

Nutritional knowledge and nutritional status among elementary school students in Simeulue

Pengetahuan gizi dan status gizi siswa sekolah dasar di Simeulue

Janita Puji Ramadini^{1*}, Alfridsyah²

¹ Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Aceh, Indonesia

² Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Aceh, Indonesia

Abstract

Background: Nutritional problems among school-age children are related to growth, learning capacity, and later health risks. The original manuscript referred to nutrition literacy, although the reported instrument assessed only knowledge of balanced nutrition, foods and nutrient functions, healthy snacks, and breakfast. **Objective:** To examine the associations between four nutritional knowledge domains and nutritional status among elementary school students in Simeulue. **Methods:** This analytical cross-sectional study was conducted at SDN 7 Wel-Wel in 2021. All 33 fifth- and sixth-grade students were included through total sampling. Knowledge was assessed using a questionnaire, and nutritional status was determined from anthropometric measurements. The 3×3 contingency tables were reanalysed using the Fisher-Freeman-Halton exact test because most expected cell counts were below five. Association strength was estimated using Cramér's V. **Results:** The largest proportion of students had normal nutritional status (13; 39.4%), while 11 (33.3%) were undernourished and 9 (27.3%) had overnutrition. Knowledge of balanced nutrition, foods and nutrient functions, healthy snacks, and breakfast was associated with nutritional status (exact p=0.028, 0.006, 0.005, and 0.028, respectively). Cramér's V ranged from 0.404 to 0.458. **Conclusion:** All four nutritional knowledge domains were associated with nutritional status in the studied school.

Keywords: Food Choice, Healthy Snacks, Breakfast, Anthropometry

Abstrak

Latar belakang: Masalah gizi pada anak usia sekolah berkaitan dengan pertumbuhan, kemampuan belajar, dan risiko penyakit pada masa berikutnya. Naskah awal menyebut literasi gizi, tetapi instrumen yang dilaporkan hanya mengukur pengetahuan tentang gizi seimbang, bahan makanan dan fungsi zat gizi, jajanan sehat, serta sarapan. **Tujuan:** Menganalisis hubungan empat domain pengetahuan gizi dengan status gizi siswa sekolah dasar di Simeulue. **Metode:** Penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang dilakukan di SDN 7 Wel-Wel pada tahun 2021. Seluruh 33 siswa kelas V dan VI diikuti melalui total sampling. Pengetahuan diukur menggunakan kuesioner dan status gizi melalui pengukuran antropometri. Tabel kontingensi 3×3 dianalisis ulang menggunakan uji exact Fisher-Freeman-Halton karena sebagian besar frekuensi harapan kurang dari lima. Kekuatan hubungan dinilai menggunakan Cramér's V. **Hasil:** Proporsi terbesar siswa berstatus gizi baik, yaitu 13 orang (39,4%), sedangkan 11 orang (33,3%) mengalami gizi kurang dan 9 orang (27,3%) mengalami gizi lebih. Pengetahuan gizi seimbang, bahan makanan dan fungsi zat gizi, jajanan sehat, serta sarapan masing-masing berhubungan dengan status gizi (p exact=0,028; 0,006; 0,005; dan 0,028). Nilai Cramér's V berkisar 0,404-0,458. **Kesimpulan:** Keempat domain pengetahuan gizi berasosiasi dengan status gizi siswa pada sekolah yang diteliti.

Kata kunci: Pilihan Makanan, Jajanan Sehat, Sarapan, Antropometri

(Received 2026; Accepted after revision 2026; First published online May 2026)

Penulis korespondensi:

Janita Puji Ramadini. Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Indonesia.

E-mail: janitaramadini@gmail.com

Pendahuluan

Anak usia sekolah menghadapi beban gizi ganda, yaitu kekurangan gizi yang belum sepenuhnya teratasi dan

peningkatan kelebihan berat badan serta obesitas. Kondisi tersebut penting karena masa sekolah merupakan periode pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, pembentukan kebiasaan

makan, dan peningkatan kemandirian dalam memilih makanan. Tinjauan lintas wilayah berpendapatan rendah dan menengah menunjukkan bahwa masalah kurus, pendek, kelebihan berat badan, defisiensi mikronutrien, dan kualitas diet yang rendah dapat muncul secara bersamaan pada kelompok usia sekolah.¹ Konsekuensinya tidak hanya berkaitan dengan kesehatan saat ini, tetapi juga kesiapan belajar, produktivitas, dan risiko penyakit tidak menular pada tahap kehidupan berikutnya.

