Hubungan Kecukupan Energi dan Protein dengan Stunting pada Bayi 6–24 Bulan di Kabupaten Samosir

Nuris Waty Nadeak[1], Nani Rosalina Simamora[2]
[1,2]Fakultas Keperawatan dan Kebidanan, Universitas Prima Indonesia, Medan
Email: nurisnadeak@gmail.com

ABSTRACT

Stunting remains a public health problem with long-term consequences for human resource quality, and children aged 6–24 months are in a critical period of transition from exclusive breastfeeding to complementary feeding. The prevalence of stunting in Samosir Regency was 26.3% in 2022 and 22.4% in 2023, still above the threshold recommended by the World Health Organization. This study aimed to analyze the relationship between energy and protein intake adequacy and the incidence of stunting among infants aged 6–24 months in Samosir Regency. This quantitative study used a correlational analytic design with a cross-sectional approach based on secondary data from integrated nutrition records, health center databases, and official health survey reports. The sample consisted of 110 infants aged 6–24 months. Data were analyzed using Pearson correlation and multiple logistic regression. The mean energy adequacy was 74.5% and the mean protein adequacy was 68.9% of the recommended dietary allowance; 63.6% of subjects had an energy deficit, 70.0% had a protein deficit, and the prevalence of stunting was 31.8%. Energy adequacy ($r = -0.582$; $p = 0.000$) and protein adequacy ($r = -0.645$; $p = 0.000$) were significantly associated with stunting, and together they explained 56.4% of the variation in stunting (Nagelkerke $R^2 = 0.564$; $p = 0.002$). Energy and protein intake adequacy is associated with stunting among infants aged 6–24 months. Monitoring the quality of complementary feeding, with priority on access to animal-source protein foods, is recommended.

Keywords: *energy intake; protein intake; stunting; infants aged 6–24 months; secondary data*

PENDAHULUAN

Masalah gizi kronis pada anak usia dini merupakan tantangan kesehatan masyarakat global dan nasional yang berdampak jangka panjang terhadap kualitas sumber daya manusia, kapasitas kognitif, serta produktivitas masa depan (Prendergast & Humphrey, 2014). Gangguan pertumbuhan linier atau stunting menempati posisi krusial dalam agenda pembangunan kesehatan Indonesia, terutama pada kelompok usia 6–24 bulan yang berada pada fase transisi dari pemberian ASI eksklusif menuju makanan pendamping air susu ibu (MPASI). Praktik pemberian MPASI yang tidak memadai dari segi kualitas maupun kuantitas zat gizi menjadi determinan langsung utama kegagalan pertumbuhan anak pada rentang usia tersebut.

Permasalahan ini tampak nyata di Kabupaten Samosir. Data Dinas Kesehatan dan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) menunjukkan prevalensi stunting sebesar 26,3% pada tahun 2022 dan menurun menjadi 22,4% pada tahun 2023. Meskipun terjadi perbaikan, angka tersebut

masih berada di atas ambang batas yang direkomendasikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia sehingga menuntut penelaahan mendalam terhadap faktor penentu di tingkat lokal.

Stunting ditentukan berdasarkan indikator antropometri panjang atau tinggi badan menurut umur dengan nilai *z-score* kurang dari −2 standar deviasi. Status gizi anak sangat ditentukan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dengan kebutuhan fisiologis untuk metabolisme serta pertumbuhan linier jaringan tulang dan otot (Arisman, 2019; Supariasa, 2021). Asupan energi harian yang adekuat diperlukan untuk metabolisme basal, aktivitas fisik, dan pertumbuhan seluler. Defisit asupan energi harian berkaitan dengan risiko *growth faltering* atau kegagalan pertumbuhan pada bayi karena tubuh memprioritaskan energi untuk metabolisme esensial dan mengorbankan pertumbuhan linier (Smith & Rahayu, 2021).

Protein berfungsi sebagai zat pembangun utama untuk pembelahan sel, pembentukan jaringan otot, serta sintesis hormon pertumbuhan seperti *insulin-like growth factor 1* (IGF-1). Defisiensi asupan protein, khususnya protein hewani yang mengandung asam amino esensial lengkap, secara konsisten berhubungan dengan peningkatan risiko stunting pada anak balita (Haryani dkk., 2023; Sutarto dkk., 2024). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tingkat kecukupan energi dan protein yang rendah merupakan prediktor utama kejadian stunting pada anak usia 6–23 bulan di wilayah pedesaan (Rahmawati dkk., 2023) dan bahwa kualitas diet makronutrien memegang peranan dominan dalam mencegah retardasi pertumbuhan linier (Wibowo dkk., 2022).

Sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan data primer di wilayah perkotaan atau dataran rendah. Penelitian yang menganalisis hubungan kecukupan asupan energi dan protein dengan kejadian stunting pada kelompok umur 6–24 bulan dengan memanfaatkan data sekunder di wilayah dataran tinggi seperti Kabupaten Samosir masih sangat terbatas, padahal karakteristik geografis, aksesibilitas pangan lokal, dan pola pengasuhan di wilayah ini menciptakan konteks ekologis yang khas. Bukti ilmiah berbasis data sekunder yang akurat dibutuhkan pemerintah daerah untuk mengevaluasi program intervensi gizi spesifik dan sensitif secara efisien. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan tingkat kecukupan asupan energi dan protein dengan kejadian stunting pada bayi usia 6–24 bulan di Kabupaten Samosir.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain analitik korelasional dan pendekatan *cross-sectional* untuk mengetahui derajat dan arah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat (Creswell & Creswell, 2023; Field, 2023). Penelitian dilaksanakan di

Kabupaten Samosir, Provinsi Sumatera Utara, yang merepresentasikan karakteristik ekologis dataran tinggi vulkanik, pada bulan Mei–Juli 2026. Populasi penelitian adalah seluruh bayi berusia 6–24 bulan yang tercatat dalam basis data sekunder kesehatan di Kabupaten Samosir (Dinas Kesehatan Kabupaten Samosir, 2025). Besar sampel ditetapkan sebanyak 110 bayi yang dihitung menggunakan rumus Lemeshow dengan tingkat kepercayaan 95% dan kesalahan alfa 5% (Lwanga & Lemeshow, 2021).

Variabel independen dalam penelitian ini adalah tingkat kecukupan asupan energi dan tingkat kecukupan asupan protein, yaitu persentase asupan harian bayi dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang masing-masing dikategorikan defisit (<80% AKG) dan cukup (≥80% AKG), sedangkan variabel dependen adalah kejadian stunting berdasarkan indeks panjang badan menurut umur (PB/U) atau tinggi badan menurut umur (TB/U) yang dikategorikan stunting (*z-score* <−2 SD) dan tidak stunting (*z-score* ≥−2 SD).

Penelitian ini menggunakan data sekunder (Vartanian, 2021) yang diperoleh dari arsip pencatatan gizi terpadu, basis data elektronik puskesmas, dan laporan survei kesehatan resmi di Kabupaten Samosir (BPS Kabupaten Samosir, 2025), meliputi karakteristik subjek, hasil pengukuran panjang badan, dan estimasi asupan gizi makro harian. Instrumen pengumpulan data berupa lembar ekstraksi data untuk memindahkan variabel dari dokumen sekunder ke format tabulasi secara objektif. Data diolah melalui tahap *editing*, *coding*, *entering*, dan *cleaning*. Analisis deskriptif menyajikan distribusi frekuensi untuk data kategorik serta rerata dan standar deviasi untuk data numerik. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi Pearson, sedangkan analisis multivariat menggunakan regresi logistik ganda, didahului uji normalitas dan uji multikolinearitas (Pallant, 2020; Field, 2023; Hair dkk., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Jumlah subjek yang memenuhi kriteria dan dianalisis dalam penelitian ini adalah 110 bayi berusia 6–24 bulan. Sebagian besar bayi berada pada rentang usia 12–24 bulan (58,2%) dan berjenis kelamin laki-laki (52,7%), seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Subjek Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin (n = 110)

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kelompok usia		
6–11 bulan	46	41,8
12–24 bulan	64	58,2

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	58	52,7
Perempuan	52	47,3

Rerata tingkat kecukupan asupan energi adalah 74,5% AKG (SD 12,4%; rentang 45,2–102,8%), sedangkan rerata tingkat kecukupan asupan protein adalah 68,9% AKG (SD 14,1%; rentang 38,5–98,4%). Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar subjek mengalami defisit asupan energi (63,6%) dan defisit asupan protein (70,0%). Prevalensi stunting sebesar 31,8%, yang terdiri atas kategori sangat pendek (*severely stunted*) sebesar 11,8% (13 bayi) dan pendek (*stunted*) sebesar 20,0% (22 bayi).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Tingkat Kecukupan Energi, Protein, dan Kejadian Stunting (n = 110)

