

EDUKASI PEMBATASAN KONSUMSI GULA DALAM UPAYA PENCEGAHAN DIABETES MELLITUS PADA ANAK USIA SEKOLAH

Educational for limiting sugar consumption as an effort to prevent diabetes mellitus in school-aged children

Vindia Wathaniah^{1*}, Meutia Zahara², Radiah Zakaria³

^{1,2,3}Program Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Aceh, Jl. Muhammadiyah No. 91, Batoh,
Kecamatan Lueng Bata, Kota Banda Aceh, Aceh 23123

*Correspondence: vindiawathaniah10@gmail.com

Received: 30/06/2026

Accepted: 06/07/2026

Published online: 13/10/2026

ABSTRAK

Konsumsi gula berlebih pada anak usia sekolah dapat meningkatkan risiko kelebihan berat badan dan berkontribusi pada faktor risiko penyakit tidak menular. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengevaluasi perubahan pengetahuan dan pola konsumsi gula siswa setelah edukasi pembatasan konsumsi gula. Kegiatan dilaksanakan di SD Negeri 2 Banda Aceh pada April 2026 dengan 32 siswa menggunakan desain satu kelompok pretest-posttest. Edukasi diberikan dalam satu sesi selama 60 menit melalui ceramah, diskusi, tanya jawab, dan leaflet. Pengetahuan diukur menggunakan kuesioner, sedangkan konsumsi gula diestimasi melalui food recall 24 jam pada saat pretest dan 11 hari setelah edukasi. Analisis dilakukan secara deskriptif menggunakan frekuensi dan persentase. Proporsi siswa dengan pengetahuan baik meningkat dari 18,7% menjadi 68,7%, sedangkan kategori kurang menurun dari 50,0% menjadi 9,3%. Proporsi siswa dengan konsumsi gula ≤ 50 g/hari meningkat dari 31,2% menjadi 62,5%, sementara konsumsi > 50 g/hari menurun dari 68,8% menjadi 37,5%. Secara deskriptif, edukasi diikuti peningkatan pengetahuan dan perbaikan distribusi konsumsi gula. Kegiatan edukasi berbasis sekolah berpotensi mendukung literasi gizi dan pembentukan pilihan pangan yang lebih sehat, namun evaluasi berulang dan keterlibatan sekolah serta keluarga diperlukan untuk menilai keberlanjutan perubahan.

Kata kunci: Anak usia sekolah, diabetes mellitus, edukasi kesehatan, konsumsi gula, pengetahuan

ABSTRACT

Excessive sugar intake among school-aged children may contribute to overweight and other noncommunicable

disease risk factors. This community service program aimed to evaluate changes in students' knowledge and sugar consumption patterns following education on sugar intake restriction. The program was conducted at SD Negeri 2 Banda Aceh in April 2026 and involved 32 students using a one-group pretest-posttest design. A single 60-minute educational session was delivered through a lecture, discussion, question-and-answer activities, and a leaflet. Knowledge was assessed using a questionnaire, while sugar intake was estimated using a 24-hour food recall at pretest and 11 days after the educational session. Data were analyzed descriptively using frequencies and percentages. The proportion of students with good knowledge increased from 18.7% to 68.7%, whereas the poor-knowledge category decreased from 50.0% to 9.3%. The proportion consuming ≤ 50 g of sugar per day increased from 31.2% to 62.5%, while the proportion consuming > 50 g/day decreased from 68.8% to 37.5%. Descriptively, the program was followed by improved knowledge and a more favorable distribution of sugar intake. School-based education may support nutrition literacy and healthier food choices; however, repeated evaluation and sustained involvement of schools and families are needed to assess whether these changes are maintained.

