

STRATEGI EFEKTIF PENCEGAHAN OBESITAS ANAK SEKOLAH DASAR: TINJAUAN SISTEMATIS PENDEKATAN SEKOLAH, KELUARGA DAN ANAK

Achmad Syaifudin^{1,2}, Nia Supiana^{3,2}, Lutfiyah Rizqulloh^{4,2}, Rr. Catur Leny Wulandari^{5,2}, Evi Widowati²

¹*Akademi Keperawatan Primaya Semarang*

³*Universitas Nahdlatul Waton Mataram*

⁴*Politeknik Bina Trada Semarang*

⁵*Universitas Islam Sultan Agung Semarang*

²*Program Studi Doktor Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Negeri Semarang*

E-mail Korespondensi: achmad.yahoed@gmail.com

ABSTRAK

Obesitas pada anak usia sekolah dasar merupakan masalah kesehatan global yang terus meningkat, berdampak pada kesehatan fisik, mental, dan perkembangan akademik anak. Pencegahan obesitas memerlukan intervensi multi-level yang menyasar berbagai aspek lingkungan anak. Studi ini bertujuan untuk meninjau dan mengevaluasi efektivitas intervensi dalam mencegah obesitas pada anak sekolah dasar berdasarkan tiga pendekatan utama intervensi berbasis sekolah, keluarga/orang tua, dan anak itu sendiri. Penelitian ini merupakan systematic literature review yang dilakukan dengan menelusuri literatur pada database PubMed, ScienceDirect, dan Springer Nature Link untuk studi intervensi yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Studi yang dipilih adalah penelitian eksperimental atau kuasi-eksperimental yang menilai intervensi obesitas pada anak usia 6–12 tahun. Total 32 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan pendekatan naratif berdasarkan jenis intervensi. Intervensi berbasis sekolah efektif dan komprehensif dalam menjangkau populasi anak, terutama jika melibatkan edukasi gizi, aktivitas fisik, dan pelibatan keluarga. Intervensi keluarga memperkuat perubahan perilaku anak melalui dukungan emosional dan perubahan lingkungan rumah, sementara intervensi berbasis anak mampu meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif anak dalam gaya hidup sehat. Pendekatan yang menggabungkan ketiga jenis intervensi menunjukkan hasil paling optimal dalam pencegahan obesitas anak secara berkelanjutan.

Kata kunci: obesitas, anak sekolah dasar, intervensi, pencegahan obesitas

ABSTRACT

Childhood obesity among elementary school-aged children is a growing global health issue

that affects physical health, mental well-being, and academic development. Preventing obesity requires multi-level interventions targeting various aspects of children's environments. This study aims to review and evaluate the effectiveness of interventions designed to prevent obesity among elementary school children, focusing on three main approaches: school-based, family/parent-based, and child-centered interventions. This research is a systematic literature review conducted by searching relevant studies in the PubMed, ScienceDirect, and Springer Nature Link databases for intervention studies published between 2020 and 2025. Eligible studies included experimental or quasi-experimental research assessing obesity interventions among children aged 6–12 years. A total of 32 articles met the inclusion criteria and were analyzed narratively according to the type of intervention. School-based interventions were found to be effective and comprehensive in reaching child populations, particularly when combining nutrition education, physical activity, and family involvement. Family-based interventions strengthened children's behavioral changes through emotional support and home environment modifications, while child-centered interventions enhanced motivation and active participation in healthy lifestyles. Approaches integrating all three intervention types demonstrated the most optimal and sustainable outcomes in preventing childhood obesity.