Variabel dan Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tingkat kecukupan energi		
Defisit (<80% AKG)	70	63,6
Cukup (≥80% AKG)	40	36,4
Tingkat kecukupan protein		
Defisit (<80% AKG)	77	70,0
Cukup (≥80% AKG)	33	30,0
Kejadian stunting		
Stunting (sangat pendek dan pendek)	35	31,8
Normal/tinggi	75	68,2

Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Uji korelasi Pearson menunjukkan hubungan negatif yang bermakna antara tingkat kecukupan asupan energi dengan kejadian stunting ($r = -0{,}582$; $p = 0{,}000$) dengan kekuatan korelasi sedang hingga kuat, serta hubungan negatif yang kuat dan bermakna antara tingkat kecukupan asupan protein dengan kejadian stunting ($r = -0{,}645$; $p = 0{,}000$). Analisis regresi logistik ganda menunjukkan bahwa secara bersama-sama tingkat kecukupan asupan energi dan protein menjelaskan 56,4% variasi kejadian stunting (Nagelkerke $R^2 = 0{,}564$; $p = 0{,}002$), sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian ini (Tabel 3). Dengan demikian, ketiga hipotesis penelitian diterima.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi dan Regresi Logistik Ganda Asupan Energi dan Protein dengan Kejadian Stunting

Model/Variabel	r	p	B	OR (Exp(B))	Nagelkerke R^2
Uji korelasi bivariat					
Kecukupan energi	−0,582	0,000	–	–	–
Kecukupan protein	−0,645	0,000	–	–	–
Uji regresi logistik ganda					
Kecukupan energi	–	–	−0,048	0,953	0,564

Model/Variabel	r	p	B	OR (Exp(B))	Nagelkerke R^2
Kecukupan protein	–	–	−0,062	0,940	
Konstanta	–	–	4,215	67,71	

Pembahasan

Tingkat kecukupan asupan energi dan protein yang berada di bawah standar AKG pada sebagian besar bayi usia 6–24 bulan di Kabupaten Samosir mencerminkan adanya defisit nutrisi kronis yang berlangsung selama fase transisi pemberian MPASI. Rerata kecukupan energi sebesar 74,5% dan protein sebesar 68,9% mengindikasikan bahwa kuantitas serta kualitas makanan tambahan yang diterima anak belum mampu mencukupi kebutuhan metabolisme basal maupun tuntutan pertumbuhan linier. Kondisi defisit energi ini juga mencerminkan ketimpangan antara ketersediaan pangan lokal dan pemenuhan kebutuhan kalori harian anak di daerah tersebut.

Ketika asupan energi harian mengalami defisit secara terus-menerus, tubuh bayi beradaptasi dengan menekan pengeluaran energi untuk proses yang tidak esensial bagi kelangsungan hidup jangka pendek, termasuk pembentukan jaringan tulang dan pertumbuhan linier, sehingga terjadi *growth faltering*. Defisiensi asupan protein membatasi ketersediaan asam amino esensial yang dibutuhkan untuk pembelahan sel, sintesis protein otot, dan produksi IGF-1. Akibatnya, maturasi lempeng epifisis tulang terhambat dan secara akumulatif bermanifestasi pada kejadian stunting, yang dalam penelitian ini mencapai 31,8%. Koefisien determinasi sebesar 56,4% memperkuat argumen bahwa kecukupan zat gizi makro berperan penting sebagai determinan status antropometri anak di wilayah dataran tinggi.

Temuan ini sesuai dengan kerangka konseptual malnutrisi UNICEF yang menempatkan asupan makanan yang tidak memadai sebagai penyebab langsung (*immediate cause*) gangguan gizi. Pada usia 6–24 bulan, kebutuhan zat gizi per kilogram berat badan mencapai puncaknya untuk mendukung perkembangan organ vital dan kerangka tubuh. Energi berfungsi sebagai bahan bakar seluler yang menggerakkan proses anabolisme, sedangkan protein bertindak sebagai zat pembangun struktur jaringan tubuh. Apabila salah satu atau keduanya mengalami defisit, efisiensi penggunaan nutrisi untuk sintesis jaringan baru terganggu karena tubuh terpaksa menggunakan asam amino dari protein makanan atau jaringan otot sebagai sumber energi alternatif melalui glukoneogenesis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Rahmawati dkk. (2023) yang menegaskan bahwa rendahnya tingkat kecukupan asupan energi dan protein harian pada anak usia 6–23 bulan berkorelasi

dengan peningkatan risiko stunting di wilayah pedesaan. Haryani dkk. (2023) juga menemukan bahwa asupan protein hewani berhubungan dengan kejadian stunting pada balita, dan Sutarto dkk. (2024) menyimpulkan bahwa anak dengan asupan zat gizi makro di bawah standar kecukupan memiliki probabilitas lebih tinggi untuk mengalami kegagalan pertumbuhan dibandingkan anak dengan asupan adekuat. Keselarasan temuan ini menunjukkan bahwa mekanisme biologis kekurangan asupan gizi makro terhadap stunting konsisten ditemukan pada berbagai populasi dengan rentang usia yang serupa.

Sebagian literatur menunjukkan temuan berbeda, yaitu stunting tetap ditemukan pada anak meskipun asupan energi dan proteinnya telah memenuhi standar minimum (Wibowo dkk., 2022). Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh faktor perancu eksternal seperti riwayat infeksi berulang dan sanitasi yang buruk yang menyebabkan malabsorpsi zat gizi, sehingga status gizi anak tidak hanya ditentukan oleh faktor konsumsi. Keterbatasan penelitian ini terletak pada ketergantungan terhadap akurasi data sekunder serta penggunaan desain *cross-sectional* yang belum dapat membuktikan hubungan kausal secara definitif.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan bermakna antara tingkat kecukupan asupan energi dan protein dengan kejadian stunting pada bayi usia 6–24 bulan di Kabupaten Samosir, baik secara parsial maupun simultan. Temuan ini memperkuat bukti mengenai dampak defisit makronutrien pada periode kritis pertumbuhan di wilayah dataran tinggi dan memberikan landasan empiris bagi evaluasi program intervensi gizi daerah. Dinas Kesehatan dan pemangku kepentingan disarankan mengoptimalkan pemantauan kualitas MPASI dengan memprioritaskan akses pangan sumber protein hewani guna menekan defisit gizi makro pada bayi di Kabupaten Samosir. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan desain kohort atau analitik prospektif serta mengontrol variabel perancu klinis seperti riwayat infeksi untuk memperoleh pembuktian kausalitas yang lebih kuat.

DAFTAR PUSTAKA

Arisman. (2019). *Gizi dalam daur kehidupan* (Ed. 2). EGC.

BPS Kabupaten Samosir. (2025). *Kabupaten Samosir dalam angka 2025*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Samosir.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.

Dinas Kesehatan Kabupaten Samosir. (2025). *Profil kesehatan Kabupaten Samosir tahun 2024*. Dinas Kesehatan Kabupaten Samosir.

Field, A. (2023). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (6th ed.). SAGE Publications.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2022). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.

Haryani, V. M., Putriana, D., & Hidayati, R. W. (2023). Animal-based protein intake is associated with stunting in children in primary health care of Minggir. *Amerta Nutrition, 7*(2SP), 139–146. https://doi.org/10.20473/amnt.v7i2SP.2023.139-146

Lwanga, S. K., & Lemeshow, S. (2021). *Sample size determination in health studies: A practical manual*. World Health Organization.

Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (7th ed.). Routledge.

Prendergast, A. J., & Humphrey, J. H. (2014). The stunting syndrome in developing countries. *Paediatrics and International Child Health, 34*(4), 250–265. https://doi.org/10.1179/2046905514Y.0000000158

Rahmawati, A., Santoso, S., & Pratama, R. (2023). Energy and protein intake and stunting among children aged 6-23 months in rural Indonesia: A secondary data analysis. *Nutrients, 15*(4), 1029. https://doi.org/10.3390/nu15041029

Smith, J., & Rahayu, A. (2021). Association between dietary energy intake and linear growth faltering in infants: Evidence from population-based data. *BMC Public Health, 21*(1), 543. https://doi.org/10.1186/s12889-021-10543-y

Supariasa, I. D. N. (2021). *Penilaian status gizi* (Ed. 2). EGC.

Sutarto, A., Widyaningsih, V., & Handayani, S. (2024). Protein intake and stunting risk in South East Asian children: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Nutrition, 11*, 1332987. https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1332987

Vartanian, T. P. (2021). *Secondary data analysis*. Oxford University Press.

Wibowo, H., Lestari, D., & Kurniawan, B. (2022). Dietary diversity, energy and protein adequacy associated with linear growth retardation in toddlers. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(11), 6543. https://doi.org/10.3390/ijerph19116543