Indonesia menghadapi pola yang serupa. Analisis nasional pada anak usia sekolah menunjukkan bahwa persoalan antropometri dan kekurangan mikronutrien masih ditemukan, sehingga penilaian status gizi tidak cukup hanya berfokus pada berat badan.² Survei Kesehatan Indonesia 2023 juga menegaskan pentingnya pengukuran antropometri dan perilaku konsumsi sebagai dasar perencanaan program kesehatan berbasis bukti.³ Temuan program sekolah di Jawa Tengah memperlihatkan bahwa kekurangan gizi masih berdampingan dengan meningkatnya kelebihan berat badan dan obesitas, serta bahwa pengetahuan, perilaku, aktivitas fisik, dan lingkungan pangan sekolah merupakan bagian penting dari respons program.⁴ Dalam naskah sumber, data pendahuluan Puskesmas Simeulue Tengah periode Januari-Agustus 2021 mencatat 149 dari 482 anak usia sekolah mengalami gizi kurang. Data lokal tersebut memerlukan verifikasi sumber, tetapi menunjukkan alasan dilakukannya penelitian pada wilayah kepulauan yang bukti ilmiahnya masih terbatas.

Istilah pengetahuan gizi perlu dibedakan dari literasi gizi. Pengetahuan terutama menggambarkan pemahaman terhadap fakta dan prinsip gizi, sedangkan literasi gizi mencakup kemampuan memperoleh, memahami, menilai secara kritis, dan menggunakan informasi untuk mengambil keputusan. Kajian terhadap instrumen anak dan remaja menunjukkan bahwa konstruk literasi harus diukur dengan alat yang mencakup lebih dari sekadar pertanyaan pengetahuan.⁵ Instrumen yang tervalidasi juga menunjukkan bahwa literasi pangan yang lebih tinggi berkaitan dengan kualitas diet yang lebih baik,⁶ sementara studi pada siswa sekolah menengah menemukan bahwa literasi dipengaruhi oleh faktor individu, keluarga, dan sekolah.⁷ Hubungan serupa antara literasi pangan dan kualitas asupan dilaporkan pada anak sekolah,⁸ dan penelitian besar pada siswa sekolah dasar memperlihatkan keterkaitan literasi dengan berbagai perilaku kesehatan.⁹

Bukti mengenai hubungan pengetahuan gizi dengan status antropometri belum selalu konsisten. Penelitian pada anak usia 8-13 tahun di Ghana menemukan perbedaan pengetahuan menurut karakteristik sekolah, tetapi hubungan pengetahuan dengan indeks massa tubuh menurut umur perlu ditafsirkan bersama faktor perilaku dan sosial.¹⁰ Studi

di Malaysia juga menunjukkan kesenjangan antara pengetahuan, sikap, dan praktik makan serta perbedaan menurut wilayah dan jenis kelamin.¹¹ Di Indonesia, pendidikan gizi berbasis sekolah dapat meningkatkan faktor personal dan perilaku sarapan, tetapi perubahan pengetahuan tidak selalu segera diikuti perubahan status gizi.¹² Oleh karena itu, pengukuran domain pengetahuan tentang gizi seimbang, bahan makanan dan fungsi zat gizi, jajanan sehat, serta sarapan dapat memberikan gambaran awal, tetapi tidak dapat menggantikan pengukuran asupan, aktivitas fisik, penyakit, dan lingkungan pangan.

Penelitian mengenai pengetahuan gizi dan status gizi pada anak sekolah dasar di Simeulue masih terbatas. Naskah awal menggunakan istilah literasi gizi, tetapi instrumen yang dilaporkan hanya menilai empat domain pengetahuan. Atas dasar kesesuaian konstruk, penelitian ini difokuskan pada pengetahuan gizi. Tujuan penelitian adalah menganalisis hubungan pengetahuan tentang gizi seimbang, bahan makanan dan fungsi zat gizi, jajanan sehat, serta sarapan dengan status gizi siswa kelas V dan VI di SDN 7 Wel-Wel, Simeulue Tengah.

Metode

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang yang dilakukan di SDN 7 Wel-Wel, Kecamatan Simeulue Tengah, Kabupaten Simeulue, pada November tahun 2021.

Populasi dan Sampel

Populasi terjangkau terdiri atas seluruh siswa kelas V dan VI SDN 7 Wel-Wel sebanyak 33 orang. Seluruh populasi diikuti sebagai sampel melalui total sampling, terdiri atas 16 siswa kelas V dan 17 siswa kelas VI.

Variabel dan Instrumen

Variabel bebas adalah pengetahuan tentang (1) gizi seimbang, (2) bahan makanan, jenis, dan fungsi zat gizi, (3) jajanan sehat, dan (4) sarapan. Variabel terikat adalah status gizi. Pengetahuan dikumpulkan menggunakan kuesioner dan dikategorikan baik apabila skor 76-100%, cukup apabila 56-75%, serta kurang apabila <56%.

Pengukuran Antropometri dan Status gizi

Naskah sumber menyatakan bahwa status gizi ditentukan dari pengukuran antropometri dan disajikan dalam kategori gizi kurang, gizi baik, serta gizi lebih. Namun, indikator antropometri dan prosedur pengukurannya belum dijelaskan. [DATA WAJIB DILENGKAPI: alat dan ketelitian pengukuran berat badan serta tinggi badan, prosedur kalibrasi, jumlah

pengukuran, indikator yang digunakan, standar rujukan, perangkat lunak penghitungan z-score, batas kategori, dan cara menangani kategori obesitas].

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data dikumpulkan secara langsung melalui pengisian kuesioner dan pengukuran antropometri. Karakteristik responden dan distribusi variabel diringkas menggunakan frekuensi dan persentase. Naskah awal menggunakan Pearson chi-square pada tabel 3×3. Pemeriksaan ulang menunjukkan bahwa 7-8 dari 9 sel pada setiap tabel memiliki frekuensi harapan <5, sehingga asumsi Pearson chi-square tidak terpenuhi. Tabel agregat dianalisis ulang menggunakan uji exact Fisher-Freeman-Halton melalui enumerasi lengkap tabel 3×3 dengan margin tetap. Kekuatan hubungan dihitung menggunakan Cramér's V dari statistik Pearson. Analisis ulang dilakukan menggunakan Python 3.13.5 dan SciPy 1.17.0 dengan taraf kemaknaan 0,05.

Hasil Dan Pembahasan

Seluruh 33 siswa tercantum dalam tabel analisis naskah sumber dan tidak terdapat data hilang yang dilaporkan. Proporsi siswa kelas VI dan perempuan masing-masing sebesar 51,5%. Persentase siswa berusia 12 tahun dikoreksi menjadi 33,3% berdasarkan perhitungan 11/33; angka 28,3% pada naskah awal merupakan kesalahan aritmetika. Proporsi terbesar status gizi adalah gizi baik (39,4%), diikuti gizi kurang (33,3%) dan gizi lebih (27,3%).

Pada pengetahuan gizi seimbang, kategori kurang merupakan proporsi terbesar (45,5%). Lebih dari separuh siswa memiliki pengetahuan kurang tentang bahan makanan, jenis, dan fungsi zat gizi (51,5%). Untuk jajanan sehat, proporsi terbesar berada pada kategori cukup (42,4%), sedangkan pada pengetahuan sarapan proporsi terbesar berada pada kategori kurang (39,4%).

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik/variabel	n	%
Kelas V	16	48,5
Kelas VI	17	51,5
Usia 10 tahun	9	27,3
Usia 11 tahun	13	39,4
Usia 12 tahun	11	33,3
Laki-laki	16	48,5
Perempuan	17	51,5
Status gizi kurang	11	33,3
Status gizi baik	13	39,4
Status gizi lebih	9	27,3
Pengetahuan gizi seimbang: kurang	15	45,5
Pengetahuan gizi seimbang: cukup	7	21,2
Pengetahuan gizi seimbang: baik	11	33,3
Bahan makanan/fungsi zat gizi: kurang	17	51,5
Bahan makanan/fungsi zat gizi: cukup	6	18,2
Bahan makanan/fungsi zat gizi: baik	10	30,3
Jajanan sehat: kurang	13	39,4
Jajanan sehat: cukup	14	42,4
Jajanan sehat: baik	6	18,2
Sarapan: kurang	13	39,4
Sarapan: cukup	12	36,4
Sarapan: baik	8	24,2

Tabel 2. Uji exact dan Nilai Cramér's V hubungan antara status gizi dan pengetahuan gizi seimbang

Domain/kategori pengetahuan	Gizi kurang; n (%)	Gizi baik; n (%)	Gizi lebih; n (%)	p-value	Cramér's V
Gizi seimbang — kurang	8 (53,3)	3 (20,0)	4 (26,7)	0,028	0,421
Gizi seimbang — cukup	1 (14,3)	2 (28,6)	4 (57,1)		
Gizi seimbang — baik	2 (18,2)	8 (72,7)	1 (9,1)		
Bahan/fungsi zat gizi — kurang	9 (52,9)	2 (11,8)	6 (35,3)	0,006	0,449
Bahan/fungsi zat gizi — cukup	1 (16,7)	3 (50,0)	2 (33,3)		
Bahan/fungsi zat gizi — baik	1 (10,0)	8 (80,0)	1 (10,0)		
Jajanan sehat — kurang	8 (61,5)	1 (7,7)	4 (30,8)	0,005	0,458
Jajanan sehat — cukup	2 (14,3)	7 (50,0)	5 (35,7)		
Jajanan sehat — baik	1 (16,7)	5 (83,3)	0 (0,0)		
Sarapan — kurang	8 (61,5)	2 (15,4)	3 (23,1)	0,028	0,404
Sarapan — cukup	3 (25,0)	5 (41,7)	4 (33,3)		
Sarapan — baik	0 (0,0)	6 (75,0)	2 (25,0)		

Uji exact menunjukkan hubungan antara status gizi dan pengetahuan gizi seimbang ($p=0,028$), bahan makanan dan fungsi zat gizi ($p=0,006$), jajanan sehat ($p=0,005$), serta sarapan ($p=0,028$). Nilai Cramér's V sebesar 0,404-0,458 menunjukkan kekuatan hubungan sedang. Seluruh hasil exact masih berada di bawah taraf kemaknaan 0,05, tetapi harus ditafsirkan bersama ukuran sampel yang kecil dan ketiadaan pengendalian faktor perancu.

Analisis ulang menunjukkan bahwa keempat domain pengetahuan gizi berasosiasi dengan status gizi, dengan ukuran hubungan sedang berdasarkan Cramér's V. Hasil exact tetap mendukung arah kesimpulan naskah awal, tetapi nilai p sedikit berubah setelah asumsi chi-square diperbaiki. Temuan ini perlu dipahami sebagai asosiasi pada satu sekolah, bukan bukti bahwa pengetahuan secara langsung menentukan status gizi.

Hubungan pengetahuan gizi seimbang serta pengetahuan bahan makanan dan fungsi zat gizi dengan status gizi sejalan dengan temuan bahwa pemahaman gizi dapat berkaitan dengan pilihan makanan, keragaman diet, dan perilaku kesehatan. Pada anak sekolah di Ghana, pengetahuan gizi dan aktivitas fisik berbeda menurut karakteristik sekolah dan kelompok umur, sementara indeks massa tubuh merupakan hasil interaksi berbagai faktor.¹⁰ Penelitian pada siswa di Malaysia juga memperlihatkan bahwa skor pengetahuan yang lebih baik tidak selalu diterjemahkan menjadi praktik makan yang lebih sehat.¹¹ Studi terbaru pada siswa sekolah di China menunjukkan bahwa pengetahuan kesehatan-gizi, keragaman diet, dan aktivitas fisik berhubungan dengan risiko obesitas secara berbeda menurut usia, jenis kelamin, dan wilayah.²³ Dengan demikian, pengetahuan dapat menjadi prasyarat untuk pengambilan keputusan, tetapi keterampilan, akses pangan, dukungan keluarga, dan kesempatan menerapkan pengetahuan tetap menentukan perilaku aktual.

Pada domain jajanan sehat, siswa dengan pengetahuan kurang lebih sering berada pada kategori gizi kurang dalam tabel penelitian, tetapi sebagian juga berada pada kategori gizi lebih. Pola tersebut masuk akal karena istilah jajanan tidak menggambarkan satu jenis asupan. Jajanan dapat menambah energi secara berlebihan ketika didominasi makanan tinggi gula, garam, dan lemak, tetapi juga dapat menggantikan makanan utama dan menurunkan kualitas zat gizi. Penelitian pada anak sekolah di Mumbai menunjukkan bahwa konsumsi jajanan tidak sehat berkaitan dengan faktor sosial ekonomi, persepsi harga, kebiasaan makan keluarga, serta lingkungan pangan rumah dan sekolah.¹⁶ Studi terhadap program pangan sekolah di Kanada menemukan bahwa akses terhadap makanan atau kudapan sekolah yang lebih sehat berhubungan dengan konsumsi buah dan sayur yang lebih tinggi, asupan gula bebas dan natrium yang lebih rendah pada waktu makan tertentu, serta kualitas diet yang lebih baik.¹⁷ Penilaian lingkungan gizi sekolah di Indonesia juga menemukan keterbatasan pilihan sehat dan paparan luas terhadap jajanan tidak sehat di sekitar sekolah.²⁴ Oleh sebab itu, edukasi mengenai jajanan sebaiknya disertai perbaikan pilihan makanan di kantin dan sekitar sekolah.

Pengetahuan tentang sarapan juga berasosiasi dengan status gizi. Penelitian pada anak sekolah menunjukkan bahwa kebiasaan sarapan berkaitan dengan indeks massa tubuh yang lebih rendah dan pola makan umum yang lebih sehat, meskipun hubungan tersebut tetap dipengaruhi kondisi keluarga dan gaya hidup.¹³ Studi populasi memperlihatkan bahwa melewatkan sarapan tidak tersebar merata dan lebih sering terjadi pada kelompok tertentu menurut usia, keadaan keluarga, dan faktor sosial.¹⁴

Analisis jalur pada anak sekolah juga menempatkan sarapan bersama durasi tidur dan aktivitas fisik sebagai bagian dari pola perilaku yang berkaitan dengan obesitas.¹⁵ Temuan tersebut tidak berarti bahwa pengetahuan sarapan secara otomatis memperbaiki status gizi. Anak dapat memahami manfaat sarapan tetapi tetap melewatkannya karena keterbatasan waktu, ketersediaan makanan, kebiasaan keluarga, atau lingkungan sekolah.

Bukti intervensi mendukung perlunya pendekatan yang melampaui pemberian informasi. Pendidikan gizi berbasis sekolah di Indonesia meningkatkan faktor personal dan perilaku yang berkaitan dengan sarapan.¹² Evaluasi ProGAS menunjukkan perbaikan keragaman diet, frekuensi makan, pengetahuan gizi, dan perilaku higiene, tetapi tidak menemukan perubahan bermakna pada status gizi berdasarkan IMT menurut umur.¹⁸ Program GESIT pada anak usia 9-11 tahun juga meningkatkan pengetahuan gizi dan beberapa luaran sarapan, dengan perubahan yang perlu dinilai dalam jangka waktu lebih panjang.¹⁹ Di Ghana dan China, intervensi pendidikan gizi meningkatkan pengetahuan dan sebagian perilaku makan, tetapi perubahan antropometri tidak selalu terlihat selama periode intervensi.^{20,21} Bahkan pendidikan satu kali dapat mempertahankan sebagian peningkatan pengetahuan setelah enam bulan, meskipun penguatan berulang tetap diperlukan.²² Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa pengetahuan merupakan luaran yang lebih cepat berubah daripada status antropometri.

Status gizi anak bersifat multifaktorial. Kebiasaan makan, aktivitas fisik, persepsi tubuh, jenis kelamin, kondisi sosial ekonomi, dan karakteristik keluarga semuanya dapat berkaitan dengan indeks massa tubuh.²⁵ Penelitian ini tidak mengukur atau tidak melaporkan secara lengkap asupan energi dan zat gizi, frekuensi konsumsi makanan, penyakit infeksi, aktivitas fisik, status sosial ekonomi, pola asuh, maupun lingkungan pangan. Oleh karena itu, hubungan yang ditemukan dapat dipengaruhi perancu yang tidak terukur. Selain itu, kategori pengetahuan menyederhanakan variasi skor dan dapat mengurangi informasi statistik.

