Available online: https://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizidietetik *J. Gizi Dietetik, Juni, 2026,5(2):215-222*
E-ISSN 2830-0890 *DOI: doi.org/10.25182/jigd.2026.5.2.546-553*

Kecukupan Zat Gizi Mikro dan Status Gizi Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Landasan Ulin

Micronutrient Adequacy and Nutritional Status of Under-Five Children at Landasan Ulin Public Health Center

Siti Aisyah Solechah*, Muhammad Irwan Setiawan, dan Fahrini Yulidasari

Departemen Gizi Kesehatan, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru 70714, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Penulis koresponden: siti.solechah@ulm.ac.id

Diterima: 17 Maret 2026 *Direvisi: 19 Juni 2026* *Disetujui: 29 Juni 2026*

ABSTRACT

Malnutrition problems in toddlers, such as stunting and wasting, remain serious public health challenges in Indonesia. The fulfillment of micronutrient intake plays a crucial role in supporting the process of optimal physical growth in toddlers. This study aimed to analyze the relationship between micronutrient intakes (calcium, zinc, iron, and vitamin A) and their adequacy levels on the nutritional status of toddlers using the Height-for-Age (HAZ) and Weight-for-Height (WHZ) indices. This observational study used a cross-sectional design conducted in the working area of the Landasan Ulin Public Health Center, Banjarbaru. The subjects consisted of 95 toddlers aged 12-59 months selected through purposive sampling technique. Data analysis to test the relationship between variables was performed using Spearman Rank and Pearson correlation tests. Statistical test results proved that there was a significant relationship with a positive correlation between calcium intake (p=0.029; r=0.224) and calcium adequacy level (p=0.034; r=0.218) on the nutritional status of toddlers based on the HAZ index. However, no statistically significant correlation was found between the intake or adequacy level of zinc, iron, and vitamin A with the HAZ index. Furthermore, the analysis results also showed no significant relationship between all evaluated micronutrient intakes and the nutritional status of toddlers based on the WHZ index.

***Keywords**: calcium; micronutrients; nutritional status; stunting; toddlers*

ABSTRAK

Masalah malnutrisi pada balita, seperti *stunting* dan *wasting*, masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia. Pemenuhan asupan zat gizi mikro memiliki peran krusial dalam mendukung proses pertumbuhan fisik balita secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan zat gizi mikro (kalsium, zink, zat besi, dan vitamin A) beserta tingkat kecukupannya terhadap status gizi balita dengan pendekatan indeks Tinggi Badan menurut Umur (TB/U) dan Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB). Metode: Penelitian observasional ini menggunakan desain *cross-sectional* dan dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Landasan Ulin, Kota Banjarbaru. Subjek penelitian terdiri atas 95 balita berusia 12-59 bulan yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Analisis data untuk menguji hubungan antar variabel dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman Rank dan Pearson. Hasil uji statistik membuktikan terdapat hubungan yang signifikan dengan korelasi positif antara asupan kalsium (p=0,029; r=0,224) serta tingkat kecukupan kalsium (p=0,034; r=0,218) terhadap status gizi balita pada indeks TB/U. Namun demikian, tidak ditemukan korelasi yang bermakna secara statistik antara asupan maupun tingkat kecukupan zink, zat besi, dan vitamin A terhadap indeks TB/U. Selain itu, hasil analisis juga menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara seluruh asupan zat gizi mikro yang dievaluasi dengan status gizi balita berdasarkan indeks BB/TB.

Kata Kunci: balita; kalsium; status gizi; *stunting*; zat gizi mikro

PENDAHULUAN

Masalah gizi pada balita masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang serius di Indonesia, yang ditandai dengan tingginya prevalensi malnutrisi seperti *stunting* dan *wasting*. Penilaian status gizi balita umumnya menggunakan indikator antropometri, di mana indeks tinggi badan menurut umur (TB/U) digunakan

untuk mengidentifikasi *stunting* atau masalah gizi kronis, sedangkan indeks berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) digunakan untuk mendeteksi *wasting* yang mencerminkan status gizi akut (Suryana *et al.* 2024). Gangguan pertumbuhan pada balita ini dapat berdampak buruk karena merupakan indikasi dari permasalahan gizi yang membutuhkan perhatian, sehingga penanganan dan pencegahannya menjadi prioritas utama (Rusdi dan Helmizar 2025).

