

Asupan Vitamin D, Probiotik, dan Kejadian Infeksi dengan Status Gizi pada Anak Usia 24-59 Bulan

Vitamin D Intake, Probiotic Intake, and Infection Incidence and Nutritional Status in Children Aged 24–59 Months

Sarah Melati Davidson^{1*}, Kristiani Desimina Tauho², Brigitte Sarah Renyoet¹,
Clarisa Dinda Putri Wijaya¹

¹Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

²Program Studi Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga, Indonesia

Artikel info

Artikel history:

Submitted: 02-12-2024

Received : 11-11-2025

Revised : 15-11-2025

Accepted : 30-11-2025

Keywords:

infection;

intake

probiotics;

stunting

Kata kunci:

infeksi;

asupan

probiotik;

stunting

Abstract

Stunting remains a major nutritional problem among children in Indonesia. The 2022 SSGI reported a stunting prevalence of 21,6% nationally, 20,8% in Central Java Province, and 28,9% in Temanggung Regency. Vitamin D plays a role in bone growth and immune regulation, probiotics support gut microbiota balance and nutrient absorption, and infection incidence may affect nutritional status. This study aimed to examine the relationship between vitamin D intake, probiotic intake, and infection incidence with nutritional status (height-for-age) among children aged 24–59 months in Temanggung Regency. An analytical survey with a cross-sectional design was conducted in March 2024. The population consisted of all under-five children in Temanggung Regency, with 55 subjects selected through purposive sampling. Data were collected through direct height measurements and interviews using questionnaires, including 24-hour dietary recall, infection history, and supplement consumption. The results showed no significant association between vitamin D intake, probiotic intake, or infection incidence and height-for-age (p -value > 0,05). This may be influenced by recall bias and the lack of assessment of infection duration and frequency. Further studies should explore other risk factors contributing to stunting in Temanggung Regency.

Abstrak

Stunting masih menjadi masalah gizi utama pada anak di Indonesia. Data SSGI tahun 2022 menunjukkan prevalensi stunting sebesar 21,6% secara nasional, 20,8% di Provinsi Jawa Tengah, dan 28,9% di Kabupaten Temanggung. Vitamin D berperan dalam pertumbuhan tulang dan regulasi sistem imun, probiotik membantu menjaga keseimbangan mikrobiota usus serta mendukung penyerapan zat gizi, dan kejadian infeksi dapat memengaruhi status gizi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan vitamin D, asupan probiotik, dan kejadian infeksi dengan status gizi (tinggi badan menurut umur) pada anak usia 24–59 bulan di Kabupaten Temanggung. Penelitian menggunakan desain survei analitik dengan pendekatan potong lintang yang dilaksanakan pada Maret 2024. Populasi penelitian adalah seluruh balita di Kabupaten Temanggung, dengan sampel sebanyak 55 subjek yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran tinggi badan secara langsung dan wawancara menggunakan kuesioner, termasuk *food recall* 24 jam, riwayat infeksi, dan konsumsi suplemen.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan vitamin D, asupan probiotik, maupun kejadian infeksi dengan status gizi TB/U (p -value > 0,05). Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh bias ingatan subjek serta tidak dianalisisnya durasi dan frekuensi kejadian infeksi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi faktor risiko lain penyebab stunting di Kabupaten Temanggung.



Corresponden author:

Sarah Melati Davidson, email: sarah.davidson@uksw.edu



This is an open access article under the **CC-BY** license

Highlight:

- Berbeda dengan beberapa teori umum, penelitian ini menemukan bahwa asupan vitamin D, asupan probiotik, maupun kejadian infeksi tidak memiliki hubungan yang signifikan secara statistik dengan status gizi (stunting) pada anak di Kabupaten Temanggung (p -value > 0,05).
- Tidak signifikannya hasil ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor teknis seperti *recall bias* (keterbatasan ingatan subjek dalam wawancara gizi) serta kurangnya data mendalam mengenai durasi dan frekuensi infeksi yang dialami anak.

PENDAHULUAN

Permasalahan gizi pada anak yang terjadi di Indonesia salah satunya adalah *stunting* (Arbie dan Labatjo, 2019). *Stunting* merupakan kondisi gagal tumbuh yang ditandai dengan ciri fisik tinggi badan lebih pendek daripada anak seusianya ditandai dengan hasil z -score TB/U < -2 standar deviasi (Rasmaniar et al., 2021). Permasalahan *stunting* penting untuk diatasi karena memberikan dampak pada penurunan kualitas sumber daya manusia. Anak yang mengalami *stunting* tidak hanya terganggu pada pertumbuhan fisik tetapi juga berpengaruh terhadap perkembangan kognitif (Ekholuenetale et al., 2020).

Prevalensi *stunting* di Indonesia berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 adalah sebesar 30,8% (Kemenkes RI, 2018). Berdasarkan dari data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2021, prevalensi *stunting* di Indonesia adalah sebesar 24,4%. Pada tahun 2022, prevalensi *stunting* mengalami penurunan menjadi 21,6% (Kemenkes RI, 2022). Hasil tersebut menunjukkan bahwa masih diperlukan usaha dalam menurunkan prevalensi kejadian *stunting* untuk mencapai target 14% pada tahun 2024 sesuai dengan target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020 – 2024. Data SSGI tahun 2022 menunjukkan bahwa prevalensi *stunting* di Provinsi Jawa Tengah adalah sebesar 20,8% dengan Kabupaten Temanggung sebagai kabupaten kedua tertinggi di Jawa tengah dengan prevalensi *stunting* sebesar 28,9% (Kemenkes RI, 2022).