Keywords: obesity, elementary school children, intervention, obesity prevention

I. PENDAHULUAN

Obesitas didefinisikan sebagai penimbunan lemak tubuh yang abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan. Obesitas dapat diukur melalui Indeks Massa Tubuh (IMT), di mana seseorang dianggap obesitas jika IMT-nya di atas 30 kg/m² (WHO, 2022). Obesitas pada anak usia sekolah masih menjadi isu kesehatan global yang semakin mengkhawatirkan dalam lima tahun terakhir, dengan berbagai penelitian internasional menunjukkan dampak serius terhadap aspek fisik, psikologis, dan akademik anak. (Rasmita et al., 2025) menyoroti bahwa anak-anak dengan obesitas berisiko lebih tinggi mengalami gangguan metabolik seperti diabetes tipe 2 dan hipertensi sejak usia dini. Selain itu, riset terbaru oleh (Chen et al., 2024) menunjukkan bahwa indeks massa tubuh (BMI) yang tinggi memiliki hubungan dosis-respons dengan gangguan kesehatan mental, seperti peningkatan risiko depresi dan kecemasan pada anak usia sekolah. Penelitian oleh (Bağ-şrednicka, 2025) menyoroti pentingnya pendekatan pendidikan kesehatan di lingkungan sekolah untuk mengurangi risiko obesitas dan meningkatkan kesejahteraan siswa. Riset lain dari (Bahar Ates et al., 2024) juga menemukan bahwa obesitas berdampak negatif terhadap kebugaran kardiovaskular dan fungsi kognitif anak laki-laki usia sekolah, yang selanjutnya mempengaruhi prestasi akademik mereka. Penelitian lain oleh (Thapa, 2024) mengaitkan pengalaman masa kecil yang buruk, termasuk obesitas, dengan risiko tinggi penyakit metabolik dan kematian dini di masa dewasa.

Intervensi yang ideal untuk mengatasi obesitas pada anak usia sekolah dasar menekankan pada pendekatan multi-komponen yang melibatkan modifikasi pola makan, peningkatan aktivitas fisik, serta dukungan psikososial dan keluarga. Penelitian yang diulas oleh (Cordellat et al., 2020) menekankan bahwa kombinasi pendekatan gizi seimbang, olahraga terstruktur, dan konseling psikologis menghasilkan hasil paling efektif dalam menurunkan indeks massa tubuh (BMI) anak-anak. Program berbasis sekolah dinilai ideal karena dapat secara sistematis mengintegrasikan pendidikan gizi ke dalam kurikulum dan memfasilitasi aktivitas fisik harian, sekaligus melibatkan guru dan orang tua dalam upaya perubahan perilaku jangka panjang. Selain itu, evaluasi dampak dan pemantauan berkala

terhadap status kesehatan anak merupakan komponen penting untuk memastikan efektivitas intervensi jangka panjang.

Selain pendekatan multi-komponen, berbagai penelitian terbaru menekankan bahwa intervensi berbasis sekolah merupakan strategi paling efektif dalam menangani obesitas pada anak usia sekolah dasar. dalam ulasan sistematis mereka menemukan bahwa program yang menggabungkan aktivitas fisik terstruktur, edukasi gizi, serta pelibatan keluarga secara aktif mampu memberikan perubahan signifikan terhadap indeks massa tubuh anak (Charite et al., 2025) Hasil serupa juga dilaporkan oleh (Merrigan et al., 2021), yang menyatakan bahwa intervensi yang dilengkapi dengan evaluasi ekonomi dapat meningkatkan efisiensi program obesitas berbasis sekolah. Studi meta-analisis oleh (Zhang et al., 2025) menunjukkan bahwa program dengan durasi lebih dari enam bulan menghasilkan dampak lebih bertahan lama dibandingkan intervensi jangka pendek. Di sisi lain, Warschburger dan Kröller (2020) menekankan bahwa keberhasilan intervensi sangat bergantung pada integrasi program dalam kurikulum sekolah serta dukungan psikososial anak. Dengan demikian, intervensi yang ideal untuk obesitas anak adalah program berbasis sekolah yang komprehensif, melibatkan perubahan perilaku berkelanjutan melalui pendidikan, aktivitas fisik, dan keterlibatan aktif keluarga.

Sasaran strategis untuk memperbaiki gizi masyarakat adalah anak sekolah dasar. Hal ini dikarenakan fungsi organ otak pada masa kanak-kanak mulai terbentuk mantap sehingga dapat dengan cepat mengalami perkembangan. Anak sekolah dasar (SD) merupakan anak yang berusia 6-12 tahun. Supaya tidak terjadinya penyimpangan pada masa tumbuh kembang anak khususnya anak usia sekolah, maka sangat dibutuhkan gizi yang cukup. Metode pencegahan obesitas pada anak dapat dilakukan melalui memperbanyak aktivitas fisik, rutin olahraga, mengurangi screen time gadget dan televisi. Menghindari makanan seperti fast food, junk food, snack, mengatur pola makan anak, mengurangi porsi makan, mengurangi makanan yang berlemak, makan yang teratur, makannya harus dikontrol dan harus juga sering makan buah-buahan (Koletzko et al., 2020). Pada usia sekolah, anak-anak mengalami perkembangan fisik kognitif, mental, dan emosional yang sangat cepat. Pola makan dengan makanan yang sehat dan bergizi sangat dibutuhkan untuk mendukung proses tersebut. Baik tidaknya pola makan anak akan mempengaruhi status gizi mereka. Selain itu, pola makan yang baik dapat menjaga anak tumbuh sehat, mendukung prestasi anak di sekolah dan mencegah timbulnya penyakit (Fuente González et al., 2022).

