



Indikator Antropometri Dini sebagai Penanda Risiko Stunting dengan Anemia pada Balita

Arisanty Nur Setia Restuti^{1*}, Adhiningsih Yulianti², Putri Rahayu Ratri³

^{1,2,3}Program Studi Gizi Klinik, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

Email: ^{1*}arisanty@polije.ac.id, ²adhiningsih@polije.ac.id, ³putri_ratri@polije.ac.id

Abstract

Stunting and anemia are two chronic nutritional problems that frequently occur concurrently among young children and have long-term impacts on the quality of human resources. Anthropometric factors at birth and nutritional status during early childhood are believed to play an important role in the development of these conditions. This study aimed to analyze the correlation between birth length (BL), birth weight (BW), mid-upper arm circumference (MUAC) and head circumference (HC) with the occurrence of stunting accompanied by anemia among children under five years of age. This study employed an analytical observational design with a cross-sectional approach. The study subjects were children aged 6–59 months who experienced stunting and anemia. Data on BL and BW were obtained from the Maternal and Child Health handbook, while MUAC and HC were measured directly. Statistical analysis was performed using the Pearson correlation test. A significant correlation was found between BL and MUAC ($p < 0,05$) with a positive strength of association ($r = 0.634$). BL and MUAC showed a strong and significant correlation. These findings reinforce the concept that stunting and anemia are chronic nutritional problems that originate early in life and persist into early childhood. This study concludes that BL as an anthropometric indicator is a risk marker for the occurrence of stunting accompanied by anemia among children under five, as reflected by its positive correlation with MUAC. This finding indicates that growth impairment and poor nutritional status in children with stunting and anemia begin during the prenatal period and continue into early childhood.

Keywords: *Stunting, Anemia, Birth Length, Birth Weight, Mid-Upper Arm Circumference, Head Circumference.*

Abstrak

Stunting dan anemia merupakan dua masalah gizi kronis yang sering terjadi bersamaan pada balita dan berdampak jangka panjang terhadap kualitas sumber daya manusia. Faktor antropometri saat lahir dan status gizi saat balita diduga berperan dalam terjadinya kondisi tersebut. Menganalisis korelasi panjang badan lahir (PBL), berat badan lahir (BBL), lingkar lengan atas (LILA), dan lingkar kepala (LK) terhadap kejadian stunting dengan anemia pada balita. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan metode *cross sectional*. Subjek penelitian adalah balita

Penulis Korespondensi:

Arisanty Nur Setia Restuti | arisanty@polije.ac.id

usia 6–59 bulan yang mengalami stunting dan anemia. Data PBL dan BBL diperoleh dari buku KIA, sedangkan LILA dan LK diukur secara langsung. Status anemia ditentukan berdasarkan kadar hemoglobin. Analisis statistik menggunakan uji korelasi Pearson, dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Terdapat korelasi antara PBL dan LILA dengan $p < 0,049$ dengan kekuatan hubungan yang positif $r = 0,634$. PBL dan LILA menunjukkan korelasi yang kuat dan bermakna. Hal ini sejalan dengan konsep bahwa stunting dan anemia merupakan masalah gizi kronis yang berakar sejak awal kehidupan dan berlanjut hingga masa balita. Penelitian ini disimpulkan bahwa indikator antropometri PBL adalah penanda risiko terjadinya stunting dengan anemia pada balita dilihat dari korelasi positifnya dengan LILA balita. Hal ini mengindikasikan bahwa gangguan pertumbuhan dan status gizi pada balita stunting dengan anemia telah dimulai sejak periode prenatal dan berlanjut hingga masa balita

Kata Kunci: Stunting, Anemia, Panjang Badan Lahir, Berat Badan Lahir, Lingkar Lengan Atas, Lingkar Kepala.