Pemenuhan asupan makanan yang mengandung zat gizi, baik makro maupun mikro, sangat krusial dalam mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan anak secara optimal. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang relatif kecil, zat gizi mikro berupa vitamin dan mineral memiliki peran penting dalam berbagai proses metabolisme dan pemeliharaan daya tahan tubuh anak, yang pada akhirnya sangat mempengaruhi kelayakan status gizi mereka (Rusdi dan Helmizar 2025). Masalah defisiensi zat gizi mikro ini secara signifikan berkontribusi terhadap kegagalan pertumbuhan, terutama apabila tidak didukung oleh sinergi dan keseimbangan asupan gizi makro yang memadai dalam keseharian anak (Kusdalinah dan Suryani 2021).

Vitamin A merupakan salah satu zat gizi mikro yang memiliki kaitan erat dengan pencapaian status gizi balita yang baik. Terdapat hubungan yang bermakna antara asupan vitamin A dengan status gizi anak, khususnya apabila diukur secara spesifik menggunakan indikator BB/TB. Anak yang mengalami malnutrisi kronis (*stunting*) dan akut (*thin*) dilaporkan cenderung memiliki kadar simpanan vitamin A yang lebih rendah dalam tubuhnya jika dibandingkan dengan kelompok anak yang berstatus gizi normal. Hasil studi menunjukkan bahwa asupan vitamin A memiliki korelasi yang positif dengan peningkatan skor Z pada indeks TB/U (Ernawati *et al.* 2023).

Selain vitamin A, kecukupan asupan mineral seperti Fe juga memegang peranan kunci dalam mendukung pertumbuhan fisik balita. Rendahnya asupan Fe telah terbukti memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian stunting pada anak usia balita (Natara *et al.* 2023). Meskipun pada sebagian populasi balita asupan Fe mungkin tidak selalu menunjukkan korelasi langsung dengan setiap indikator antropometri, pemenuhan zat gizi mikro ini tetap menjadi faktor pelindung yang esensial dalam mencegah tingginya risiko malnutrisi secara umum (Citerawati dan Widiastuti 2020).

Zink (seng) merupakan mineral esensial lainnya yang fungsinya tidak dapat diabaikan, terutama dalam mendukung pertumbuhan indeks tinggi badan dan berat badan anak. Berbagai hasil analisis mengonfirmasi bahwa asupan zink (Zn) memiliki hubungan yang secara statistik signifikan dengan pemenuhan status gizi pada anak balita (Sari *et al.* 2023). Secara spesifik, asupan Zn yang kurang terbukti berkorelasi signifikan dengan kejadian gizi kurang (*underweigh*t) serta kegagalan tinggi badan akibat terganggunya penyerapan mikronutrien di tingkat jaringan (Sumarti *et al.* 2025).

Selain Fe dan Zn, asupan kalsium (Ca) merupakan penentu utama pembentukan matriks tulang yang secara langsung berdampak pada laju pertumbuhan linear balita. Bukti empiris menegaskan bahwa kadar asupan Ca pada anak usia dini memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian *stunting* (Suryana *et al.* 2020). Kurangnya pemenuhan kalsium harian terbukti secara nyata berisiko meningkatkan peluang anak mengalami kegagalan pertumbuhan kronis jika dibandingkan dengan balita yang asupannya adekuat (Citerawati dan Widiastuti 2020). Tidak hanya terbatas pada indikator *stunting* (TB/U), defisit asupan kalsium juga ditemukan berhubungan secara bermakna dengan tingginya prevalensi balita yang mengalami *underweight* (Suryana *et al.* 2024). Defisiensi asupan berbagai mineral pendukung tulang dan metabolisme ini seringkali hadir bersamaan dan saling memperparah tingkat keparahan malnutrisi (Sumarti *et al.* 2025).

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Landasan Ulin karena prevalensi *stunting* tertinggi di Kota Banjarbaru (19,78%) pada tahun 2021 ditemukan di daerah tersebut berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Banjarbaru. Angka ini masih lebih tinggi daripada target yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia pada tahun 2024 (14%). Walaupun banyak studi telah meneliti peran masing-masing zat gizi mikro secara parsial, pengkajian yang komprehensif mengenai interaksi asupan gizi mikro—khususnya Ca, Fe, Zn, dan vitamin A—secara bersamaan terhadap masalah gizi akut maupun kronis masih diperlukan. Mengukur status gizi melalui instrumen indeks antropometri secara spesifik sangat membantu dalam memahami dampak asupan zat gizi di tingkat individu terhadap potensi kejadian gizi buruk maupun masalah gizi lainnya pada masa kritis pertumbuhan anak bawah lima tahun (Toby *et al.* 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan zat gizi mikro dan (Ca, Fe, Zn, dan vitamin A) terhadap status gizi balita dengan pendekatan indeks TB/U dan BB/TB sebagai dasar intervensi kesehatan yang lebih presisi. Tujuan khusus dari penelitian ini yaitu mendeskripsikan asupan dan tingkat kecukupan zat gizi mikro (Ca, Fe, Zn, dan vitamin A) balita di wilayah kerja Puskesmas Landasan Ulin, mendeskripsikan status gizi balita berdasarkan indeks TB/U atau PB/U dan BB/TB atau BB/PB, menganalisis hubungan antara asupan dan tingkat kecukupan zat gizi mikro (Ca, Fe, Zn, dan vitamin A) dengan status gizi balita berdasarkan indeks TB/U atau PB/U, dan