Studi ini bertujuan untuk meninjau literatur yang ada tentang intervensi untuk pencegahan obesitas anak sekolah dasar dan menilai efektivitasnya.

II. METODE

Studi ini bertujuan untuk meninjau literatur yang ada tentang intervensi diet untuk pencegahan obesitas anak sekolah dasar dan menilai efektivitasnya dengan melakukan tinjauan sistematis (*systematic review*). Tinjauan sistematis ini bertujuan mengevaluasi efektivitas berbagai intervensi dalam menurunkan prevalensi obesitas anak sekolah dasar.

A. Sumber Data

Pencarian sistematis menggunakan dua basis data yaitu PubMed Central®, ScienceDirect, dan Springer Nature Link dilakukan studi yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025 untuk mengidentifikasi studi yang sesuai dengan kriteria inklusi.

B. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah: (i) Studi intervensi untuk menurunkan prevalensi obesitas (RCT, quasi-experimental, dll) pada anak usia 6–12 tahun, (ii) artikel penelitian terbatas pada artikel berbahasa Inggris yang diterbitkan antara 2020 dan 2025 (5 tahun terakhir), (iii) penelitian dilakukan di negara mana pun (negara maju atau berkembang). Penelitian dikecualikan jika tidak berfokus pada intervensi obesitas untuk anak-anak sekolah dasar (di atas 12 tahun).

C. Strategi Pencarian

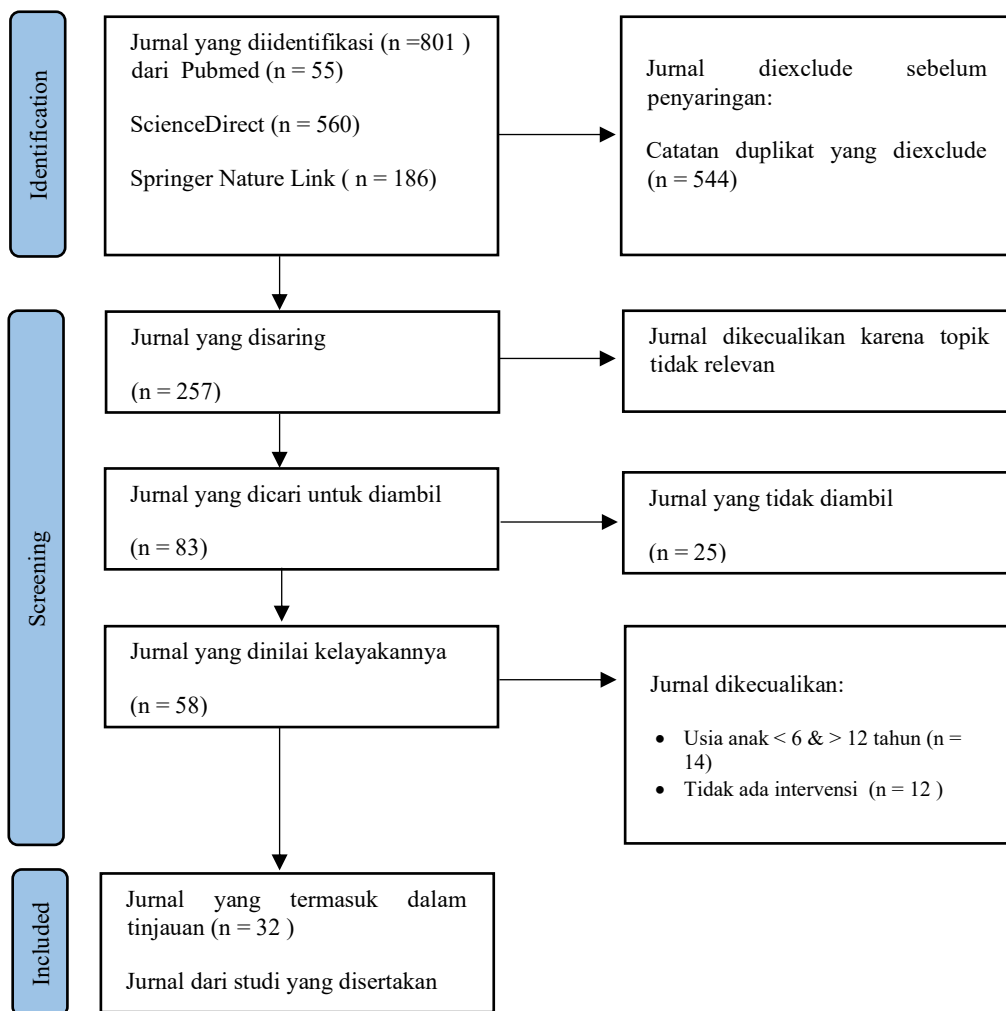
Kami mencari literatur secara sistematis menggunakan istilah yang dapat dilihat pada tabel 1 yang menunjukkan strategi pencarian untuk basis data elektronik. Pencarian dilakukan pada beberapa database terkemuka dalam bidang kesehatan dan nutrisi, termasuk PubMed, ScienceDirect, dan Springer Nature Link.