PENDAHULUAN

Stunting dan anemia masih menjadi dua permasalahan gizi utama pada balita yang saling berkaitan dan berdampak serius terhadap kualitas sumber daya manusia. Stunting merupakan kondisi gagal tumbuh akibat kekurangan gizi kronis yang ditandai dengan panjang atau tinggi badan menurut umur berada di bawah -2 standar deviasi berdasarkan standar pertumbuhan anak World Health Organization (WHO).¹ Sementara itu, anemia pada balita ditandai dengan kadar hemoglobin dibawah 11 g/dL dan berkontribusi terhadap penurunan daya tahan tubuh, gangguan perkembangan kognitif, serta peningkatan risiko morbiditas.² Kombinasi stunting dan anemia pada masa balita dapat memperburuk dampak jangka panjang terhadap perkembangan fisik, mental, dan produktivitas di masa dewasa.³

Secara global, prevalensi stunting dan anemia pada anak masih tergolong tinggi, terutama di negara berkembang. UNICEF dan WHO melaporkan bahwa lebih dari sepertiga anak balita di dunia mengalami anemia, dan sebagian besar diantaranya juga menunjukkan tanda-tanda gangguan pertumbuhan linier.⁴ Di Indonesia, hasil Riskesdas menunjukkan bahwa prevalensi stunting dan anemia pada balita masih berada pada tingkat yang memerlukan intervensi serius, meskipun telah terjadi penurunan dalam beberapa tahun terakhir.⁵ Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan gizi balita tidak hanya terjadi pada fase pascakelahiran, tetapi berakar sejak periode prenatal dan awal kehidupan.

Faktor risiko stunting dan anemia bersifat multifaktorial, meliputi faktor sosial ekonomi, asupan gizi, penyakit infeksi, serta kondisi ibu selama kehamilan. Indikator antropometri saat lahir, khususnya panjang badan lahir (PBL) dan berat badan lahir (BBL), mencerminkan kualitas pertumbuhan intrauterin dan status gizi ibu selama kehamilan.⁶ Bayi yang lahir dengan panjang badan dan berat badan rendah memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pertumbuhan linier, cadangan zat besi yang rendah, serta kerentanan terhadap anemia pada masa balita.⁷ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa berat badan lahir (BBL) rendah berhubungan signifikan dengan kejadian stunting dan anemia pada usia anak.⁸

Selain indikator antropometri saat lahir, pengukuran antropometri pada masa balita seperti lingkar lengan atas (LILA) dan lingkar kepala (LK) merupakan parameter penting untuk menilai status gizi dan pertumbuhan anak. Lingkar lengan atas (LILA) mencerminkan cadangan energi dan protein tubuh serta sering digunakan sebagai indikator cepat untuk mendeteksi malnutrisi akut dan risiko anemia.⁹ Nilai lingkar

lengan atas (LILA) yang rendah berkaitan dengan defisiensi makronutrien dan mikronutrien, termasuk zat besi, yang berperan penting dalam pembentukan hemoglobin.¹⁰ Sementara itu, lingkaran kepala menggambarkan pertumbuhan otak dan perkembangan neurologis anak. Pertumbuhan lingkaran kepala yang terhambat sering ditemukan pada anak stunting dan berkaitan dengan gangguan perkembangan kognitif jangka panjang.¹¹

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji hubungan antara faktor antropometri dengan stunting atau anemia secara terpisah, kajian yang menganalisis keterkaitan antara indikator antropometri sejak lahir (panjang badan lahir dan berat badan lahir) dan indikator antropometri masa balita (lingkaran lengan atas dan lingkaran kepala) secara simultan pada kelompok balita stunting dengan anemia masih terbatas. Padahal, pendekatan komprehensif yang mengaitkan riwayat pertumbuhan sejak lahir hingga masa balita penting untuk memahami jalur terjadinya stunting disertai anemia dan sebagai dasar penentuan strategi pencegahan yang lebih efektif.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi antara panjang badan lahir (PBL), berat badan lahir (BBL), lingkaran lengan atas (LILA), dan lingkaran kepala (LK) terhadap kejadian stunting dengan anemia pada balita. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan upaya skrining dini dan intervensi gizi terpadu untuk mencegah stunting dan anemia sejak periode awal kehidupan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*), yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara indikator antropometri lahir dan antropometri balita pada balita stunting dengan anemia. Desain ini dipilih karena memungkinkan penilaian hubungan antar variabel secara simultan pada satu waktu pengukuran.¹²

Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Sukorambi Jember. Pengumpulan data dilakukan bulan Januari – Desember 2025.