Kekuatan penelitian ini adalah cakupan seluruh siswa kelas V dan VI pada lokasi penelitian dan penilaian terhadap empat domain pengetahuan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari anak sekolah. Namun, terdapat beberapa keterbatasan penting. Sampel hanya 33 siswa dari satu sekolah sehingga generalisasi sangat terbatas. Desain potong lintang tidak dapat memastikan urutan waktu. Sumber, jumlah butir, validitas, dan reliabilitas kuesioner belum dilaporkan. Prosedur antropometri, indikator z-score, serta penanganan kategori obesitas juga belum terdokumentasi. Hampir seluruh sel pada tabel bivariat memiliki frekuensi harapan kurang dari lima, sehingga uji Pearson chi-square tidak memenuhi

asumsi; naskah ini menggunakan uji exact berdasarkan tabel agregat. Analisis tidak dapat disesuaikan terhadap perancu karena data individual tidak tersedia. Data dikumpulkan pada tahun 2021 sehingga konteks lingkungan pangan saat ini mungkin telah berubah.

Implikasi praktis penelitian adalah perlunya edukasi gizi sekolah yang terstruktur, berulang, dan sesuai usia mengenai gizi seimbang, pemilihan bahan makanan, jajanan sehat, dan sarapan. Program sebaiknya melibatkan orang tua, guru, pengelola kantin, tenaga puskesmas, dan penjual makanan di sekitar sekolah. Evaluasi berikutnya perlu menggunakan instrumen pengetahuan atau literasi yang tervalidasi, pengukuran antropometri terstandar, penilaian asupan dan aktivitas fisik, sampel yang lebih besar, serta analisis multivariable.

Kesimpulan

Pengetahuan tentang gizi seimbang, bahan makanan dan fungsi zat gizi, jajanan sehat, serta sarapan berasosiasi dengan status gizi siswa kelas V dan VI di SDN 7 Wel-Wel. Hubungan tersebut memiliki kekuatan sedang, tetapi tidak dapat ditafsirkan sebagai hubungan sebab-akibat karena desain potong lintang, ukuran sampel kecil, dan faktor perancu belum dikendalikan. Sekolah dan puskesmas dapat mempertimbangkan edukasi gizi yang disertai penguatan lingkungan pangan sekolah, sedangkan penelitian berikutnya perlu menggunakan instrumen tervalidasi, prosedur antropometri terstandar, dan sampel yang lebih luas.

Daftar Kepustakaan

1. Wrottesley SV, Mates E, Brennan E, et al. Nutritional status of school-age children and adolescents in low- and middle-income countries across seven global regions: a synthesis of scoping reviews. *Public Health Nutr*. 2023;26(1):63-95. doi:10.1017/S1368980022000350
2. Ernawati F, Efriwati, Nurjanah N, et al. Micronutrients and nutrition status of school-aged children in Indonesia. *J Nutr Metab*. 2023;2023:4610038. doi:10.1155/2023/4610038
3. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2024.
4. UNICEF Indonesia. Nutritional Status of Primary School-Age Children and Its Determinants in Central Java: Final Report of the Baseline and Endline Surveys. UNICEF; 2025.
5. Carroll N, Perreault M, Ma DWL, Haines J; Guelph Family Health Study. Assessing food and nutrition literacy in children and adolescents: a systematic review of existing tools. *Public Health Nutr*. 2022;25(4):850-865. doi:10.1017/S1368980021004389
6. Park D, Choi MK, Park YK, Park CY, Shin MJ. Higher food literacy scores are associated with healthier diet quality in children and adolescents: the development and validation of a two-dimensional food literacy measurement tool for children and adolescents. *Nutr Res Pract*. 2022;16(2):272-283. doi:10.4162/nrp.2022.16.2.272
7. Zeng M, Zhu Y, Cai Z, et al. Nutrition literacy of middle school students and its influencing factors: a cross-sectional study in Chongqing, China. *Front Public Health*. 2022;10:807526. doi:10.3389/fpubh.2022.807526
8. Müllertz ALO, Stjernqvist NW, Outzen MH, Bloch P, Elsborg P, Ravn-Haren G. A cross-sectional study of the association between food literacy and dietary intake among Danish adolescents. *Appetite*. 2024;200:107526. doi:10.1016/j.appet.2024.107526
9. Liu L, Ren X, Li W, et al. Nutritional literacy and health behaviors in primary school students in China: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2025;25:2275. doi:10.1186/s12889-025-23420-w
10. Amey PCA, Annan RA, Apprey C, Agbley EN. The relationship between nutrition and physical activity knowledge and body mass index-for-age of school-aged children in selected schools in Ghana. *Heliyon*. 2021;7(11):e08298. doi:10.1016/j.heliyon.2021.e08298
11. Jainie MHB, Guad RM, Hetherington MM, et al. Comparison of nutritional knowledge, attitudes and practices between urban and rural secondary school students: a cross-sectional study in Sabah, East Malaysia. *Foods*. 2021;10(9):2037. doi:10.3390/foods10092037
12. Indriasari R, Nadjamuddin U, Arsyad DS, Iswarawanti DN. School-based nutrition education improves breakfast-related personal influences and behavior of Indonesian adolescents: a cluster randomized controlled study. *Nutr Res Pract*. 2021;15(5):639-654. doi:10.4162/nrp.2021.15.5.639
13. Ober P, Sobek C, Stein N, et al. And yet again: having breakfast is positively associated with lower BMI and healthier general eating behavior in schoolchildren. *Nutrients*. 2021;13(4):1351. doi:10.3390/nu13041351
14. Sincovich A, Moller H, Smithers L, et al. Prevalence of breakfast skipping among children and adolescents: a cross-sectional population