Stunting pada anak dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu infeksi (Ismawati et al., 2020). Upaya untuk mengurangi risiko infeksi diperlukan adanya asupan gizi yang cukup untuk tubuh, salah satunya yaitu vitamin D. Vitamin D memiliki fungsi sebagai imunoregulasi yang berpengaruh terhadap respon imun, sehingga ketika tubuh mengalami defisiensi vitamin D dapat mengganggu sistem imun yang berpengaruh terhadap terjadinya infeksi (Al-Zohily et al., 2020).

Selain berpengaruh terhadap sistem imun dalam tubuh, vitamin D memiliki keterkaitan terhadap adanya kejadian *stunting*, beberapa studi di negara lain mengungkapkan bahwa terdapat hubungan antara asupan vitamin D dengan kejadian *stunting* pada anak (Crowe et al., 2021; Mokhtar et al., 2018). Hal ini selaras dengan penelitian dari Nurhayati et al. (2020) di Bantul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) yang mengungkapkan adanya hubungan vitamin D dengan kejadian *stunting* (Nurhayati et al., 2020). Data SSGI tahun 2022 menunjukkan bahwa prevalensi di Provinsi DIY adalah sebesar 16,4%⁵. Akan tetapi pada hasil penelitian lain menyatakan bahwa vitamin D tidak memiliki korelasi dengan kejadian *stunting* (Febriani et al., 2020). Hal tersebut membuat peneliti tertarik melakukan penelitian yang bertujuan untuk melihat kaitan antara hubungan asupan vitamin D, kejadian infeksi dengan status gizi (*stunting*) pada anak usia 24 – 59 bulan di Kabupaten Temanggung sebagai daerah dengan kejadian *stunting* tertinggi nomor dua di Provinsi Jawa Tengah, penelitian ini juga dikaitkan dengan asupan probiotik karena studi terdahulu mengungkapkan bahwa probiotik memiliki manfaat untuk membantu sistem kekebalan dalam tubuh yang bermanfaat untuk anak *stunting* (Dahiya and Nigam, 2022).

Kebaruan dari penelitian ini adalah belum ada penelitian yang serupa mengenai hubungan asupan vitamin D, probiotik, dan kejadian infeksi dengan status gizi pada anak usia 24–59 bulan yang dilakukan di Kabupaten Temanggung. Adapun kebermanfaatannya dari penelitian ini ialah memberikan informasi terkait hubungan asupan vitamin D, probiotik, dan kejadian infeksi terhadap status gizi (TB/U) pada balita dan dapat bermanfaat untuk membantu pemerintah dalam membuat kebijakan terkait permasalahan *stunting*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian survei analitik dengan menggunakan desain *cross-sectional* yang dilakukan pada bulan Maret 2024. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Temanggung, yaitu pada 7 posyandu yang berada dalam wilayah kerja Puskesmas Tepusen, 5 posyandu di wilayah kerja Puskesmas Kaloran, serta 2 posyandu di wilayah kerja Puskesmas Kandangan. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara *random* dari seluruh posyandu yang berada dalam tiga wilayah puskesmas tersebut. Subjek penelitian yaitu anak balita dan sebagai subjek penelitian adalah orang tua yang akan diberikan *informed consent* sebagai bentuk kesediaan mengikuti penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan ialah *purposive sampling* dengan berdasarkan kriteria inklusi balita berusia 24 – 59 bulan yang bertempat tinggal di Kabupaten Temanggung dan memiliki buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA) atau Kartu Menuju Sehat (KMS). Kriteria eksklusi anak balita yang mempunyai penyakit bawaan, seperti diabetes melitus tipe 1, penyakit jantung bawaan, *fructose intolerance*, dan penyakit dengan kelainan genetika. Sampel dihitung dengan metode ukuran sampel dengan jumlah populasi yang tidak diketahui dengan jumlah minimal sampel yang dikumpulkan yaitu sebanyak 55 orang. Penelitian ini telah mendapatkan surat kelaikan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Satya Wacana No.2024022001. Populasi pada penelitian ini adalah semua anak bawah lima tahun (balita) di Kabupaten Temanggung.

Variabel independen pada penelitian ini yaitu asupan vitamin D, probiotik, dan kejadian infeksi. Data terkait asupan vitamin D dikumpulkan dengan menggunakan instrumen *recall* 1x24 jam dan pertanyaan tambahan terkait suplemen vitamin D. Data asupan vitamin D diperoleh dengan cara menghitung kandungan vitamin D setiap bahan makanan yang bersumber dari *platform Nutricheck.id*, *nutrition fact* pada kemasan makanan, dan *composition of foods raw, processed, prepared USDA national nutrient database for standard reference, release 23* yang kemudian dihitung menggunakan *Microsoft Excel* (Raw, 2012). Perhitungan

kecukupan asupan vitamin D dilakukan melalui dua tahapan utama. Pertama, ditentukan AKG Koreksi Berat Badan (BB) dengan cara mengalikan berat badan aktual anak dengan nilai AKG vitamin D sesuai kelompok umur, kemudian dibagi dengan berat badan referensi dalam tabel AKG. Perhitungan ini memberikan gambaran kebutuhan vitamin D yang telah disesuaikan dengan kondisi berat badan aktual anak. Tahap kedua adalah menghitung Tingkat Kecukupan Gizi (TKG) vitamin D, yaitu dengan membandingkan jumlah asupan vitamin D aktual terhadap AKG Koreksi BB, kemudian dikalikan 100 persen. Hasil TKG ini menunjukkan persentase kecukupan asupan vitamin D. Tingkat kecukupan asupan vitamin D dikelompokkan dalam kategori kurang ketika asupan vitamin D < 77% dan dikelompokkan dalam kategori cukup ketika asupan $\geq 77\%$ (Gibson, 2025).

Kemudian data terkait asupan probiotik dikumpulkan dengan wawancara menggunakan instrumen *recall* 1x24 jam dan terdapat pertanyaan tambahan terkait suplemen probiotik. Kemudian data terkait asupan probiotik dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu konsumsi probiotik dan tidak konsumsi probiotik. Kemudian variabel independen terkait kejadian infeksi dikumpulkan melalui proses wawancara menggunakan kuesioner yang terdiri dari 2 pertanyaan terkait diare dan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Pada pertanyaan pertama yaitu berkaitan dengan kejadian infeksi dalam 1 bulan terakhir anak ibu pernah mengalami buang air besar lebih dari 3 kali sehari dan fesesnya lunak dengan pilihan jawaban “ya dan tidak”. Pertanyaan kedua menanyakan terkait kejadian infeksi dalam 1 bulan terakhir anak ibu mengalami tanda klinis-tanda klinis seperti batuk dan pilek disertai demam dengan pilihan jawaban “ya dan tidak”. Kuesioner ini telah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas pada penelitian Nurhidayat (2021) yang menunjukkan bahwa pertanyaan dalam kuesioner bersifat valid karena mendapatkan nilai r hitung > 0,2058 dan hasil uji reliabilitas mendapatkan nilai *Cronbach alpha* > 0,6 sehingga menunjukkan pertanyaan dalam kuesioner bersifat reliabel (Nurhidayat, 2021). Data kejadian infeksi dibagi menjadi dua yaitu infeksi dan tidak infeksi. Kategori infeksi adalah ketika anak mengalami minimal 1 kejadian infeksi yaitu diare, ISPA atau mengalami keduanya, sedangkan tidak infeksi adalah anak tidak memiliki riwayat kejadian infeksi.

Variabel dependen pada penelitian ini yaitu status gizi menggunakan indikator tinggi badan berdasarkan usia (TB/U). Data diperoleh dengan dengan melakukan pengukuran antropometri secara langsung berupa tinggi badan. Tinggi badan diukur dengan menggunakan *microtoise* dan stadiometer dengan derajat ketelitian sebesar 0,1 cm. Data antropometri yang telah dikumpulkan kemudian akan dilakukan pengolahan untuk mendapatkan nilai *z-score* TB/U. Pengolahan data antropometri menggunakan *The WHO Anthro Software*, dalam penggunaannya memiliki beberapa tahapan yang perlu dilakukan yaitu memilih menu *anthropometric calculator*, mengisi data *date of visit*, jenis kelamin subjek, tanggal lahir subjek, tinggi badan subjek, memilih keterangan pengukuran berdiri atau berbaring, memilih keterangan kondisi subjek edema atau tidak, dan untuk bagian lainnya diisi angka 0. Kemudian hasil *z-score* akan muncul pada bagian bawah di bagian *height-for-age*. Hasil *z-score* TB/U tersebut digunakan untuk menentukan status gizi subjek. Terdapat 3 kategori status gizi berdasarkan TB/U, hasil *z-score* < -3 SD tergolong dalam kategori *severely stunted* (sangat pendek), *z-score* -3 SD sd < -2 SD tergolong *stunted* (pendek), dan *z-score* -2 SD sd +3 SD tergolong normal (Kemenkes, 2020).

Selain mengumpulkan data variabel independen dan variabel dependen pada penelitian ini juga mengumpulkan data umum penelitian diantaranya yaitu data dasar meliputi tanggal wawancara, nama pewawancara, nama subjek (ibu), dan nama anak. Kemudian data karakteristik anak diantaranya yaitu tanggal lahir anak, usia anak, jenis kelamin, berat badan lahir, panjang badan lahir, tinggi badan sekarang, jarak usia anak dengan kakak, jarak usia anak dengan adik, dan menerima kapsul vitamin A tahun 2023. Data terkait karakteristik keluarga

diantaranya yaitu usia ibu saat ini, usia ibu saat menikah, riwayat pendidikan ibu, riwayat status gizi ibu saat mengandung anak, status pekerjaan ibu, usia ayah saat ini, usia ayah saat menikah, riwayat pendidikan ayah, status pekerjaan ayah, total pemasukan rumah tangga, dan jumlah anggota keluarga.

Data yang dikumpulkan kemudian diolah melalui 6 proses tahapan yang diantaranya yaitu *editing, coding, entry, cleaning, dan tabulating dan analyzing*. Analisis data menggunakan analisis univariat untuk menggambarkan distribusi. Kemudian analisis bivariat untuk menganalisis hubungan asupan vitamin D dengan status gizi TB/U, hubungan asupan probiotik dengan status gizi TB/U, dan hubungan kejadian infeksi dengan status gizi TB/U pada anak usia 24 – 59 bulan. Data yang telah dikumpulkan dilakukan uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-smirnov test* dan menunjukkan data yang tidak normal dan dianalisis menggunakan *Spearman Correlation*.