Populasi penelitian adalah seluruh balita usia 6–59 bulan yang teridentifikasi mengalami stunting. Sampel penelitian adalah balita stunting yang disertai anemia dan memenuhi kriteria inklusi. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, mengingat jumlah subjek yang memenuhi kriteria relatif terbatas. Kriteria inklusi meliputi: balita usia 6–59 bulan, status stunting (TB/U atau PB/U < -2 SD berdasarkan standar WHO, mengalami anemia, dan memiliki data panjang badan lahir (PBL) dan berat badan lahir (BBL) yang tercatat pada buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA). Kriteria eksklusi meliputi balita dengan kelainan kongenital, penyakit kronis, atau data antropometri yang tidak lengkap.

Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi panjang badan lahir (PBL) dan berat badan lahir (BBL). Variabel terikat meliputi lingkaran lengan atas (LILA) dan lingkaran kepala (LK) pada masa balita. Status stunting dan anemia digunakan sebagai karakteristik subjek penelitian.

1. Panjang badan lahir (PBL) dan berat badan lahir (BBL) diperoleh dari catatan buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA).
2. Lingkaran lengan atas (LILA) dan lingkaran kepala (LK) diukur menggunakan pita ukur standar.
3. Status stunting ditentukan berdasarkan indeks PB/U atau TB/U < -2 SD.
4. Status anemia ditentukan berdasarkan kadar hemoglobin sesuai standar WHO (<11 g/dL).

Data antropometri balita dikumpulkan melalui pengukuran langsung oleh petugas terlatih menggunakan alat standar yang telah dikalibrasi. Data Panjang badan lahir (PBL) dan berat badan lahir (BBL) diperoleh melalui penelusuran catatan kelahiran pada buku Kesehatan Ibu dan Anak (KIA). Seluruh pengukuran dilakukan sesuai prosedur baku untuk meminimalkan bias pengukuran.¹³

Analisis data dilakukan secara bertahap. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik subjek penelitian dalam bentuk rerata dan standar deviasi. Selanjutnya, analisis hubungan antar variabel dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson (r) untuk menilai hubungan antara Panjang badan lahir (PBL), berat badan lahir (BBL), Lingkar lengan atas (LILA), dan lingkar kepala (LK). Nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistik. Pengolahan data dilakukan menggunakan SPSS versi 22.

HASIL

Penelitian ini melibatkan balita usia 6–59 bulan yang mengalami stunting disertai anemia. Sebagian besar subjek memiliki riwayat panjang badan lahir (PBL) dan berat badan lahir (BBL) di bawah standar normal. Nilai lingkar lengan atas (LILA) dan lingkar kepala (LK) pada sebagian besar balita juga berada pada kategori kurang, yang menunjukkan adanya masalah gizi kronis dan akut secara bersamaan.

Tabel 1. Karakteristik Antropometri Subjek Penelitian

Variabel	Rerata \pm SD
Panjang badan lahir (cm)	48,7 \pm 0,7
Berat badan lahir (g)	2802,5 \pm 277
Lingkar lengan atas (cm)	14,5 \pm 1,2
Lingkar kepala (cm)	45,3 \pm 2,2

Sumber : Data primer (2025)

Tabel 2 . Korelasi Panjang Badan Lahir dan Berat Bada lahir dengan LILA dan LK

Variabel	r	p -value
Panjang badan lahir vs Lingkar lengan atas	0,634*	0,049*
Panjang badan lahir vs Lingkar kepala	0,545	0,103
Berat badan lahir vs Lingkar lengan atas	-0,41	0,909
Berat badan lahir vs Lingkar kepala	0,58	0,874

Hasil analisis menunjukkan bahwa panjang badan lahir (PBL) memiliki korelasi positif yang bermakna dengan lingkar lengan atas (LILA) balita stunting dengan anemia ($r = 0,634$; $p = 0,049$). Hal ini mengindikasikan bahwa gangguan pertumbuhan telah dimulai sejak periode intrauterin.