- level study. *BMC Pediatr*. 2022;22(1):220. doi:10.1186/s12887-022-03284-4
15. Kosti RI, Kanellopoulou A, Morogianni K, et al. The path between breakfast eating habit, sleep duration and physical activity on obesity status: an epidemiological study in schoolchildren. *Nutr Health*. 2023;29(4):721-730. doi:10.1177/02601060221102270
 16. Moitra P, Madan J. Socioeconomic, intrapersonal and food environmental correlates of unhealthy snack consumption in school-going adolescents in Mumbai. *BMC Public Health*. 2022;22:1129. doi:10.1186/s12889-022-13449-6
 17. Dabravolskaj J, Grubic N, Veugelers PJ, Maximova K. Dietary intake and diet quality of Canadian elementary schoolchildren accessing school food programmes: a cross-sectional study. *Br J Nutr*. 2026;135(10):1102-1109. doi:10.1017/S0007114526106394
 18. Pramesthi IL, Wiradnyani LAA, Anggraini R, et al. Evaluating the impact of Indonesia's national school feeding program (ProGAS) on children's nutrition and learning environment: a mixed-methods approach. *Nutrients*. 2025;17(22):3575. doi:10.3390/nu17223575
 19. Rachman PH, Briawan D, Alfiah E, et al. Short- and longer-term impact of a school breakfast programme on nutrition knowledge, breakfast nutrient intake and short-term memory of schoolchildren aged 9-11 years: results of the GESIT study in Indonesia. *Br J Nutr*. Published online March 25, 2026:1-15. doi:10.1017/S0007114526106916
 20. Mogre V, Sefogah PE, Adetunji AW, et al. A school-based food and nutrition education intervention increases nutrition-related knowledge and fruit consumption among primary school children in northern Ghana. *BMC Public Health*. 2024;24:1739. doi:10.1186/s12889-024-19200-7
 21. Yu X, Huang X, Liang X, et al. The effects of nutrition education on nutritional knowledge and dietary behaviours in primary school students in Zhongshan city. *J Hum Nutr Diet*. 2024;37(5):1361-1373. doi:10.1111/jhn.13343
 22. Chojnacka A, Górnicka M, Szewczyk K. Long-term effect of one-time nutritional education in school on nutritional knowledge of early school-aged children. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2021;72(2):155-164. doi:10.32394/rpzh.2021.0158
 23. Ren X, Liu Y, Wang X, et al. Gender-, age-, and region-specific associations between obesity and nutrition/health knowledge, dietary diversity, and physical activity in Chinese school-age students: a cross-sectional study. *Nutrients*. 2025;17(13):2214. doi:10.3390/nu17132214
 24. UNICEF Indonesia. Nutrition Environment Assessment Toolkit for Schools (NEAT-S) in Indonesia: Identifying Barriers to Healthy School Nutrition Environments to Strengthen Policies and Programmes. UNICEF; 2025.
 25. Carayanni V, Vlachopapadopoulou E, Koutsouki D, et al. Effects of nutrition, and physical activity habits and perceptions on body mass index (BMI) in children aged 12-15 years: a cross-sectional study comparing boys and girls. *Children (Basel)*. 2021;8(4):277. doi:10.3390/children8040277