Tabel 5. Strategi Pencarian Basis Data

Basis Data	Strategi Pencarian
PubMed	("pediatric obesity" OR "digital risk factors" OR "obesity intervention" OR "pediatric obesity" OR "childhood obesity" OR "children obesity) AND ("elementary school" OR " school-based program" OR "school-based interventions" OR "family-based intervention")
ScienceDirect	("pediatric obesity" OR "digital risk factors" OR "obesity intervention" OR "pediatric obesity" OR "childhood obesity" OR "children obesity) AND ("elementary school" OR " school-based program" OR "school-based interventions" OR "family-based intervention")
Springer Nature Link	("pediatric obesity" OR "digital risk factors" OR "obesity intervention" OR "pediatric obesity" OR "childhood obesity" OR "children obesity) AND ("elementary school" OR " school-based program" OR "school-based interventions" OR "family-based intervention")

D. Analisis Hasil

Gambar 1 menunjukkan diagram alir PRISMA yang merangkum proses kelayakan dan seleksi. Tahap PRISMA terdiri dari 3 kegiatan utama, yaitu identifikasi (*identification*), screening (*screening*), dan inklusi (*inclusion*). Pencarian ini menghasilkan 801 artikel yang kami keculikan 174. Pencarian literatur memiliki tiga tahap, pencarian judul, kemudian abstrak, dan akhirnya makalah teks lengkap dicari dan diambil (bila dianggap menarik). Beberapa artikel dibuang karena tidak melaporkan tindakan untuk mencegah obesitas pada anak-anak (n = 14) atau karena tindakan ini hanya diterapkan pada orang dewasa (n = 12). Gambar 1 menyajikan diagram alir pemilihan studi. Dalam tinjauan pustaka ini, intervensi diet untuk mencegah obesitas anak dikelompokkan dan dijelaskan ke dalam tiga tingkatan yaitu intervensi berbasis sekolah, intervensi berbasis orang tua atau keluarga, dan intervensi melalui anak itu sendiri.



Gambar 1. Diagram Alir Pemilihan Studi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mencegah obesitas pada anak-anak, diperlukan tindakan multidimensi di berbagai tingkatan, termasuk tingkat individu, keluarga, dan lingkungan. Saat ini, jenis intervensi multilevel ini tampaknya menjadi yang paling menjanjikan untuk benar-benar mencegah atau menangani obesitas. Secara khusus, anak-anak sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial dan lingkungan. Tabel 2 memberikan ringkasan deskriptif tentang intervensi diet untuk mengatasi obesitas anak, yang dijelaskan secara rinci di bawah ini.

3.1 Intervensi Berbasis Sekolah

Intervensi berbasis sekolah merupakan pendekatan yang paling banyak diadopsi dalam upaya pencegahan obesitas pada anak sekolah dasar. Hal ini karena sekolah menyediakan akses ke populasi anak dalam jumlah besar dan dalam lingkungan terstruktur yang mendukung untuk modifikasi perilaku.

3.1.1 Komponen Intervensi Berbasis Sekolah

Dari review literatur, teridentifikasi beberapa komponen utama dalam intervensi berbasis sekolah:

a) Pendidikan Jasmani yang Ditingkatkan

Banyak intervensi berbasis sekolah berfokus pada peningkatan kualitas dan kuantitas pendidikan jasmani. Contohnya, penelitian (Tanveer et al., 2025a) menunjukkan bahwa peningkatan kualitas dan frekuensi pelajaran pendidikan jasmani berkontribusi pada penurunan indeks massa tubuh (BMI) dan prevalensi kelebihan berat badan/obesitas secara signifikan. Begitu juga dengan program MyBFF@school di Malaysia yang mengubah pelajaran pendidikan jasmani reguler menjadi sesi permainan kecil selama 30 menit, menunjukkan tren positif dalam perubahan kebugaran kardiorespirasi terutama setelah enam bulan (Mokhtar et al., 2024).

b) Edukasi Gizi

Komponen edukasi gizi sering menjadi bagian integral dari intervensi berbasis sekolah. Misalnya, program PETICA di Kroasia yang mencakup 10 pelajaran dan lokakarya yang disisipkan dalam kurikulum sekolah, membahas pentingnya sarapan, konsumsi buah dan sayur, hidrasi, tidur yang cukup, dan aktivitas fisik (Cobal et al., 2024). Edukasi gizi lainnya di sekolah yang memberikan dampak pada perubahan gaya hidup sehat anak yaitu penelitian yang dilakukan (Kurniawan et al., 2022; Nickel et al., 2021a; Rabbani et al., 2022; Ramírez-Rivera et al., 2021). Sementara itu, studi Wang et al. (2025a) di China menggunakan pendekatan inovatif melalui *Alternate Reality Game* (ARG) untuk meningkatkan pengetahuan gizi dan mengurangi picky eating pada anak.

c) Perubahan Lingkungan Sekolah

Beberapa intervensi melibatkan perubahan lingkungan sekolah untuk mendukung perilaku sehat. Contohnya adalah pemasangan salad bar di sekolah-sekolah Amerika Serikat untuk meningkatkan konsumsi buah dan sayur (Bean et al., 2022). Pendekatan ini bertujuan mengubah ketersediaan dan aksesibilitas makanan sehat di lingkungan sekolah.

d) Aktivitas Fisik Ekstrakurikuler

Program aktivitas fisik ekstrakurikuler khusus untuk siswa yang kelebihan berat badan atau obesitas juga banyak diterapkan. Program Gameday di California selama 8 minggu (2x50 menit/minggu) terbukti menurunkan BMI, berat badan, dan rasio pinggang/pinggul pada kelompok obesitas (Kelly, 2024). Demikian pula, intervensi latihan aerobik dan resistance

selama 20 minggu di Spanyol efektif menurunkan risiko kardiometabolik dan massa lemak pada anak-anak dengan obesitas (Migueles et al., 2023).

3.1.2 Efektivitas Intervensi Berbasis Sekolah

Efektivitas intervensi berbasis sekolah bervariasi, dengan beberapa temuan kunci:

a) Dampak pada BMI dan Parameter Antropometri

Sebagian besar intervensi berbasis sekolah menunjukkan hasil positif dalam mengurangi BMI dan parameter antropometri lainnya. Studi Santos-Beneit et al. (2024) di Spanyol menemukan bahwa anak-anak yang menjalani intervensi menunjukkan peningkatan yang signifikan lebih rendah daripada kelompok kontrol dalam skor-z untuk indeks massa tubuh (IMT), rasio pinggang terhadap tinggi (WHtR), dan lingkar pinggang (WC). Namun, tidak semua intervensi menunjukkan hasil positif. Studi Mölenberg et al. (2025) di Belanda tidak menemukan efek signifikan pada skor-z BMI dan persentase massa lemak setelah 4 tahun intervensi pendidikan jasmani.

b) Dampak pada Kebugaran Fisik

Intervensi berbasis sekolah cenderung efektif dalam meningkatkan kebugaran fisik. Program MyBFF@school di Malaysia menunjukkan tren positif dalam perubahan kebugaran kardiorespirasi (Mokhtar et al., 2025b). Program Gameday di California berhasil meningkatkan kemampuan *push-up*, *sit-up*, *trunk lift*, dan *1 mile run* pada anak-anak dengan obesitas (Kelly, 2024).

c) Dampak pada Pengetahuan dan Perilaku

Hampir semua intervensi berbasis sekolah berhasil meningkatkan pengetahuan gizi dan perilaku sehat. Program PETICA di Kroasia efisien dalam memberikan kontribusi terhadap perubahan positif pada pengetahuan dan kebiasaan gaya hidup anak (Cobal et al., 2024). Program SEHAT di Jakarta secara efektif meningkatkan pengetahuan tentang makan sehat dan aktivitas fisik (Kurniawan et al., 2022a).

d) Durasi dan Intensitas Intervensi

Efektivitas intervensi berbasis sekolah tampaknya dipengaruhi oleh durasi dan intensitas. Program yang berkelanjutan dan terintegrasi dalam kurikulum sekolah, seperti intervensi 6 tahun di Spanyol (Santos-Beneit et al., 2024), menunjukkan hasil yang lebih signifikan dibandingkan intervensi jangka pendek. Namun, bahkan intervensi singkat seperti program 8 minggu di California (Kelly, 2024) dapat menunjukkan hasil positif jika intensitasnya memadai.

e) Faktor Sosio-Ekonomi

Penelitian Kobel et al., (2024) di Jerman dan Llaouradó et al. (2024) di Spanyol menunjukkan bahwa faktor sosio-ekonomi dapat mempengaruhi efektivitas intervensi. Anak-anak dengan status sosio-ekonomi tinggi cenderung mendapatkan manfaat lebih besar dari intervensi berbasis sekolah.

3.2 Intervensi Berbasis Keluarga atau Orangtua

Intervensi berbasis keluarga atau orang tua memainkan peran penting dalam menciptakan lingkungan rumah yang mendukung perubahan perilaku anak. Pendekatan ini mengakui pentingnya sistem keluarga dalam mempengaruhi kebiasaan sehat anak.

3.2.1 Komponen Intervensi Keluarga atau Orangtua

Dari review literatur, teridentifikasi beberapa komponen utama dalam intervensi keluarga atau orangtua:

a) Edukasi Gizi untuk Orangtua

Banyak intervensi berfokus pada edukasi gizi untuk orangtua, terutama ibu. Studi Rasmita et al. (2025) di India menunjukkan bahwa 6 sesi edukasi gizi untuk ibu dalam 1 bulan, membahas diet seimbang, kontrol porsi, camilan sehat, dan pentingnya aktivitas fisik, efektif menurunkan BMI anak. Demikian pula, López-Contreras et al. (2020) di Meksiko melaporkan bahwa 6 sesi edukasi grup untuk ibu mengenai kebiasaan makan sehat di rumah berhasil meningkatkan kebiasaan makan sehat dan memperbaiki HOMA-IR anak. Selain itu, intervensi yang melibatkan keluarga, seperti edukasi tentang diet Mediterania di Italia, serta pengembangan panduan komunikasi yang ramah anak di Inggris, menekankan pentingnya dukungan dari lingkungan keluarga sejak dini dalam membentuk gaya hidup sehat (Gillison et al., 2023).

b) Konseling Keluarga

Beberapa intervensi menggunakan pendekatan konseling keluarga untuk membantu keluarga mengadopsi gaya hidup sehat. Program ENTREN-F di Spanyol, yang didasarkan pada pendekatan sistem keluarga, menunjukkan efektivitas jangka panjang dalam manajemen obesitas anak (Sepúlveda et al., 2024). Studi Epstein et al. (2023) di Amerika Serikat juga menerapkan intervensi berbasis keluarga menggunakan berbagai teknik perilaku untuk mengembangkan pola makan sehat, aktivitas fisik, dan perilaku mengasuh anak dalam keluarga.

c) Aktivitas Berbasis Rumah

Beberapa intervensi mencakup aktivitas berbasis rumah yang melibatkan seluruh keluarga. Program C.H.A.M.P. Families di Kanada terdiri dari delapan aktivitas berbasis rumah (berpusat pada keluarga) yang dilakukan setelah sesi edukasi kelompok untuk orangtua (Briatico et al., 2023).

d) Dukungan Tindak Lanjut

Komponen penting dari intervensi keluarga adalah dukungan tindak lanjut untuk memastikan keberlanjutan perubahan perilaku. Program C.H.A.M.P. Families di Kanada menyertakan dua sesi dukungan tindak lanjut berbasis kelompok untuk orangtua dan anak (Briatico et al., 2023). Begitu juga dengan studi Davis et al. (2023) di Kansas yang melakukan sesi tindak lanjut melalui zoom.