Analisis korelasi menunjukkan bahwa panjang badan lahir (PBL) tidak berhubungan dengan lingkar kepala (LK). Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan linier sejak lahir dipengaruhi oleh banyak faktor pasca kelahiran.

Analisis korelasi penelitian ini menunjukkan bahwa berat badan lahir (BBL) tidak berhubungan dengan lingkar lengan atas (LILA). Hasil ini menunjukkan bahwa status gizi balita saat ini, yang tercermin dari lingkar lengan atas (LILA), tidak sepenuhnya ditentukan oleh berat badan lahir (BBL). Selain itu, tidak ditemukan hubungan antara berat badan lahir (BBL) dan lingkar kepala (LK), yang mengindikasikan bahwa faktor pasca kelahiran kemungkinan memiliki peran lebih dominan dalam menentukan pertumbuhan lingkar kepala (LK) pada balita stunting dengan anemia.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menganalisis hubungan antara indikator antropometri dini, yaitu panjang badan lahir (PBL) dan berat badan lahir (BBL), dengan indikator antropometri pada masa balita, yakni lingkaran lengan atas (LILA) dan lingkaran kepala (LK), pada kelompok balita stunting dengan anemia. Antropometri dini seperti panjang badan lahir (PBL) dan berat badan lahir (BBL) mencerminkan status pertumbuhan janin intra uterin, sedangkan lingkaran lengan atas (LILA) dan lingkaran kepala (LK) mencerminkan kondisi gizi dan pertumbuhan balita saat ini. Korelasi yang bermakna antara panjang badan lahir (PBL) dan lingkaran lengan atas (LILA) serta arah korelasi yang positif dan kuat menunjukkan bahwa panjang badan lahir (PBL) yang lebih baik berpotensi berkontribusi terhadap status gizi yang lebih baik pada masa balita, sebaliknya balita dengan panjang badan lahir (PBL) yang lebih rendah cenderung memiliki derajat stunting yang lebih berat. Lingkaran lengan atas merupakan indikator yang mencerminkan cadangan energi dan protein tubuh serta banyak digunakan sebagai alat skrining cepat untuk mendeteksi risiko malnutrisi dan anemia pada anak.^{9,15} Beberapa studi menyatakan bahwa anak dengan riwayat ukuran lahir rendah cenderung memiliki lingkaran lengan atas (LILA) yang lebih kecil, terutama bila diikuti oleh asupan gizi yang tidak adekuat pada periode pasca kelahiran.¹⁶ Bayi dengan pertumbuhan intrauterin terhambat memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pertumbuhan linier dan defisiensi zat besi pada masa anak, yang berkontribusi terhadap kejadian stunting dan anemia.⁷ Hasil penelitian ini memperkuat konsep bahwa stunting dan anemia merupakan masalah gizi kronis yang berakar sejak awal kehidupan dan berlanjut hingga masa balita.^{1,3,14}

Panjang badan lahir pada penelitian ini tidak berhubungan dengan lingkaran kepala (LK). Hal ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan linier sejak lahir dipengaruhi oleh banyak faktor pascakelahiran. Lingkaran kepala merupakan indikator tidak langsung dari pertumbuhan otak dan perkembangan neurologis anak.¹³ Beberapa penelitian melaporkan bahwa stunting kronis berhubungan dengan pertumbuhan lingkaran kepala (LK) yang terhambat dan berdampak pada perkembangan kognitif dan fungsi motorik anak.^{11,117}

Analisis korelasi penelitian ini menunjukkan bahwa berat badan lahir (BBL) tidak berhubungan dengan lingkaran lengan atas (LILA) dan lingkaran kepala (LK). Hal ini menunjukkan bahwa status antropometri balita tidak sepenuhnya ditentukan oleh berat badan lahir (BBL), melainkan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan gizi setelah lahir. Asupan energi dan protein, kualitas MP-ASI, status mikronutrien, kejadian infeksi, serta pola pengasuhan merupakan faktor penting yang berperan dalam menentukan pertumbuhan anak pada masa balita.^{18,19} Hal ini sejalan dengan konsep *life course approach* yang menyatakan bahwa intervensi gizi pasca kelahiran dapat memodifikasi dampak risiko yang berasal dari periode prenatal.^{3,20}