Keywords: Diabetes mellitus, health education, knowledge, school-aged children, sugar consumption

PENDAHULUAN

Konsumsi gula bebas dan minuman berpemanis merupakan isu gizi yang penting pada anak dan remaja. Organisasi Kesehatan Dunia merekomendasikan agar asupan gula bebas dibatasi kurang dari 10% total energi dan,



bila memungkinkan, kurang dari 5% untuk manfaat kesehatan tambahan. Di berbagai negara, makanan dan minuman berpemanis masih menjadi sumber utama gula pada kelompok usia muda. Konsumsi minuman berpemanis yang lebih tinggi juga berhubungan dengan peningkatan adipositas pada anak dan remaja.¹⁻³

Di Indonesia, pesan kesehatan nasional menetapkan konsumsi gula lebih dari 50 g per orang per hari sebagai salah satu pola konsumsi yang perlu dibatasi. Batas tersebut bersifat pesan kesehatan populasi dan bukan kebutuhan individual anak, sehingga interpretasinya perlu mempertimbangkan kebutuhan energi, usia, serta sumber gula yang dikonsumsi. Pada anak usia sekolah, akses yang mudah terhadap minuman manis, makanan ringan, dan pangan kemasan dapat membentuk kebiasaan konsumsi yang berlanjut hingga remaja dan dewasa.⁴

Sekolah merupakan tempat strategis untuk promosi gizi karena memungkinkan edukasi diberikan secara terstruktur pada kelompok usia yang sedang membentuk kebiasaan makan. Tinjauan sistematis menunjukkan bahwa intervensi berbasis sekolah dapat menurunkan konsumsi minuman berpemanis, meskipun besar efeknya bervariasi menurut intensitas, durasi, dukungan lingkungan, dan keterlibatan keluarga. Program yang menggabungkan edukasi, praktik, pemantauan, serta perubahan lingkungan cenderung memberikan hasil yang lebih konsisten dibandingkan penyampaian informasi satu arah.⁵⁻⁷

Temuan penelitian intervensi juga menunjukkan bahwa pengurangan konsumsi minuman berpemanis dapat dicapai melalui edukasi di sekolah, pemantauan berkala, penyediaan pilihan air minum, serta keterlibatan keluarga. Intervensi pada anak sekolah di China dan Meksiko memperlihatkan perbaikan pengetahuan dan penurunan konsumsi minuman berpemanis, sementara tindak lanjut jangka lebih panjang menunjukkan bahwa pemeliharaan perubahan perilaku memerlukan dukungan yang berkelanjutan.⁸⁻¹¹

Secara lebih luas, kajian tentang intervensi gizi berbasis sekolah menunjukkan bahwa peningkatan literasi gizi cukup konsisten, sedangkan perubahan perilaku makan dan

indikator antropometri lebih beragam. Hal ini menegaskan bahwa evaluasi program pengabdian tidak cukup hanya melihat peningkatan pengetahuan, tetapi juga perlu mengamati indikator perilaku konsumsi yang relevan dan menafsirkan hasil sesuai desain evaluasi.¹²⁻¹⁵

Di SD Negeri 2 Banda Aceh, edukasi pembatasan konsumsi gula dipilih sebagai kegiatan promotif untuk membantu siswa mengenali sumber gula dalam makanan dan minuman, memahami dampak konsumsi berlebih, serta mempertimbangkan pilihan pangan yang lebih sehat. Kegiatan ini menggunakan pengetahuan dan konsumsi gula berdasarkan food recall 24 jam sebagai indikator evaluasi. Tujuan kegiatan adalah mengevaluasi perubahan tingkat pengetahuan dan pola konsumsi gula siswa sebelum dan sesudah edukasi pembatasan konsumsi gula sebagai bagian dari upaya promotif pencegahan faktor risiko diabetes mellitus sejak usia sekolah.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menggunakan desain evaluasi one-group pretest-posttest. Pelaksanaan dilakukan di SD Negeri 2 Banda Aceh pada April 2026. Pengukuran awal dan edukasi dilaksanakan pada 9 April 2026, sedangkan evaluasi pascaedukasi dilakukan pada 20 April 2026, sehingga jarak pengukuran sekitar 11 hari. Kegiatan melibatkan 32 siswa yang mengikuti rangkaian pretest, edukasi, dan posttest secara lengkap. Peserta merupakan siswa berusia 5-12 tahun yang hadir pada kedua waktu pengukuran dan mengisi instrumen secara lengkap.

Intervensi berupa satu sesi edukasi selama 60 menit melalui ceramah interaktif, diskusi, tanya jawab, dan penggunaan leaflet. Materi mencakup sumber gula dalam makanan dan minuman, dampak konsumsi gula berlebih, cara membaca informasi gula pada pangan kemasan, serta pembatasan konsumsi gula sebagai bagian dari pola makan sehat. Siswa diberi kesempatan mengajukan pertanyaan dan mendiskusikan contoh makanan atau minuman yang biasa dikonsumsi.

Pengetahuan diukur menggunakan kuesioner yang pada naskah sumber dinyatakan

telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0, kemudian hasil dikategorikan menjadi baik ($\geq 76\%$), cukup (56-75%), dan kurang ($\leq 55\%$). Pola konsumsi gula diestimasi menggunakan food recall 24 jam. Jumlah gula dihitung berdasarkan informasi komposisi pangan dan kandungan gula pada label pangan kemasan. Untuk konsistensi dengan evaluasi program, konsumsi dikelompokkan menjadi ≤ 50 g/hari dan >50 g/hari. Ambang 50 g/hari digunakan sebagai kategori operasional evaluasi sesuai pesan kesehatan nasional, bukan sebagai kebutuhan gula individual setiap anak.⁴

Data dianalisis secara deskriptif menggunakan distribusi frekuensi dan persentase. Perubahan kategori pengetahuan dan konsumsi gula disajikan sebagai selisih poin persentase antara pretest dan posttest. Karena kegiatan tidak menggunakan kelompok pembandingan dan tidak melakukan uji inferensial, hasil ditafsirkan sebagai perubahan yang diamati setelah edukasi dan tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat. Kegiatan memperoleh izin dari pihak sekolah; peserta mendapat penjelasan mengenai tujuan kegiatan dan kerahasiaan data sebelum pengumpulan informasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diikuti oleh 32 siswa dan seluruh peserta memiliki data pretest dan posttest yang dapat dianalisis. Distribusi jenis kelamin relatif seimbang, dengan 17 siswa laki-laki (53,1%) dan 15 siswa perempuan (46,9%).

Tabel 1. Karakteristik peserta berdasarkan jenis kelamin (n=32)

Jenis kelamin	n	%
Laki-laki	17	53,1
Perempuan	15	46,9
Total	32	100

Perubahan pengetahuan menunjukkan pergeseran kategori yang jelas setelah edukasi. Proporsi siswa dengan pengetahuan baik meningkat 50,0 poin persentase, dari 18,7%

menjadi 68,7%. Sebaliknya, kategori kurang menurun 40,7 poin persentase. Perubahan ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dapat dipahami dalam periode evaluasi jangka pendek.

Tabel 2. Perubahan tingkat pengetahuan sebelum dan sesudah edukasi

Kategori	Pre n	Pre %	Post n	Post %	Perubahan (pp)
Baik	6	18,7	22	68,7	+50,0
Cukup	10	31,2	7	21,9	-9,3
Kurang	16	50,0	3	9,3	-40,7

Peningkatan pengetahuan dalam kegiatan ini sejalan dengan berbagai program pendidikan gizi pada anak sekolah. Program ACTION pada siswa kelas lima menunjukkan peningkatan pengetahuan gizi sekaligus penurunan asupan gula bebas, sedangkan tinjauan sistematis intervensi pangan dan gizi berbasis sekolah juga menunjukkan manfaat edukasi terhadap beberapa luaran konsumsi. Temuan di Indonesia menunjukkan bahwa edukasi gizi yang terstruktur dapat meningkatkan pengetahuan dan praktik terkait gizi pada kelompok sasaran, termasuk ketika edukasi dikombinasikan dengan pendampingan.¹⁶⁻¹⁹

Meskipun demikian, peningkatan pengetahuan tidak selalu otomatis menghasilkan perubahan perilaku yang bertahan lama. Efektivitas pendidikan gizi dipengaruhi oleh kesempatan untuk mempraktikkan pesan, dukungan keluarga, ketersediaan pilihan pangan yang lebih sehat, dan paparan berulang. Pendekatan integratif melalui pemberdayaan kader, edukasi orang tua, serta dukungan tenaga kesehatan juga mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat secara signifikan.²³ Karena posttest dilakukan sekitar 11 hari setelah edukasi, hasil kegiatan ini lebih tepat dipahami sebagai perubahan pengetahuan jangka pendek yang masih memerlukan evaluasi retensi.

Perubahan juga terlihat pada distribusi konsumsi gula. Sebelum edukasi, 10 siswa (31,2%) berada pada kategori ≤ 50 g/hari. Setelah edukasi, jumlah tersebut meningkat menjadi 20 siswa (62,5%). Pada saat yang sama, kategori >50 g/hari menurun dari 22

siswa (68,8%) menjadi 12 siswa (37,5%), atau berkurang 31,3 poin persentase.

Tabel 3. Perubahan konsumsi gula berdasarkan food recall 24 jam

Kategori	Pre n	Pre %	Post n	Post %	Perubahan (pp)
<=50 g/hari	10	31,2	20	62,5	+31,3
>50 g/hari	22	68,8	12	37,5	-31,3

Arah perubahan tersebut konsisten dengan penelitian intervensi pada anak sekolah yang menunjukkan bahwa edukasi, dukungan keluarga, dan perubahan lingkungan dapat membantu mengurangi konsumsi minuman berpemanis atau discretionary drinks. Program di China, Meksiko, dan Denmark memperlihatkan bahwa perubahan konsumsi lebih mungkin muncul ketika edukasi disertai pemantauan, dukungan keluarga, atau kemudahan memilih air minum sebagai pengganti minuman berpemanis.^{8-11,20}

Interpretasi hasil konsumsi gula perlu dilakukan secara hati-hati. Pertama, food recall 24 jam menggambarkan konsumsi pada satu hari tertentu dan dapat dipengaruhi variasi konsumsi harian serta kemampuan siswa mengingat makanan dan minuman. Kedua, ambang 50 g/hari merupakan kategori operasional yang digunakan dalam kegiatan dan tidak menggantikan rekomendasi asupan gula bebas yang mempertimbangkan persentase kebutuhan energi. Ketiga, desain satu kelompok tanpa kontrol tidak dapat memastikan bahwa seluruh perubahan hanya disebabkan oleh sesi edukasi. Oleh karena itu, hasil ini menunjukkan pola perubahan yang mendukung manfaat edukasi, tetapi belum merupakan bukti kausal mengenai pencegahan diabetes mellitus.

Secara praktis, kegiatan menunjukkan bahwa edukasi singkat di sekolah dapat menjadi pintu masuk untuk meningkatkan literasi gula dan memicu pilihan konsumsi yang lebih baik. Agar perubahan lebih berkelanjutan, pendekatan selanjutnya sebaiknya melibatkan guru dan orang tua, mengulang pesan edukasi, memperkuat kemampuan membaca label, serta

menata lingkungan jajanan sekolah sehingga pilihan yang lebih rendah gula lebih mudah tersedia. Bukti tinjauan menunjukkan bahwa strategi multikomponen dan dukungan lingkungan sekolah cenderung lebih menjanjikan dibandingkan edukasi tunggal.^{5,7,12-15}

Perubahan yang teramati juga perlu dilihat dalam konteks perkembangan anak usia sekolah. Pada usia ini, keputusan makan belum sepenuhnya mandiri karena dipengaruhi ketersediaan jajanan, kebiasaan keluarga, teman sebaya, dan aturan sekolah. Karena itu, peningkatan pengetahuan siswa akan lebih bermakna bila diikuti lingkungan yang memudahkan penerapan pesan kesehatan, termasuk akses air minum, pilihan jajanan yang lebih rendah gula, serta keterlibatan orang tua dalam pemilihan pangan di rumah.⁷⁻¹²

Dari perspektif pengabdian kepada masyarakat, kekuatan kegiatan terletak pada penggunaan indikator pengetahuan dan konsumsi untuk mengevaluasi perubahan segera setelah edukasi. Namun, evaluasi berikutnya perlu menambahkan pengukuran berulang, misalnya pada satu dan tiga bulan, sehingga retensi pengetahuan dan konsistensi pola konsumsi dapat dinilai. Pendekatan tersebut juga akan membantu membedakan perubahan sesaat setelah edukasi dari kebiasaan yang benar-benar menetap.^{10,12-15}

Hubungan antara pengetahuan dan konsumsi juga tidak selalu linear. Studi pada remaja menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai risiko kesehatan minuman berpemanis berhubungan dengan pola konsumsi tertentu, tetapi faktor lingkungan dan kebiasaan sehari-hari tetap berperan. Uji intervensi di sekolah juga menunjukkan bahwa program yang dapat diterima peserta belum tentu menghasilkan perubahan konsumsi bila intensitas atau fidelitas implementasi belum memadai. Temuan ini mendukung perlunya kombinasi edukasi, dukungan lingkungan, dan pemantauan yang konsisten.^{21,22}

Materi pembatasan gula juga sebaiknya menekankan perbedaan antara gula bebas, gula tambahan, dan gula yang secara alami terdapat dalam pangan utuh. Pesan yang hanya menggunakan angka gram tanpa contoh porsi

dapat sulit diterapkan oleh anak. Penggunaan contoh minuman kemasan, takaran sendok, dan latihan membaca informasi nilai gizi dapat membantu siswa menghubungkan konsep dengan pilihan sehari-hari. Prinsip ini sejalan dengan pendekatan pendidikan gizi yang menempatkan keterampilan praktis sebagai pelengkap informasi kesehatan.^{1,5,6,12,24}

Keterlibatan keluarga penting karena sebagian besar keputusan pembelian pangan anak masih ditentukan oleh orang tua. Sekolah dapat memperkuat pesan melalui komunikasi dengan keluarga, misalnya lembar edukasi singkat, tugas membaca label bersama, atau komitmen membawa air putih. Bukti intervensi yang menggabungkan sekolah dan keluarga menunjukkan bahwa lingkungan rumah yang lebih mendukung dapat membantu mempertahankan perubahan konsumsi, meskipun efeknya tetap perlu dipantau dalam jangka panjang.^{9,10}

Untuk evaluasi program berikutnya, pengukuran konsumsi gula akan lebih kuat bila dilakukan pada beberapa hari yang mewakili hari sekolah dan akhir pekan. Pencatatan sumber gula juga perlu dibedakan antara minuman berpemanis, makanan ringan, dan pangan lain agar perubahan dapat ditelusuri secara lebih spesifik. Dengan demikian, program tidak hanya mengetahui apakah jumlah konsumsi menurun, tetapi juga dapat menentukan sumber pangan yang paling relevan untuk menjadi sasaran edukasi lanjutan.

KESIMPULAN

Kegiatan edukasi pembatasan konsumsi gula pada 32 siswa SD Negeri 2 Banda Aceh diikuti peningkatan pengetahuan dan perubahan distribusi konsumsi gula ke arah yang lebih baik. Proporsi siswa dengan pengetahuan baik meningkat dari 18,7% menjadi 68,7%, sedangkan proporsi dengan konsumsi gula ≤ 50 g/hari meningkat dari 31,2% menjadi 62,5%. Temuan ini menunjukkan potensi edukasi berbasis sekolah untuk memperkuat literasi gizi dan pilihan konsumsi yang lebih sehat. Namun, karena menggunakan desain satu kelompok dan evaluasi jangka pendek, hasil belum dapat

digunakan untuk menyimpulkan efek kausal atau keberlanjutan perubahan. Pemantauan berulang serta keterlibatan guru dan orang tua diperlukan untuk mempertahankan perilaku pembatasan gula.

REKOMENDASI

Sekolah disarankan mengintegrasikan edukasi pembatasan gula ke dalam kegiatan UKS atau pembelajaran kesehatan secara berkala, disertai kegiatan membaca label pangan dan penguatan pilihan minuman tanpa gula. Guru dan orang tua perlu dilibatkan untuk memperkuat pesan yang sama di sekolah dan di rumah. Evaluasi berikutnya sebaiknya menggunakan pengukuran konsumsi pada lebih dari satu hari, melakukan tindak lanjut yang lebih panjang, dan bila memungkinkan menggunakan kelompok pembanding agar perubahan perilaku dapat dinilai dengan lebih kuat. Puskesmas dan institusi pendidikan tinggi dapat mendukung penyediaan materi edukasi, pendampingan, serta evaluasi berkala terhadap lingkungan jajanan sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala SD Negeri 2 Banda Aceh, dewan guru, dan seluruh siswa yang telah memberikan izin, dukungan, dan berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Apresiasi juga disampaikan kepada tim pelaksana dan institusi asal penulis atas dukungan selama perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan penyusunan laporan ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. World Health Organization; 2015.
2. Della Corte K, Fife J, Gardner A, et al. World trends in sugar-sweetened beverage and dietary sugar intakes in children and adolescents: a systematic review. *Nutr Rev*. 2021;79(3):274-288. doi:10.1093/nutrit/nuaa070.

3. Farhangi MA, Tofigh AM, Jahangiri L, Nikniaz Z, Nikniaz L. Sugar-sweetened beverages intake and the risk of obesity in children: an updated systematic review and dose-response meta-analysis. *Pediatr Obes.* 2022;17(8):e12914. doi:10.1111/ijpo.12914.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Cegah meningkatnya diabetes, jangan berlebihan konsumsi gula, garam, lemak. Published January 31, 2024. Accessed October 2, 2026. <https://kemkes.go.id/id/cegah-meningkatnya-diabetes-jangan-berlebihan-konsumsi-gula-garam-lemak>
5. Malhotra S, Aggarwal D, Purohit BM, et al. Effectiveness of school-based approaches for reduction of sugar and sugar-sweetened beverages in children: a systematic review and meta-analysis. *Evid Based Dent.* 2025;26(2):113. doi:10.1038/s41432-024-01103-6.
6. Chiang WL, Azlan A, Mohd Yusof BN. Effectiveness of education intervention to reduce sugar-sweetened beverages and 100% fruit juice in children and adolescents: a scoping review. *Expert Rev Endocrinol Metab.* 2022;17(2):179-200. doi:10.1080/17446651.2022.2060818.
7. Vezina-Im LA, Beaulieu D, Belanger-Gravel A, et al. Efficacy of school-based interventions aimed at decreasing sugar-sweetened beverage consumption among adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr.* 2017;20(13):2416-2431. doi:10.1017/S1368980017000076.
8. Zhu Z, Luo C, Qu S, et al. Effects of school-based interventions on reducing sugar-sweetened beverage consumption among Chinese children and adolescents. *Nutrients.* 2021;13(6):1862. doi:10.3390/nu13061862.
9. Wang C, Hong X, Wang W, et al. The combination of school-based and family-based interventions appears effective in reducing the consumption of sugar-sweetened beverages, a randomized controlled trial among Chinese schoolchildren. *Nutrients.* 2022;14(4):833. doi:10.3390/nu14040833.
10. Wang C, Chen Y, Xu H, et al. Sustaining healthy habits: the enduring impact of combined school-family interventions on consuming sugar-sweetened beverages among pilot Chinese schoolchildren. *Nutrients.* 2024;16(7):953. doi:10.3390/nu16070953.
11. Tellez Olvera LG, Castillo Martinez L, Nalin de Souza BDS, et al. Impact of a school-based intervention on sugar-sweetened beverage intake substitution by water in Mexican scholars. *Ann Nutr Metab.* 2024;80(3):136-142. doi:10.1159/000538142.
12. O'Brien KM, Barnes C, Yoong S, et al. School-based nutrition interventions in children aged 6 to 18 years: an umbrella review of systematic reviews. *Nutrients.* 2021;13(11):4113. doi:10.3390/nu13114113.
13. Singhal J, Herd C, Adab P, Pallan M. Effectiveness of school-based interventions to prevent obesity among children aged 4 to 12 years old in middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2021;22(1):e13105. doi:10.1111/obr.13105.
14. Dabravolskaj J, Montemurro G, Ekwaru JP, et al. Effectiveness of school-based health promotion interventions prioritized by stakeholders from health and education sectors: a systematic review and meta-analysis. *Prev Med Rep.* 2020;19:101138. doi:10.1016/j.pmedr.2020.101138.
15. Jacob CM, Hardy-Johnson PL, Inskip HM, et al. A systematic review and meta-analysis of school-based interventions with health education to reduce body mass index in adolescents aged 10 to 19 years. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021;18(1):1. doi:10.1186/s12966-020-01065-9.
16. Winzer E, Wakolbinger M, Schatzer M, et al. Impact of a nutrition education programme on free sugar intake and nutrition-related knowledge in fifth-grade schoolchildren. *Eur J Public Health.* 2021;31(1):136-142. doi:10.1093/eurpub/ckaa219.
17. de Medeiros GCBs, de Azevedo KPM,

- Garcia D, et al. Effect of school-based food and nutrition education interventions on the food consumption of adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(17):10522. doi:10.3390/ijerph191710522.
18. Mardani RAD, Wu WR, Hajri Z, Thoyibah Z, Yolanda H, Huang HC. Effect of a nutritional education program on children's undernutrition in Indonesia: a randomized controlled trial. *J Pediatr Health Care*. 2024;38(4):552-563. doi:10.1016/j.pedhc.2024.02.006.
19. Ahmad A, Madaniyah S, Dwiriani CM, Kolopaking R. Effect of nutrition education and multi-nutrient biscuit interventions on nutritional and iron status: a cluster randomized control trial on undernourished children aged 6-23 months in Aceh, Indonesia. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2020;66(Suppl):S380-S390. doi:10.3177/jnsv.66.S380.
20. Bestle SMS, Lassen AD, Biloft-Jensen AP, et al. Reduction in intake of discretionary foods and drinks among Danish schoolchildren: dietary results from the real-life cluster-randomised controlled trial Are You Too Sweet? *Public Health Nutr*. 2024;27(1):e111. doi:10.1017/S1368980024000740.
21. Park S, Lee SH, Merlo C, Blanck HM. Associations between knowledge of health risks and sugar-sweetened beverage intake among US adolescents. *Nutrients*. 2023;15(10):2408. doi:10.3390/nu15102408.
22. Ooi JY, Wolfenden L, Yoong SL, et al. A trial of a six-month sugar-sweetened beverage intervention in secondary schools from a socio-economically disadvantaged region in Australia. *Aust N Z J Public Health*. 2021;45(6):599-607. doi:10.1111/1753-6405.13159.
23. Al Rahmad AH, Fadri TK, Fitri Y, Mulyani NS. Sosialisasi pola makan dan sedentari dalam mencegah masalah obesitas pada anak sekolah dasar di Kota Banda Aceh. *Jurnal PADE: Pengabdian & Edukasi*. 2021;3(2):62. doi:10.30867/pade.v1i2.708
24. Al Rahmad AH, Ahmad A, Fadri TK, Junaidi J, Iskandar I, Hadi A. Sosialisasi dan pelatihan aplikasi PSG Balita dalam menciptakan peluang usaha pada remaja gizi milenial. *Jurnal PADE: Pengabdian & Edukasi*. 2024;6(1):26-33.