menganalisis hubungan antara asupan dan tingkat kecukupan zat gizi mikro (Ca, Fe, Zn, dan vitamin A) dengan status gizi balita berdasarkan indeks BB/TB atau BB/PB.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Penelitian dengan desain *cross-sectional* ini telah dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Landasan Ulin, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Penelitian ini mulai dilakukan pada bulan November 2022 dan berakhir pada bulan Desember 2022. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian sebelumnya tentang hubungan antara tingkat partisipasi ibu dalam kegiatan Posyandu dengan pengetahuan gizi ibu dan status gizi balita (Solechah *et al.* 2024). Data zat gizi mikro yang dipakai merupakan data primer yang diambil bersamaan tetapi penelitian ini menganalisis variabel yang berbeda. Persetujuan etik untuk penelitian ini telah dikeluarkan pada 5 November 2022 oleh Komisi Etik Penelitian Universitas Sari Mulia Banjarmasin dengan No. 277/KEP-UNISM/XI/2022.

Jenis dan cara pengambilan subjek

Populasi penelitian adalah seluruh balita usia 12-59 bulan berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Landasan Ulin. Subjek penelitian adalah 95 balita usia 12-59 bulan yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dan memenuhi kriteria inklusi, yaitu balita dalam kondisi sehat dan ibu/wali balita bersedia ikut dalam penelitian dengan mengisi *informed consent*.

Jenis dan cara pengumpulan data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah data primer, yang terdiri dari usia balita, asupan zat gizi mikro balita (asupan Ca, Zn, Fe, dan vitamin A), dan status gizi balita. Usia balita diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner dengan menanyakan langsung usia balita dan tanggal lahir balita kepada ibu balita atau pengasuh yang membawa balita ke Posyandu. Asupan zat gizi mikro dikumpulkan menggunakan kuesioner *food recall* 2x24 jam. Untuk meminimalisir bias ingatan ibu saat wawancara *food recall*, enumerator menggunakan alat bantu visual berupa gambar makanan dan standar Ukuran Rumah Tangga (URT) serta menerapkan teknik *probing* secara mendalam. Selain itu, pengambilan data asupan dilakukan pada dua waktu yang berbeda, yakni mewakili satu hari kerja dan satu hari libur, guna menangkap variasi kebiasaan makan balita secara lebih representatif. Kecukupan zat gizi mikro dihitung dengan membandingkan asupan zat gizi mikro tiap balita per hari sesuai usia dengan angka kecukupan gizi (AKG). Berat badan (BB) balita diukur menggunakan timbangan digital. Panjang badan (PB) balita diukur menggunakan papan pengukur panjang badan dan tinggi badan (TB) balita diukur menggunakan *microtoise*. Papan pengukur PB digunakan untuk balita di bawah 2 tahun, dan pengukuran dilakukan dengan posisi telentang. *Microtoise* digunakan untuk mengukur TB pada balita berusia 2 tahun ke atas, dan pengukuran dilakukan dengan posisi berdiri.