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan adanya pola korelasi positif antara panjang badan lahir (PBL) dan lingkaran lengan atas (LILA) balita stunting dengan anemia, meskipun parameter yang lain hubungannya belum mencapai signifikansi statistik. Pola ini mendukung konsep bahwa stunting dan anemia merupakan masalah gizi kronis yang berakar sejak periode prenatal dan berlanjut hingga masa balita.^{1,3}

Dalam konteks stunting yang disertai anemia, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa indikator antropometri lahir dan balita saling berkaitan dalam membentuk pola pertumbuhan anak. Anemia pada balita sering kali berkaitan dengan cadangan zat besi yang rendah sejak lahir, terutama pada bayi dengan pertumbuhan intrauterin terhambat.¹⁰ Kondisi anemia dapat memperburuk stunting melalui penurunan nafsu makan, gangguan metabolisme energi, serta peningkatan kerentanan terhadap infeksi.²¹ Oleh karena itu, pemantauan antropometri sejak lahir hingga masa balita menjadi penting dalam upaya pencegahan stunting dan anemia secara komprehensif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa keterkaitan antara indikator antropometri sejak lahir dan indikator antropometri pada masa balita membentuk suatu jalur pertumbuhan yang berkesinambungan pada balita stunting dengan anemia. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya mengkaji stunting atau anemia secara terpisah atau hanya menggunakan satu indikator antropometri.^{1,3} Studi ini menunjukkan bahwa arah korelasi yang positif memberikan informasi klinis penting meskipun tidak seluruhnya signifikan secara statistik. Hasil penelitian ini sejalan dengan konsep bahwa stunting disertai anemia merupakan manifestasi masalah gizi kronis yang berakar sejak kehamilan dan dimodifikasi oleh faktor pasca kelahiran, sehingga pendekatan pencegahan perlu difokuskan pada pemantauan antropometri komprehensif sejak lahir sebagai bagian dari strategi skrining dini dan intervensi gizi terpadu pada 1000 hari pertama kehidupan.^{6,7,15}

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa keterkaitan antara indikator antropometri sejak lahir dan indikator antropometri pada masa balita membentuk suatu jalur pertumbuhan yang berkesinambungan pada balita stunting dengan anemia. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi analisis panjang badan lahir, berat badan lahir, lingkaran lengan atas, dan lingkaran kepala secara simultan dalam satu kerangka korelasional, sehingga mampu menggambarkan jejak gangguan pertumbuhan dari periode prenatal hingga masa balita.

Dalam konteks stunting yang disertai anemia, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa indikator antropometri lahir dan balita saling berkaitan dalam membentuk pola pertumbuhan anak. Anemia pada balita sering kali berkaitan dengan cadangan zat besi yang rendah sejak lahir, terutama pada bayi dengan pertumbuhan intrauterin terhambat. Kondisi anemia dapat memperburuk stunting melalui penurunan nafsu makan, gangguan metabolisme energi, serta peningkatan kerentanan terhadap infeksi. Oleh karena itu, pemantauan antropometri sejak lahir hingga masa balita menjadi penting dalam upaya pencegahan stunting dan anemia secara komprehensif.

Keterbatasan utama penelitian ini adalah ukuran sampel yang relatif kecil sehingga kekuatan uji statistik menjadi terbatas dan beberapa hubungan belum mencapai signifikansi statistik. Selain itu, analisis korelasi belum mempertimbangkan faktor perancu seperti status sosial ekonomi, asupan gizi, riwayat infeksi, dan praktik pengasuhan. Meskipun demikian, penelitian ini memberikan gambaran awal mengenai keterkaitan indikator antropometri lahir dan balita pada kelompok balita stunting dengan anemia, serta menegaskan pentingnya pendekatan intervensi gizi yang dimulai sejak kehamilan hingga masa balita.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa panjang badan lahir dan lingkaran lengan atas memiliki korelasi positif. Hal ini mengindikasikan bahwa gangguan pertumbuhan dan status gizi pada balita stunting dengan anemia telah dimulai sejak periode prenatal dan berlanjut hingga masa balita.