HASIL

Data karakteristik pada Tabel 1 terdiri atas data usia balita, jenis kelamin, berat badan lahir, panjang badan lahir, jarak usia dengan kakak, jarak usia dengan adik, dan data menerima kapsul vitamin A pada tahun 2023. Karakteristik anak berdasarkan usia balita didapatkan paling banyak balita yang berusia 36–47 bulan yaitu 25 anak (45,5%). Jenis kelamin paling banyak ditemukan yaitu perempuan yaitu sebesar 60%. Kemudian pada penelitian ini hampir semua lahir dengan berat badan yang normal. Meskipun demikian, masih terdapat 5 anak (9,1%) yang memiliki berat badan lahir rendah (<2500 gr). Panjang badan lahir dari 55 balita terdapat 11 anak (20%) yang memiliki panjang badan lahir <48 cm yang tergolong memiliki panjang badan pendek.

Tabel 1. Karakteristik anak (n=55)

Karakteristik Anak	n	%
Usia Balita		
24–35 bulan	16	29,1
36–47 bulan	25	45,5
48–59 bulan	14	25,5
Jenis Kelamin		
Laki–laki	22	40,0
Perempuan	33	60,0
Berat Badan Lahir		
BBLR (<2500 gram)	5	9,1
Normal (≥2500 gram)	50	90,9
Panjang Badan Lahir		
Pendek (<48 cm)	11	20,0
Panjang (≥48 cm)	44	80,0
Jarak Usia dengan Kakak		
Tidak memiliki kakak	21	38,2
Dekat (<33 bulan)	1	1,8
Jauh (≥33 bulan)	33	60,0
Jarak Usia dengan Adik		
Tidak memiliki adik	49	89,1
Dekat (<33 bulan)	2	3,6
Jauh (≥33 bulan)	4	7,3
Menerima Kapsul Vitamin A Tahun 2023		
Tidak menerima	0	0,0

Karakteristik Anak	n	%
Menerima 1x	4	7,3
Menerima 2x	51	92,7

Sumber: Data primer, 2024

Berdasarkan Tabel 1 data jarak usia dengan kakak dalam penelitian menunjukkan bahwa 21 anak (38,2%) yang tidak memiliki kakak, 33 anak memiliki kakak dengan jarak usia yang jauh (≥ 33 bulan), dan hanya satu yang memiliki kakak dengan jarak yang dekat (< 33 bulan). Hampir sebagian besar dari sampel tidak memiliki adik sebanyak 49 anak (89,1%), 2 anak memiliki jarak yang dekat dengan adik (< 33 bulan), dan 4 anak yang memiliki jarak yang jauh (≥ 33 bulan) dengan adik. Data penerimaan vitamin A menunjukkan bahwa semua anak menerima kapsul vitamin A dengan sebagian besar anak menerima vitamin A secara lengkap yaitu 2 kali.

Tabel 2. Karakteristik keluarga

Karakteristik Keluarga	n	%
Usia ibu saat ini		
Berisiko (< 21 tahun dan > 35 tahun)	12	21,8
Tidak berisiko (21–35 tahun)	43	78,2
Usia Ibu Saat Menikah		
Berisiko (< 21 tahun dan > 35 tahun)	23	41,8
Tidak berisiko (21–35 tahun)	32	58,2
Riwayat Pendidikan Ibu		
Pendidikan rendah	48	87,3
Pendidikan tinggi	7	12,7
Riwayat Status Gizi Ibu Saat Mengandung Anak		
KEK ($< 23,5$ cm)	2	3,6
Normal ($\geq 23,5$ cm)	53	96,4
Status Pekerjaan Ibu		
Bekerja	6	10,9
Tidak bekerja	49	89,1
Usia Ayah Saat Ini		
Berisiko (< 25 tahun)	1	1,8
Tidak berisiko (≥ 25 tahun)	54	98,2
Usia Ayah saat Menikah		
Berisiko (< 25 tahun)	21	38,2
Tidak berisiko (≥ 25 tahun)	34	61,8
Riwayat Pendidikan Ayah		
Pendidikan rendah	52	94,5
Pendidikan tinggi	3	5,5
Status Pekerjaan Ayah		
Bekerja	55	100,0
Tidak bekerja	0	0,0
Total Pemasukan Rumah Tangga		
Di bawah UMK ($< \text{Rp } 2.109.690,00$)	42	76,4
Di atas UMK ($\geq \text{Rp } 2.109.690,00$)	13	23,6
Jumlah Anggota Keluarga		
Sedikit (≤ 4 orang)	29	52,7
Banyak (> 4 orang)	26	47,3

Sumber: Data primer, 2024

Tabel 2 di atas menunjukkan usia ibu saat ini didominasi oleh usia yang tergolong tidak berisiko yaitu sebesar 78,2% dan sebanyak 58,2% ditemukan usia ibu saat menikah yang juga tergolong pada usia yang tidak berisiko. Riwayat pendidikan ibu didominasi oleh ibu yang memiliki pendidikan rendah (tidak sekolah/SD/SMP/SMA) yaitu sebesar 48 orang (87,3%). Riwayat status gizi ibu saat mengandung anak ditemukan hampir semua ibu memiliki riwayat status gizi saat mengandung normal dengan status pekerjaan ibu yang mayoritas tidak bekerja.