Pengolahan dan analisis data

Pada penelitian ini, Z *score* untuk indeks TB/U atau PB/U dan BB/TB atau BB/PB dihitung menggunakan *software* WHO Anthro. Data dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 22.0. Analisis deskriptif dilakukan untuk kecukupan zat gizi mikro dan status gizi balita dan disajikan dalam tabel distribusi frekuensi. Kecukupan asupan zat gizi mikro dikategorikan menjadi kurang (<77% AKG) dan cukup (≥77% AKG) (Suryana *et al.* 2020). Status gizi balita berdasarkan indeks TB/U atau PB/U dikategorikan menjadi sangat pendek (<-3 SD), pendek (-3 SD sd <- 2 SD), normal (-2 SD sd +3 SD), dan tinggi (>+3 SD). Status gizi balita berdasarkan indeks BB/TB atau BB/PB dikategorikan menjadi gizi buruk (<-3 SD), gizi kurang (-3 SD sd <-2 SD), gizi baik (-2 SD sd +1 SD), berisiko gizi lebih (>+1 SD sd +2 SD), gizi lebih (>+2 SD sd +3 SD), gizi lebih (>+2 SD sd +3 SD), dan obesitas (>+3 SD) (Permen 2020). Uji *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan untuk menentukan normalitas data. Uji korelasi dilakukan untuk menganalisis hubungan antara asupan dan kecukupan tiap zat gizi mikro dengan status gizi balita (berupa Z *score*). Data yang dianalisis untuk uji korelasi berupa data numerik. Uji *Spearman Rank* dilakukan untuk data yang tidak berdistribusi normal sedangkan uji Pearson dilakukan untuk data berdistribusi normal (Juniar *et al.* 2019). Penyajian data disesuaikan berdasarkan hasil uji normalitas. Data berdistribusi normal disajikan dalam bentuk mean dan standar deviasi (SD) sedangkan data yang tidak berdistribusi normal disajikan dalam bentuk median dan nilai minimum-maksimum (Dahlan 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mayoritas subjek penelitian ini adalah perempuan (53,7%). Rata-rata usia subjek pada penelitian ini adalah 29,9±12,8 bulan. Hasil analisis deskriptif zat gizi mikro disajikan pada Tabel 1. Nilai median asupan Ca dan Fe subjek penelitian ini lebih rendah dari rekomendasi angka kecukupan Ca berdasarkan Permenkes No. 28 tahun 2019 untuk balita, yaitu 650-1000 mg untuk Ca dan 7-10 mg untuk Fe (Permen 2019). Asupan Zn subjek pada penelitian ini tergolong cukup dimana rekomendasi angka kecukupan Zn balita adalah 3 mg (Permen 2019). Asupan vitamin A juga tergolong baik karena lebih tinggi daripada angka kecukupan vitamin A yang dianjurkan untuk balita (450-500 RE) (Permen 2019).

Tabel 1. Hasil analisis deskriptif asupan zat gizi mikro

Variabel	Mean	SD	Median	Nilai minimum	Nilai maksimum
Asupan Ca (mg)	-	-	467,8	15,80	2093
Asupan Zn (mg)	-	-	4,75	0,45	13
Asupan Fe (mg)	-	-	5,55	0,55	34,8
Asupan vitamin A (RE)	711,8	415,7	-	-	-

Tabel 2 dan 3, menyajikan hasil analisis deskriptif tingkat kecukupan zat gizi mikro dan distribusi frekuensi kategori tingkat kecukupan zat gizi mikro. Nilai median tingkat kecukupan asupan Ca dan Fe subjek pada penelitian ini termasuk dalam kategori kurang. Nilai mean dan SD tingkat kecukupan asupan Zn dan vitamin A subjek termasuk dalam kategori cukup. Mayoritas subjek (56,8%) pada penelitian ini memiliki tingkat kecukupan asupan Ca yang kurang. Mayoritas subjek (78,9%) memiliki tingkat kecukupan asupan Zn yang cukup. Tingkat kecukupan asupan Fe dari sebagian besar subjek (51,6%) tergolong kurang, tetapi tingkat kecukupan asupan vitamin A mayoritas subjek (80%) tergolong cukup.

Tabel 2. Hasil analisis deskriptif tingkat kecukupan asupan zat gizi mikro

Variabel	Mean	SD	Median	Nilai minimum	Nilai maksimum
Tingkat kecukupan asupan Ca	-	-	65,7	2,4	322
Tingkat kecukupan asupan Zn	156,8	90,7	-	-	-
Tingkat kecukupan asupan Fe	-	-	74,3	7,9	497,1
Tingkat kecukupan asupan vitamin A	175,6	103,5	-	-	-

Tabel 3. Distribusi frekuensi kategori tingkat kecukupan asupan zat gizi mikro

Variabel	n	%
Tingkat kecukupan asupan Ca		
Kurang (<77%)	54	56,8
Cukup (≥77%)	41	43,2
Tingkat kecukupan asupan Zn		
Kurang (<77%)	20	21,1
Cukup (≥77%)	75	78,9
Tingkat kecukupan asupan Fe		
Kurang (<77%)	49	51,6
Cukup (≥77%)	46	48,4
Tingkat kecukupan asupan vit. A		
Kurang (<77%)	19	20,0
Cukup (≥77%)	76	80,0

Berdasarkan indeks TB/U atau PB/U, mayoritas subjek (81,1%) pada penelitian ini memiliki status gizi normal. Persentase subjek yang tergolong pendek dan sangat pendek adalah 5,3% dan 12,6%, dan hanya 1,1% yang tergolong tinggi (Tabel 4 dan 5). Hasil analisis deskriptif pada indeks BB/TB atau BB/PB juga menunjukkan hasil yang serupa, dimana sebagian besar subjek (82,1%) memiliki status gizi baik. Meskipun persentasenya kecil, masih ditemukan masalah gizi buruk (2,1%), gizi kurang (7,4%), berisiko gizi lebih (7,4%), dan gizi lebih (1,1%) pada penelitian ini.