DAFTAR PUSTAKA

- Becker P, et al. Mid-upper arm circumference for nutrition screening. *Nutrients*. 2024;16(2):210. <https://doi.org/10.1002/ncp.11208>
- Black RE, Victora CG, Walker SP, et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2013;382(9890):427–451. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(13\)60937-X/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(13)60937-X/abstract)

- Christian P, Lee SE, Donahue Angel M, et al. Risk of childhood undernutrition related to small size at birth. *Int J Epidemiol.* 2013;42(5):134–145. <https://doi.org/10.1093/ije/dyt109>
- Christian P, Mullany LC, Hurley KM, et al. Nutrition and maternal, neonatal, and child health. *Semin Perinatol.* 2015;39(5):361–372. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2015.06.009>
- Dewey KG, Begum K. Long-term consequences of stunting in early life. *Matern Child Nutr.* 2011;7(Suppl 3):5–18. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8709.2011.00349.x>
- Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press; 2005. <https://global.oup.com/academic/product/principles-of-nutritional-assessment-9780195171693?cc=id&lang=en&>
- Kementerian Kesehatan RI. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Jakarta: Badan Litbangkes; 2018. <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/>
- Kurniasari L, Martha IK, Sri AN, Farid A. Determinants for Low Birth Weight in Mothers Giving Birth during the Covid-19 Pandemic. *Amerta Nutrition.* 2024;8(1):27-36. <https://e-journal.unair.ac.id/AMNT/article/download/57449/29713/328916>
- Mustakim MRD, Irwanto, Roedi I, Mira I, Bagus S. Impact of Stunting on Development of Children between 1-3 Years of Age. *Ethiop J Health.* 2022;32(3):69-578. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v32i3.13>
- Oddo VM, Surkan PJ, Hurley KM, et al. Pathways of the association between maternal nutrition and child growth. *Maternal Child Nutr.* 2017;14(1):12455. <https://doi.org/10.1111%2Fmcn.12455>
- Pasricha SR, Drakesmith H, Black J, et al. Control of iron deficiency anemia in low- and middle-income countries. *Blood.* 2013;121(14):2607–2617. <https://doi.org/10.1182/blood-2012-09-453522>
- Prado EL, Dewey KG. Nutrition and brain development in early life. *Nutr Rev.* 2014;72(4):267–284. <https://doi.org/10.1111/nure.12102>
- Setia MS. Methodology series module 3: cross-sectional studies. *Indian J Dermatol.* 2016;61(3):261–264. https://journals.lww.com/ijd/fulltext/2016/61030/methodology_series_module_3__cross_sectional.3.aspx
- Tang AM, Chung M, Dong K, et al. Determining a global mid-upper arm circumference cut-off to assess malnutrition in children. *Public Health Nutrition.* 2020;23(17):3104–3113. <https://doi.org/10.1017/S1368980020000397>
- UNICEF, WHO, The World Bank. *The World Bank: Joint Child Malnutrition Estimates (JME) Levels and Trends 2025 edition*. New York: UNICEF; 2025. <https://data.unicef.org/resources/jme/>
- UNICEF. *Improving child nutrition: The achievable imperative for global progress*. New York: UNICEF; 2023. <https://data.unicef.org/resources/improving-child-nutrition-the-achievable-imperative-for-global-progress/>

- Victora CG, et al. Maternal and child health consequences of undernutrition. *Lancet*. 2008;371:340–357. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(07\)61692-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61692-4/fulltext)
- WHO. Guideline on haemoglobin cut-offs to define anaemia. Geneva: WHO; 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK602198/>
- WHO. Guideline: assessing and managing children at primary health-care facilities. Geneva: WHO; 2017. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241550123>
- World Health Organization. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva: WHO; 2011. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1>
- World Health Organization. WHO child growth standards. Geneva: WHO; 2026. <https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards>