkk<sup>22</sup> pada tahun 2013 yang menyatakan bahwa ASI maupun susu formula berisiko mengalami DVD yang sama. Pemberian ASI yang adekuat dapat memenuhi kebutuhan nutrisi harian anak <6 tahun. Meskipun ASI memenuhi nutrisi anak <6 tahun, kadar vitamin D-nya tidak cukup. Suplementasi vitamin A dan E pada ibu menyusui meningkatkan kadar vitamin A dan E di ASI, tetapi tidak berlaku untuk vitamin D. Hal ini menyebabkan bayi dengan diet ASI sering mengalami DVD.

Susu formula mempunyai konsentrasi vitamin D yang lebih tinggi dibandingkan ASI, tetapi bayi dengan tipe diet susu formula juga seringkali mengalami DVD. Hal ini disebabkan, untuk memenuhi asupan vitamin D harian neonatus (400IU/hari), neonatus harus mengonsumsi susu formula sekitar 1000ml/hari, yang merupakan hal yang tidak dapat dicapai neonatus.<sup>22</sup>

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan metode pengambilan data melalui kuesioner, menyebabkan bias informasi. Faktor suplementasi vitamin D ibu selama kehamilan, yang sering meningkatkan kadar vitamin D neonatus, tidak dapat dinilai karena semua subjek tidak menerima suplementasi vitamin D. Selain itu, faktor paparan sinar matahari ibu dan neonatus tidak dapat dinilai secara maksimal karena kurangnya informasi mengenai BSA (*body surface area*) yang diperlukan untuk menentukan indeks paparan matahari.

## Kesimpulan

Usia ibu saat kehamilan merupakan faktor yang dapat memengaruhi kadar vitamin D neonatus. Tidak ditemukan hubungan bermakna antara faktor dari ibu dan faktor dari neonatus lainnya terhadap kadar vitamin D neonatus. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh suplementasi vitamin D pada masa kehamilan dan apakah faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap kadar vitamin D dalam jangka panjang.

## Daftar pustaka

1. Fink C, Peters RL, Koplin JJ, Brown J, Allen KJ. Factors affecting vitamin D status in infants. *Children (Basel)* 2019;6:E7.
2. Aji AS. Vitamin D pada kehamilan. *Argipa (Arsip Gizi dan Pangan)* 2018;1:73-90.
3. Oktaria V, Graham SM, Triasih R, Soenarto Y, Bines JE, Ponsonby AL, dkk. The prevalence and determinants of vitamin D deficiency in Indonesian infants at birth and six months of age. *PLoS One* 2020;15:e0239603.
4. Abbasian M, Chaman R, Amiri M, Ajami ME, Jafari-Koshki T, Rohani H, dkk. Vitamin D deficiency in pregnant women and their neonates. *Glob J Health Sci* 2016;8:54008.
5. Choi YJ, Kim MK, Jeong SJ. Vitamin D deficiency in infants aged 1 to 6 months. *Korean J Pediatr* 2013;56:205-10.
6. Mogire RM, Mutua A, Kimita W, Kamau A, Bejon P, Pettifor JM, dkk. Prevalence of vitamin D deficiency in africa: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2020;8:e134-e42.
7. Ariyawatkul K, Lersbuasin P. Prevalence of vitamin D deficiency in cord blood of newborns and the association with maternal vitamin D status. *Eur J Pediatr* 2018;177:1541-5.
8. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, dkk. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96:1911-30.
9. Meena P, Dabas A, Shah D, Malhotra RK, Madhu SV, Gupta P. Sunlight exposure and vitamin D status in breastfed infants. *Indian Pediatr* 2017;54:105-11.
10. Onwuneme C, Diya B, Uduma O, McCarthy RA, Murphy N, Kilbane MT, dkk. Correction of vitamin D deficiency in a cohort of newborn infants using daily 200 IU vitamin D supplementation. *Ir J Med Sci* 2016;185:683-7.
11. Ernawati F, Budiman B. Status vitamin D terkini anak Indonesia usia 2,0-12,9 Tahun. *Gizi Indon* 2015;74.
12. Bhimji KM, Naburi H, Aboud S, Manji K. Vitamin D status and associated factors in neonates in a resource constrained setting. *Int J Pediatr* 2018;2018:9614975.
13. Rabbani S, Afaq S, Fazid S, Khattak MI, Yousafzai YM, Habib SH, dkk. Correlation between maternal and neonatal blood Vitamin D level: Study from Pakistan. *Matern Child Nutr* 2021;17:e13028.
14. Ahmed F, Khosravi-Boroujeni H, Khan MR, Roy AK, Raqib R. Prevalence and predictors of vitamin D deficiency and insufficiency among pregnant rural women in Bangladesh. *Nutrients* 2021;13:449.
15. Palacios C, De-Regil LM, Lombardo LK, Peña-Rosas JP. Vitamin D supplementation during pregnancy: updated meta-analysis on maternal outcomes. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2016;164:148-55.
16. Aly YE, El Koumi MA, Abd El Rahman RN. Impact of maternal vitamin D status during pregnancy on the prevalence of neonatal vitamin D deficiency. *Pediatr Rep* 2013;5:e6.
17. Wang C, Gao J, Liu N, Yu S, Qiu L, Wang D. Maternal factors associated with neonatal vitamin D deficiency. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2019;32:167-72.
18. Dawodu A, Tsang RC. Maternal vitamin D status: effect on milk vitamin D content and vitamin D status of breastfeeding infants. *Adv Nutr* 2012;3:353-61.
19. Kaufman B, Luna A, Kaushik S, Pan S, Bagiella E, Coley M. Skin pigmentation and vitamin D status: a single-center, cross-sectional study. *J Am Acad Dermatol* 2017;5369.
20. Anusha K, Hettiaratchi U, Gunasekera D, Prathapan S, Liyanage G. Maternal vitamin D status and its effect on vitamin D Levels in early infancy in a tertiary care centre in Sri Lanka. *Int J Endocrinol* 2019;2019:9017951.
21. Jindal AK, Gupta A, Vinay K, Bishnoi A. Sun exposure in children: balancing the benefits and harms. *Indian Dermatol Online J* 2020;11:94-8.
22. Kim YJ. Comparison of the serum vitamin D level between breastfed and formula-fed infants: several factors which can affect serum vitamin D concentration. *Korean J Pediatr* 2013;56:202-4.