Usia ayah saat ini tergolong tidak berisiko (98,2%) dan ditemukan juga sebanyak 61,8% usia ayah saat menikah yang tidak berisiko. Riwayat pendidikan ayah paling banyak ditemukan memiliki pendidikan yang rendah (tidak sekolah/SD/SMP/SMA) sebesar 94,5% dengan 100% ayah memiliki pekerjaan. Sebanyak 79,4% rumah tangga memiliki pemasukan dibawah UMK (<Rp2.109.690,00) dengan jumlah anggota keluarga yang hampir berimbang antara yang sedikit (≤ 4 orang) dengan yang banyak (> 4 orang)

Tabel 3. Gambaran status gizi (TB/U)

Status Gizi TB/U	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<i>Severely stunted</i> (<-3 SD)	4	7,3
<i>Stunted</i> (-3 SD s.d. <-2 SD)	12	21,8
Normal (-2 SD s.d. +3 SD)	39	70,9

Sumber: Data primer, 2024

Tabel 3 di atas menunjukkan data mengenai status gizi (TB/U) balita usia 24–59 bulan di Kabupaten Temanggung, dari total 55 balita mayoritas memiliki status gizi yang normal. Meskipun demikian, ditemukan terdapat 4 anak dengan status gizi *severely stunted* (sangat pendek) dan terdapat 12 anak yang memiliki status gizi *stunted* (pendek).

Tabel 4. Gambaran asupan vitamin D

Asupan	n	%
Asupan Vitamin D		
Kurang (<77%)	46	83,6
Cukup ($\geq 77\%$)	9	16,4
Asupan Probiotik		
Tidak konsumsi probiotik	43	78,2
Konsumsi probiotik	12	21,8
Kejadian Infeksi		
Infeksi	23	41,8
Tidak infeksi	32	58,2

Sumber: Data primer, 2024

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar anak mengalami asupan vitamin D yang kurang dan hanya 9 anak (16,4%) yang memiliki asupan vitamin D yang cukup. Penelitian ini juga menemukan kurang dari sepertiga yang mengonsumsi probiotik dengan hampir lebih dari setengahnya mengalami infeksi dalam 1 bulan terakhir.

Tabel 5. Hubungan asupan Vitamin D, probiotik, dan kejadian infeksi dengan status gizi (TB/U)

Asupan	Status Gizi (TB/U)				r	p-value
	Severely stunted	Stunted	Normal	Total		
Asupan vitamin D						
Kurang (<77%)	3	11	32	46	0,211	0,121
Cukup (≥77%)	1	1	7	9		
Asupan probiotik						
Tidak konsumsi probiotik	4	10	29	43	0,222	0,104
Konsumsi probiotik	0	2	10	12		
Kejadian infeksi						
Infeksi	1	2	20	23	-0,123	0,371
Tidak infeksi	3	10	19	32		

Keterangan: *Uji Spearman Correlation, signifikan jika p-value < 0,05

Tabel 5 menunjukkan hasil dari uji hubungan antara asupan vitamin D dengan status gizi (TB/U), asupan probiotik dengan status gizi (TB/U) dan kejadian infeksi dengan status gizi (TB/U). Penelitian ini menyatakan bahwa asupan vitamin D dan status gizi (TB/U) memiliki $p\text{-value} = 0,121$ ($p\text{-value} > 0,05$) yang bermakna bahwa keduanya tidak memiliki hubungan yang signifikan. Hasil dari penelitian ini selaras dengan penelitian (Febriani et al., 2020). Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa kadar vitamin D tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian *stunting* ($p\text{-value} < 0,05$).

PEMBAHASAN

Studi menerangkan bahwa vitamin D dapat diperoleh dari asupan yang dikonsumsi atau dapat dibentuk sendiri dengan bantuan dari sinar matahari. Pembentukan vitamin D di kulit harus diubah menjadi bentuk aktif yang dimetabolisme di hati dan diaktivasi di ginjal. Prosesnya yaitu melalui beberapa tahapan konversi. Prekursor dari vitamin D ialah kolesterol, metabolit kolesterol adalah *7-dehydrocholesterol* yang kemudian diubah menjadi previtamin D₃ (*precalciferol*) yang dibantu oleh sinar ultraviolet (UV). Tahap selanjutnya *precalciferol* diubah menjadi vitamin D₃ (*cholecalciferol*) lalu diangkut ke hati. Vitamin D yang bersumber dari asupan makanan dapat dibedakan menjadi dua yaitu *ergocalciferol* (vitamin D₂) dan *cholecalciferol* (vitamin D₃). Vitamin D₂ didapat dari bahan makanan nabati dan vitamin D₃ berasal dari bahan makanan hewani (Muhammad, 2022).

Metabolisme vitamin D₃ terjadi di hati oleh enzim 25-hidroksilase kemudian diaktivasi agar menjadi bentuk yang aktif. Aktivasi tersebut terjadi di dalam ginjal. Bentuk aktif dari vitamin D₃ yaitu *calcitriol* (1,25-[OH]₂ D₃). *Calcitriol* terikat pada reseptor inti sel yaitu vitamin D receptor (VDR) yang ada pada ginjal, di usus kecil serta di tulang. Di dalam ginjal *calcitriol* berperan untuk menstimulasi reabsorpsi kalsium di tubulus proksimal. Di dalam usus kecil *calcitriol* bermanfaat untuk menstimulasi absorpsi kalsium dan fosfat. Kemudian *calcitriol* bekerja sama dengan hormon paratiroid melakukan mobilisasi kalsium dari jaringan tulang (Afrozul, 2015).

Hal tersebut menunjukkan peranan vitamin D yang penting bagi tubuh yaitu membantu pengaturan metabolisme kalsium dalam tubuh. Kalsium merupakan zat gizi mikro yang memiliki peranan yang penting dalam pertumbuhan linier anak karena berfungsi dalam pembentukan tulang dan gigi dan mineralisasi tulang. Anak yang *stunting* ditemukan memiliki asupan kalsium yang rendah dibandingkan dengan anak yang memiliki status gizi yang normal (Jayusman et al., 2021). Hal tersebut menunjukkan adanya hubungan antara kalsium dengan

stunting, sehingga peranan vitamin D dalam membantu penyerapan kalsium sangat penting bagi tubuh untuk mineralisasi tulang.

Peranan vitamin D juga diungkapkan oleh Al-Zohily *et al.* (2020) yang menyatakan vitamin D sebagai prohormon. Peran dari vitamin D yaitu sebagai pengatur keseimbangan kalsium pada tubuh. Vitamin D sebagai imunoregulasi memiliki fungsi sebagai hormon sekosteroid pada pengaturan homeostasis kalsium dan sebagai pengatur respon imun tubuh. Hal ini bermanfaat untuk meningkatkan kekebalan agar tubuh tidak mudah mengalami kejadian infeksi (Al-Zohily *et al.*, 2020).

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa terdapat anak yang kurang dalam mengonsumsi asupan vitamin D sebanyak 46 anak, dari 46 anak tersebut terdapat 32 anak memiliki status gizi yang normal, sehingga hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan antara asupan vitamin D dengan status gizi TB/U. Akan tetapi, hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh keterbatasan dalam penelitian ini yaitu pada penggunaan instrumen *food recall* 24 jam. *Food recall* 24 jam adalah salah satu instrumen untuk menilai asupan makan seseorang. Instrumen ini dilakukan dengan cara bertanya kepada subjek terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh subjek dalam 24 jam terakhir. Kekurangan dari instrumen ini yaitu ketepatannya bergantung pada daya ingat dari subjek (Supariasa *et al.*, 2016).

Hasil dari uji hubungan antara asupan probiotik dengan status gizi (TB/U) memiliki $p = 0,104 > 0,05$ yang bermakna tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan probiotik dengan status gizi TB/U. Faktanya kandungan probiotik pada makanan, minuman dan suplementasi memiliki manfaat bagi tubuh. Manfaat probiotik untuk saluran cerna yaitu untuk menyeimbangkan mikrobiota saluran cerna. Bakteri dalam saluran cerna dibagi menjadi dua antara lain bakteri yang menguntungkan dan bakteri yang merugikan. Kondisi seseorang yang normal terdapat keseimbangan antara bakteri yang menguntungkan dan bakteri yang merugikan dengan jumlah bakteri yang menguntungkan lebih banyak yaitu 80:20. Bakteri baik memiliki manfaat yang baik bagi tubuh yaitu menekan patogen di saluran cerna (Lestari, 2021).

Galdeano *et al.* (2019) mengungkapkan bahwa probiotik bermanfaat dalam merangsang sintesis imunoglobulin tipe A untuk mendukung kekebalan yang berpartisipasi dalam imunomodulasi. Manfaat tersebut berperan sebagai pertahanan anti-infeksi dengan adanya probiotik dapat bermanfaat untuk anak tidak mudah mengalami keadaan infeksi yang dapat berdampak pada pertumbuhan anak (Galdeano *et al.*, 2019). Selain itu probiotik bermanfaat dalam membantu dalam mengoptimalkan proses penyerapan zat gizi dan bermanfaat untuk pertumbuhan anak (Dahiya and Nigam, 2022).

Hasil pada penelitian ini menunjukkan terdapat 43 subjek yang tidak mengonsumsi probiotik dan dari 43 subjek tersebut mayoritas memiliki status gizi TB/U normal sebanyak 29 subjek, sehingga hasil pada penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara probiotik dengan status gizi TB/U. Hal ini mengisyaratkan bahwa terdapat faktor lain yang dapat memengaruhi status gizi TB/U. Status gizi TB/U dapat dipengaruhi dimulai dari masa prakonsepsi, masa ini adalah masa sebelum fase kehamilan. Hal tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh (Dhaded *et al.*, 2020) penelitiannya melakukan intervensi asupan zat gizi pada masa prakonsepsi dengan hasil yang menyatakan bahwa kelompok wanita yang diberikan suplementasi 3 bulan sebelum kehamilan dapat meningkatkan adanya penurunan *stunting* sebesar 44%. Hal tersebut adalah gizi lampau yang menjadi kekurangan dalam penelitian ini karena tidak dilakukan pengamatan. Kekurangan lain dalam penelitian ini yaitu pada penggunaan instrumen *food recall* 24 jam yang bergantung pada ingatan subjek (Supariasa, 2016). Selain itu status gizi TB/U juga berhubungan dengan keragaman konsumsi pangan. Semakin tinggi tingkat keragaman konsumsi pangan, maka tinggi badan anak berdasarkan *z-score* lebih tinggi sehingga di dalam keluarga penting untuk memperhatikan keberagaman konsumsi pangan anak (Prasetyo *et al.*, 2023).

Hasil dari uji hubungan kejadian infeksi dengan status gizi (TB/U) menunjukkan bahwa berdasarkan hasil uji *spearman* mendapatkan $p = 0,371 > 0,05$ maka menunjukkan keduanya tidak memiliki hubungan yang signifikan. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan Noprida et al., (2022) yang menyatakan bahwa anak yang mengalami kejadian infeksi dapat meningkatkan peluang terjadinya stunting sebesar 5,786 kali jika dibandingkan dengan balita yang tidak memiliki riwayat infeksi. Akan tetapi pada penelitian yang dilakukan oleh Mahudeh et al. (2023) menunjukkan adanya korelasi kuat yang bersifat positif dengan p -value 0,000 ; $r = 0,686$.

Kejadian infeksi dapat mengganggu pertumbuhan anak balita karena anak yang mengalami infeksi cenderung mengalami penurunan nafsu makan sehingga makanan yang dikonsumsi menjadi lebih sedikit dari yang dibutuhkan. Kejadian infeksi menyebabkan tubuh menggunakan energi untuk melawan infeksi daripada untuk pertumbuhan fisiknya. Hal tersebut membuat pertumbuhan menjadi lamban dan meningkatkan kejadian *stunting*. Selain itu, kejadian infeksi juga menyebabkan adanya malabsorpsi atau terganggunya penyerapan zat gizi dan anak rentan terhadap infeksi karena daya tahan tubuh yang menjadi rendah (Mulyaningih et al., 2021).

Penelitian Lusiani dan Anggraeni (2021) menyatakan bahwa kejadian infeksi yang terjadi secara berulang mengakibatkan pertumbuhan anak menjadi terhambat sehingga anak mengalami *stunting*. Hal ini ditunjukkan dari hasil uji hubungan antara frekuensi dan durasi penyakit infeksi diare dan ISPA dengan *stunting* ($p = <0,05$). Keterbatasan dari penelitian ini yaitu tidak mengamati mengenai durasi dan frekuensi penyakit infeksi diare dan ISPA. Selain itu juga pada proses pengambilan data menggunakan kuesioner bergantung kepada ingatan subjek terkait kejadian infeksi pada anak dalam 1 bulan terakhir. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi hasil dari uji hubungan antara kejadian infeksi dengan status gizi TB/U.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan hubungan yang tidak signifikan antara asupan vitamin D, probiotik, dan kejadian infeksi terhadap status gizi TB/U, tidak bisa mengabaikan pentingnya asupan vitamin D yang menjadi salah satu zat gizi *mikronutrien* yang dibutuhkan oleh tubuh. Kemudian manfaat dari konsumsi probiotik yang dapat menyeimbangkan mikrobiota dalam usus dan membantu penyerapan zat gizi serta membantu meningkatkan imunitas tubuh sehingga tubuh tidak mudah mengalami infeksi. Hal tersebut karena keterbatasan dari penelitian yaitu pada proses pengambilan data seperti penggunaan metode *food recall* 24 jam yang bergantung kepada ingatan dari subjek. Kemudian keterbatasan pelaporan dari subjek terkait kejadian infeksi dalam satu bulan terakhir dapat menjadi bias pada penelitian ini. Penelitian ini juga tidak mempertimbangkan atau memperhitungkan durasi serta frekuensi dari infeksi yang dapat membatasi pemahaman terkait hubungan kejadian infeksi dengan status gizi TB/U.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menemukan 7,3% anak yang memiliki status gizi *severely stunted* dan 21,8% anak yang memiliki status gizi *stunted*. Anak dengan asupan vitamin D yang cukup ditemukan sebanyak 16,4% anak, anak yang mengonsumsi probiotik sebanyak 21,8% dan anak yang mengalami kejadian infeksi sebanyak 41,8%. Berdasarkan uji hubungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara asupan vitamin D, asupan probiotik, dan kejadian infeksi dengan status gizi TB/U pada anak usia 24–59 bulan di Kabupaten Temanggung. Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah meneliti lebih lanjut durasi dan frekuensi dari kejadian infeksi yang mungkin dapat memberikan gambaran lebih lanjut terkait hubungan antara kejadian infeksi dengan status gizi (TB/U) karena pada penelitian ini tidak meneliti sampai pada durasi dan frekuensi kejadian infeksi. Selain itu