Tabel 4. Hasil analisis deskriptif *Z-score*

Z-score	Mean	SD	Median	Nilai minimum	Nilai maksimum
Z-score indeks TB/U atau PB/U	-	-	-0,9	-4,8	5
Z-score indeks BB/TB atau BB/PB	-0,6	1,2	-	-	-

Tabel 5. Distribusi frekuensi kategori status gizi balita

Variabel	n	%
Status gizi balita berdasarkan indeks TB/U atau PB/U		
Sangat pendek (<-3 SD)	5	5,3
Pendek (-3 SD - <-2 SD)	12	12,6
Normal (-2 SD - +3 SD)	77	81,1
Tinggi (>+3 SD)	1	1,1
Status gizi balita berdasarkan indeks BB/TB atau BB/PB		
Gizi buruk (<-3 SD)	2	2,1
Gizi kurang (-3 SD - <-2 SD)	7	7,4
Gizi baik/normal (-2 SD - +1 SD)	78	82,1
Berisiko gizi lebih (>+1 SD - +2 SD)	7	7,4
Gizi lebih (>+2 SD - +3 SD)	1	1,1

Tabel 6. Hasil uji korelasi asupan dan tingkat kecukupan asupan zat gizi mikro dengan status gizi balita berdasarkan indeks TB/U atau PB/U

Uji Statistik	Variabel dependen	Variabel independen	p	r
Spearman	Z *score* TB/U atau PB/U	Asupan Ca	0,029*	0,224
		Tingkat kecukupan asupan Ca	0,034*	0,218
		Asupan Zn	0,136	0,154
		Tingkat kecukupan asupan Zn	0,121	0,160
		Asupan Fe	0,308	0,106
		Tingkat kecukupan asupan Fe	0,301	0,107
		Asupan vit A	0,284	0,111
		Tingkat kecukupan asupan vit A	0,265	0,116

*signifikan pada p<0,05

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman, hubungan signifikan (p<0,05) ditemukan antara asupan Ca dengan status gizi balita berdasarkan indeks TB/U atau PB/U, yang direpresentasikan dalam nilai Z *score* (Tabel 6). Asupan Ca berkorelasi positif dengan status gizi balita berdasarkan indeks TB/U atau PB/U, yang berarti semakin tinggi asupan Ca maka semakin tinggi pula Z *score* balita tersebut dan semakin rendah asupan Ca maka semakin rendah pula Z *score* balita tersebut. Tingkat kecukupan asupan Ca juga berhubungan signifikan (p<0,05) dengan status gizi balita berdasarkan indeks TB/U atau PB/U. Kedua variabel ini memiliki korelasi positif. Semakin tinggi tingkat kecukupan asupan Ca maka semakin tinggi pula Z *score* balita tersebut, dan semakin rendah tingkat kecukupan asupan Ca maka semakin rendah pula Z *score* balita tersebut.

Ca merupakan salah satu mineral makro esensial yang memiliki peran sangat krusial dalam mendukung pertumbuhan fisik dan pencapaian status gizi yang optimal pada balita, khususnya jika dievaluasi menggunakan parameter TB/U dan BB/TB (Sumarti *et al.* 2025). Secara fisiologis, Ca adalah komponen utama penyusun matriks tulang yang sangat dibutuhkan untuk proses osteogenesis, mineralisasi, dan elongasi (pemanjangan) tulang, sehingga pemenuhan asupan yang tidak adekuat secara langsung akan menghambat laju pertumbuhan linear anak dan memicu rendahnya Z *score* pada indeks TB/U yang berujung pada kondisi *stunting* (Suryana *et al.* 2020). Kurangnya asupan Ca harian ini terbukti secara nyata berisiko melipatgandakan peluang seorang anak balita untuk mengalami kegagalan pertumbuhan kronis jika dibandingkan dengan anak yang asupan Ca-nya tercukupi sesuai kebutuhan usianya (Citerawati dan Widiastuti 2020). Kekurangan asupan kalsium dalam jangka panjang dapat menghambat pembentukan serta kepadatan tulang, yang pada akhirnya mengganggu pertumbuhan tinggi badan anak. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko *stunting* serta risiko fraktur tulang pada anak-anak (Sa'adah *et al.* 2024). Selain fungsi struktural utamanya pada tulang dan gigi, Ca juga berkontribusi secara esensial dalam berbagai jalur metabolisme seluler, kontraksi otot, serta fungsi kofaktor penyerapan nutrisi lain dalam tubuh, yang mana proses-proses ini secara akumulatif mempengaruhi proporsi massa otot dan lemak, sehingga secara tidak langsung juga menentukan capaian indeks BB/TB pada

balita (Ernawati *et al.* 2023). Rendahnya asupan Ca, yang seringkali diperparah dengan defisiensi mikronutrien penyerta lainnya, merupakan determinan fisiologis utama yang memicu memburuknya indikator status gizi kronis (*stunting*) maupun gizi akut (*wasting*) pada fase kritis perkembangan anak (Sumarti *et al.* 2025).

Hubungan signifikan antara kalsium (Ca) dan indeks TB/U atau PB/U dalam penelitian ini diduga dipicu oleh rendahnya tingkat kecukupan Ca pada mayoritas subjek (56,8%; n=54 dari 95 subjek). Kondisi tersebut berkorelasi dengan minimnya konsumsi susu dan produk turunannya, yang merupakan salah satu sumber Ca. Meskipun demikian, hasil *food recall* mengindikasikan bahwa di antara subjek dengan defisiensi Ca, terdapat 27,8% subjek yang rutin mengonsumsi susu dan produk olahannya (seperti *yogurt* dan es krim coklat) tetapi tetap mengalami kekurangan kalsium. Hal ini terjadi karena jenis produk yang dikonsumsi didominasi oleh susu kemasan berperisa dan susu kental manis (SKM). Di masyarakat, SKM kerap mengalami miskonsepsi sebagai produk susu pengganti yang mendukung pertumbuhan. Padahal, tingginya kandungan gula dalam SKM dapat memicu rasa kenyang prematur pada anak, yang berdampak pada penurunan asupan makanan padat gizi dan berisiko menyebabkan malnutrisi (Rahmadina *et al.* 2023). Selain itu, susu kemasan yang dikonsumsi umumnya memiliki volume yang terbatas (125 ml), sehingga secara kuantitas belum mampu memenuhi kecukupan Ca harian subjek.

Tidak adanya hubungan yang signifikan antara asupan Zn, Fe, dan vitamin A dengan status gizi balita berdasarkan indeks TB/U maupun BB/TB seringkali dipengaruhi oleh faktor multifaktorial, seperti adanya masalah penyerapan nutrisi dalam tubuh akibat penyakit infeksi berulang atau kurangnya asupan zat gizi makro (energi dan protein) yang menjadi syarat utama optimalisasi fungsi mikronutrien tersebut (Kusdalinah dan Suryani 2021). Walaupun demikian, secara teoritis dan fisiologis, Zn, Fe, dan vitamin A seharusnya memiliki hubungan yang erat dengan status gizi kronis atau indeks TB/U karena ketiganya bertindak sebagai kofaktor esensial dalam sintesis DNA, pembelahan sel, serta produksi hormon pertumbuhan yang secara langsung menentukan laju pertumbuhan linear tulang balita (Natara *et al.* 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan dari Sumarti *et al*. (2025), yang juga melaporkan tidak adanya korelasi bermakna secara statistik antara asupan zat gizi mikro dengan kejadian *stunting* di wilayah pesisir, kemungkinan akibat homogenitas pola konsumsi makanan di populasi tersebut. Hasil penelitian ini juga serupa dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan vitamin A dengan kejadian stunting pada baduta di Kelurahan Landasan Ulin Utara karena tidak beragamnya pangan sumber vitamin A yang diberikan (Halidah *et al.* 2023). Sebaliknya, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan studi sebelumnya yang membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan di mana rendahnya asupan Fe, Zn, dan vitamin A menjadi faktor determinan utama yang meningkatkan risiko balita mengalami *stunting* (TB/U rendah) (Citerawati dan Widiastuti 2020; Natara *et al.* 2023). Kontradiksi temuan-temuan ini menggarisbawahi bahwa efek asupan mikronutrien spesifik terhadap status gizi balita tidak berdiri sendiri, melainkan sangat bergantung pada interaksi ekologis, variasi pola asuh, ketersediaan pangan lokal, dan sinergi dengan kelengkapan zat gizi makro lainnya di dalam tubuh anak (Kusdalinah dan Suryani 2021).

Tabel 7. Hasil uji korelasi asupan dan tingkat kecukupan asupan zat gizi mikro dengan status gizi balita berdasarkan indeks BB/TB atau BB/PB

Uji Statistik	Variabel dependen	Variabel independen	p	r
Spearman	Z *score* BB/TB atau BB/PB	Asupan Ca	0,665	0,045
		Tingkat kecukupan asupan Ca	0,580	0,057
		Asupan Zn	0,610	0,053
		Asupan Fe	0,959	-0,005
		Tingkat kecukupan asupan Fe	0,950	0,007
Pearson		Tingkat kecukupan asupan Zn	0,429	0,082
		Asupan vit A	0,888	-0,015
		Tingkat kecukupan asupan vit A	0,879	-0,016

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman dan Pearson (Tabel 7), tidak terdapat hubungan signifikan antara asupan zat gizi mikro yang diteliti pada penelitian ini (Ca, Zn, Fe, dan vitamin A) dengan status gizi balita berdasarkan indeks BB/TB atau BB/PB. Hubungan signifikan juga tidak ditemukan antara tingkat kecukupan asupan zat gizi mikro dengan status gizi balita berdasarkan indeks BB/TB atau BB/PB. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa asupan vitamin A berhubungan dengan indeks BB/TB pada balita di Kota Padang (Rusdi dan Helmizar 2025). Hal ini seringkali terjadi karena indikator BB/TB mencerminkan status gizi akut (*wasting*) yang perubahannya lebih dominan

dan cepat dipengaruhi oleh defisit asupan zat gizi makro (terutama energi dan protein) serta tingginya frekuensi penyakit infeksi akut seperti diare, sehingga kekurangan zat gizi mikro tidak selalu langsung termanifestasi pada penurunan berat badan yang drastis (Kusdalinah dan Suryani 2021; Dwijayanti *et al.* 2025). *Wasting* juga dapat disebabkan oleh higiene yang buruk. Balita dengan higiene buruk berisiko lebih tinggi mengalami wasting daripada balita dengan higiene baik (Adha *et al.* 2025). Meskipun demikian, secara fisiologis, Ca, Zn, Fe, dan vitamin A, sebenarnya memiliki peranan dan korelasi yang esensial dalam mempertahankan indeks BB/TB yang normal, karena keempat mikronutrien tersebut berfungsi vital dalam menjaga sistem imunitas dari infeksi yang menguras berat badan, memperbaiki integritas mukosa saluran cerna untuk absorpsi nutrisi yang optimal, serta mendukung metabolisme energi seluler yang krusial bagi pemeliharaan massa otot dan jaringan lemak balita (Ernawati *et al.* 2023; Rusdi dan Helmizar, 2025).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Penggunaan desain *cross-sectional* pada penelitian ini membatasi kemampuan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat (kausalitas) secara pasti, karena data asupan zat gizi mikro dan status gizi balita diukur secara bersamaan pada satu titik waktu. Penelitian ini belum mengontrol secara menyeluruh variabel-variabel eksternal lain yang dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap status gizi balita, seperti riwayat penyakit infeksi berulang (diare atau ISPA), kondisi sanitasi lingkungan, hingga detail pola asuh keluarga sehari-hari.

KESIMPULAN

Asupan Ca dan Fe subjek pada penelitian ini lebih rendah dari rekomendasi, sedangkan asupan Zn subjek dan asupan vitamin A tergolong baik. Mayoritas subjek memiliki tingkat kecukupan asupan Ca dan Fe yang kurang. Tingkat kecukupan asupan Zn dan vitamin A mayoritas subjek tergolong cukup. Berdasarkan indeks TB/U atau PB/U, mayoritas subjek memiliki status gizi normal. Berdasarkan indeks BB/TB atau BB/PB, sebagian besar subjek memiliki status gizi baik. Asupan dan kecukupan Ca memiliki hubungan signifikan yang berkorelasi positif terhadap status gizi balita pada indeks TB/U. Namun, tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara asupan Zn, Fe, dan vitamin A terhadap indeks TB/U, serta seluruh zat gizi mikro tersebut tidak memiliki hubungan dengan indeks BB/TB.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan menggunakan desain selain *cross-sectional* agar dapat menyimpulkan hubungan sebab-akibat secara lebih pasti. Peneliti mendatang juga sangat direkomendasikan untuk mempertimbangkan interaksi zat gizi makro serta mengontrol variabel eksternal secara menyeluruh, seperti riwayat penyakit infeksi, kondisi sanitasi, dan pola asuh keluarga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para kader Posyandu yang telah banyak membantu penulis dalam pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

Adha BN, Rizqi ER, Raiawan A. 2025. Faktor determinan kejadian wasting pada balita di Wilayah Kerja Puskesmas Pusako Kabupaten Siak. J Gizi Dietetik. 4(1):1-8. https://doi.org/10.25182/jigd.2025.4.1.1-8

Citerawati SYYW, Widiastuti EN. 2020. Asupan zat gizi mikro dan stunting pada anak balita di Bukit Rawi Kecamatan Kahayan Tengah Kabupaten Pulang Pisau. J Forum Kesehat. 10(2):1-7. https://doi.org/10.52263/jfk.v10i2.200

Dahlan MS. 2024. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Ed ke-6. Jakarta: Metode MSD.

Dwijayanti Y, Kencana IK, Widarti IGAA. 2025. Hubungan tingkat asupan protein zat gizi mikro dan frekuensi diare dengan status gizi balita di Desa Patas Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng. J Nutr Sci. 14(1):54-63. DOI:10.33992/jig.v14i1.2784.

Ernawati F, Efriwati, Nurjanah N, Aji GK, Tjandrarini DH, Widodo Y, Retiaty F, Prihatini M, Arifin AY, Sundari D, et al. 2023. Micronutrients and nutrition status of school-aged children in Indonesia. J Nutr Metab. 2023:1-9. https://doi.org/10.1155/2023/4610038

Halidah, Yudistira S, Suryani N, Solechah SA. 2023. Pendapatan keluarga dan asupan zat gizi mikro dengan kejadian stunting pada anak usia 6-24 bulan di Kelurahan Landasan Ulin Utara. J Pangan Kesehat Gizi. 4(1):42-55. https://doi.org/10.54771/ftz9jb18

Juniar DA, Pangestuti DR, Rahfiludin MZ. 2019. Faktor-faktor yang berhubungan dengan status gizi bayi usia 0-6 bulan (studi kasus di wilayah kerja Puskesmas Gebang, Kecamatan Gebang, Kabupaten Purworejo). J Kesehat Masy. 7(1):289-296. https://doi.org/10.14710/jkm.v7i1.22973.

[Permen] Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri Anak. 2020.

Kusdalinah K, Suryani D. 2021. Asupan zat gizi makro dan mikro pada anak sekolah dasar yang stunting di Kota Bengkulu. Aceh Nutr J. 6(1):93-99. https://doi.org/10.30867/action.v6i1.385

[Permen] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. 2019.

Natara AI, Siswati T, Sitasari A. 2023. Asupan zat gizi makro dan mikro dengan kejadian stunting pada balita usia 12-59 bulan di wilayah kerja Puskesmas Radamata. J Nutr Coll. 12(3):192-197. https://doi.org/10.14710/jnc.v12i3.34499

Rahmadina MS, Dewi RQ, Hidayat A, Yudistira S, Wirawan F. 2023. Dietary determinants of stunting and underweight in under-five years children in Pengasinan Health Center's (Puskesmas) working area, Depok, West Java. Indones J Public Health Nutr. 3(2):19-34. https://doi.org/10.7454/ijphn.v3i2.6561

Rusdi FY, Helmizar H. 2025. Peran vitamin dan mineral terhadap status gizi bayi: studi pada anak usia 6-11 bulan di Kota Padang. J Kesehatan Perintis. 12(1):33-43. https://doi.org/10.33653/en3m3a94

Sa'adah N, Afrinis N. dan Isnaeni LMA. 2024. Hubungan asupan protein, asupan kalsium dan riwayat penyakit tuberkulosis dengan kejadian stunting pada balita usia 24-59 bulan di Desa Pulau Bayur Kuantan Singingi. J. Gizi Dietetik. 3(3):216-222. https://doi.org/10.25182/jigd.2024.3.3.216-222

Sari NP, Syahruddin AN, Irmawati I. 2023. Asupan gizi dan status gizi anak usia 6-23 bulan di Kabupaten Maros. Jambura J Health Sci Res. 5(2):660-672. https://doi.org/10.35971/jjhsr.v5i2.18617

Sumarti S, Salma WO, Binekada MC, Banudi L. 2025. Hubungan Pengetahuan dan Asupan Gizi Mikro Terhadap Status Gizi Balita Stunting di Wilayah Pesisir Kota Kendari. Health Inf. 17(2):230-45. https://doi.org/10.36990/hijp.v17i2.1647

Suryana, Yunianto AE, Fitri Y, Wagustina S, Fitrianingsih E, Mulyani NS, Lusiana SA, Ngardita IR. 2020. Mother's height and calcium intake against stunting among children aged 3-5 years and the impact on child development. Sys Rev Pharm. 11(1): 606-611.

Suryana, Khomsan A, Dwiriani CM. 2024. Relationship between macro-and micronutrient intakes with undernutrition among toddlers aged 12-23 months in Aceh, Indonesia. Malays J Nutr. 30(2):217-219. https://doi.org/10.31246/mjn-2023-0118

Solechah SA, Suryani N, Fathullah DM, Nisa A, Hekmah N, Yudistira S. 2024. Hubungan antara tingkat partisipasi ibu dalam kegiatan posyandu dengan pengetahuan gizi ibu dan status gizi balita. J Gizi Kesehat. 16(1):45-52. https://doi.org/10.35473/jgk.v16i1.468.

Toby YR, Anggraeni LD, Rasmada S. 2021. Analisis asupan zat gizi terhadap status gizi balita. Faletehan Health J. 8(2):92-101. https://doi.org/10.33746/fhj.v8i02.191