diperlukan penelitian selanjutnya untuk mengeksplorasi faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi status gizi (TB/U).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Universitas Kristen Satya Wacana atas pendanaan penuh pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Zohily, B., Al-Menhali, A., Gariballa, S., Haq, A., Shah, I., 2020. Epimers of Vitamin D: A Review. *International Journal of Molecular Sciences* 21(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ijms21020470>
- Arbie, F.Y., Labatjo, R., 2019. Examining The Nutrition Levels and Stunting Problem in Indonesian Children. *Aceh Nutrition Journal* 4(2), 89-98. <https://doi.org/10.30867/action.v4i2.126>
- Crowe, F.L., Mughal, M.Z., Maroof, Z., Berry, J., Kaleem, M., Abburu, S., Walraven, G., Masher, M.I., Chandramohan, D., Manaseki-Holland, S., 2021. Vitamin D for Growth and Rickets in Stunted Children: A Randomized Trial. *Pediatrics* 147(1), 1-9. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2020-0815>
- Dahiya, D., Nigam, P.S., 2022. Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, and Fermented Foods as Potential Biotics in Nutrition Improving Health via Microbiome-Gut-Brain Axis. *Fermentation* 8. <https://doi.org/10.3390/fermentation8070303>
- Dhaded, S.M., Hambidge, K.M., Ali, S.A., Somannavar, M., Saleem, S., Pasha, O., Khan, U., Herekar, V., Vernekar, S., Yogesh Kumar, S., Westcott, J.E., Thorsten, V.R., Sridhar, A., Das, A., McClure, E., Derman, R.J., Goldenberg, R.L., Koso-Thomas, M., Goudar, S.S., Krebs, N.F., 2020. Preconception Nutrition Intervention Improved Birth Length and Reduced Stunting and Wasting in Newborns in South Asia: The Women First Randomized Controlled Trial. *PLoS ONE* 15, 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0218960>
- Ekholuenetale, M., Barrow, A., Ekholuenetale, C.E., Tudeme, G., 2020. Impact of Stunting on Early Childhood Cognitive Development in Benin: Evidence from Demographic and Health Survey. *Egyptian Pediatric Association Gazette* 68(31), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s43054-020-00043-x>
- Febriani, A.D.B., Daud, D., Rauf, S., Nawing, H.D., Ganda, I.J., Salekede, S.B., Angriani, H., Maddeppungeng, M., Juliaty, A., Alasiry, E., Artaty, R.D., Lawang, S.A., Ridha, N.R., Laompo, A., Rahimi, R., Aras, J., Sarmila, B., 2020. Risk Factors and Nutritional Profiles Associated with Stunting in Children. *Pediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition* 23(5), 457–463. <https://doi.org/10.5223/PGHN.2020.23.5.457>
- Galdeano, C.M., Cazorla, S.I., Dumit, J.M.L., Vélez, E., Perdigón, G., 2019. Beneficial Effects of Probiotic Consumption on The Immune System. *Annals of Nutrition and Metabolism* 74(2), 115–124. <https://doi.org/10.1159/000496426>
- Ismawati, R., Soeyono, R.D., Romadhoni, I.F., Dwijayanti, I., 2020. Nutrition Intake and Causative Factor of Stunting Among Children Aged Under-5 Years in Lamongan City. *Enfermeria Clinica* 30(4), 71–74. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2019.10.043>
- Jayusman, D.D.K., Aritonang, E.Y., Lubis, Z., 2021. Comparison of Calcium and Iron Intake of Stunting and Non-Stunting Toddlers in Langkat Regency. *International Journal of Research and Review* 8(1), 501-508. https://www.ijrrjournal.com/IJRR_Vol.8_Issue.1_Jan2021/IJRR055.pdf

- Lusiani, V.H., Anggraeni, A.D., 2021. Hubungan Frekuensi dan Durasi Penyakit Infeksi dengan Kejadian Stunting di Wilayah Kerja Puskesmas Kebasen Kabupaten Banyumas. *Journal of Nursing Practice and Education* 2(1), 1–13. <https://doi.org/10.34305/jnpe.v2i1.374>
- Mahudeh, M., Rohmah, N., Adriani, S.W., 2022. Correlation Between History of Infectious Disease with Stunting in Toddler. *Journal of Nursing Science Update* 10(2), 193–200. <https://doi.org/10.21776/ub.jik.2022.010.02.15>
- Mokhtar, R.R., Holick, M.F., Sempértegui, F., Griffiths, J.K., Estrella, B., Moore, L.L., Fox, M.P., Hamer, D.H., 2018. Vitamin D Status is Associated with Underweight and Stunting in Children Aged 6-36 Months Residing in The Ecuadorian Andes. *Public Health Nutrition* 21(11), 1974–1985. <https://doi.org/10.1017/S1368980017002816>
- Mulyaningsih, T., Mohanty, I., Widyarningsih, V., Gebremedhin, T.A., Miranti, R., Wiyono, V.H., 2021. Beyond Personal Factors: Multilevel Determinants of Childhood Stunting in Indonesia. *Plos One* 19, 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260265>
- Nurhayati, E., Paramashanti, B.A., Astiti, D., Aji, A.S., 2020. Dietary Diversity, Vitamin D Intake and Childhood Stunting: A Case-Control Study in Bantul, Indonesia. *Malaysian Journal of Nutrition* 26(2), 273-287. <https://doi.org/10.31246/mjn-2020-0021>
- Prasetyo, A., Davidson, S.M., Sanubari, T.P.E., 2023. Correlation between Individual Dietary Diversity and Children 2-5 Years Old Nutrition Status in Batur Village, Getasan Regency, Semarang District. *Amerta Nutrition* 7(3), 343–349. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i3.2023.343-349>
- Raw, P., 2012. Composition of Foods Raw, Processed, Prepared USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 25. *Jurnal Agricultural and Food Information* 13(4), 358–359. <https://doi.org/10.1080/10496505.2012.718990>