3.2.2 Efektivitas Intervensi Keluarga atau Orangtua

Efektivitas intervensi keluarga atau orangtua menunjukkan beberapa temuan penting:

a) Dampak pada BMI dan Parameter Antropometri

Intervensi keluarga atau orangtua secara umum efektif dalam menurunkan BMI anak. Studi Rasmita et al. (2025) di India melaporkan penurunan signifikan BMI anak di kelompok intervensi, sementara di kelompok kontrol justru meningkat. Begitu juga dengan program Healthy Kids & Families di Amerika Serikat yang berhasil mengurangi BMI z-score anak dalam 24 bulan (Rosal et al., 2023).

b) Dampak pada Perilaku Makan dan Aktivitas Fisik

Intervensi keluarga atau orangtua efektif dalam meningkatkan perilaku makan sehat dan aktivitas fisik anak. Studi Rasmita et al. (2025) melaporkan peningkatan konsumsi buah/sayur dan penurunan junk food & minuman manis setelah intervensi edukasi gizi untuk ibu. Studi López-Contreras et al. (2020) juga mencatat peningkatan kebiasaan makan sehat pada anak setelah intervensi pada ibu.

c) Dampak pada Parameter Metabolik

Beberapa studi menunjukkan bahwa intervensi keluarga atau orangtua dapat memperbaiki parameter metabolik anak. Program I²AO² di Spanyol terbukti efektif dalam memperbaiki parameter metabolik, dengan efek jangka panjang (Fernández-Ruiz et al., 2021). Studi López-Contreras et al. (2020) melaporkan perbaikan HOMA-IR anak setelah intervensi edukasi pada ibu.

d) Peran Keterlibatan Keluarga

Keterlibatan keluarga merupakan prediktor keberhasilan untuk tingkat kepatuhan pengobatan yang lebih baik. Studi Rojo et al. (2022) di Spanyol menemukan bahwa perawatan berbasis keluarga mencapai kepatuhan yang lebih besar dibandingkan dengan intervensi standar.

e) Faktor Penghambat

Studi Rojo et al. (2022) mengidentifikasi beberapa faktor penghambat keberhasilan intervensi keluarga, seperti ibu dengan pendidikan dasar, indeks massa tubuh yang lebih besar, tingkat gejala depresi yang lebih tinggi, dan komentar yang lebih kritis terhadap anak-anak mereka.

3.3 Intervensi Berbasis Anak

Intervensi langsung pada anak berfokus pada aktivitas yang melibatkan anak secara langsung, seringkali tanpa mediasi signifikan dari sekolah atau orangtua. Meskipun lebih sedikit jumlahnya dalam literatur, pendekatan ini tetap penting untuk dipertimbangkan.

3.3.1 Komponen Intervensi Langsung pada Anak

Dari review literatur, teridentifikasi beberapa komponen utama dalam intervensi langsung pada anak:

a) Aktivitas Bermain Tidak Terstruktur

Program LiiNK di Amerika Serikat memberikan anak-anak kesempatan untuk bermain di luar ruangan tanpa struktur selama 45-60 menit per hari (Farbo et al., 2024). Pendekatan ini bertujuan meningkatkan aktivitas fisik melalui bermain bebas.

b) Aktivitas Fisik Terstruktur

Beberapa intervensi melibatkan aktivitas fisik terstruktur yang dirancang khusus untuk anak-anak. Studi Di Maglie et al. (2022) di Italia melibatkan peningkatan aktivitas fisik ekstrakurikuler dengan tambahan 40 menit per hari selama 5/6 hari per minggu.

3.3.2 Efektivitas Intervensi Langsung pada Anak

Efektivitas intervensi langsung pada anak menunjukkan beberapa temuan penting:

a) Dampak pada Aktivitas Fisik dan Kebugaran

Intervensi langsung pada anak secara umum efektif dalam meningkatkan tingkat aktivitas fisik dan kebugaran. Program LiiNK di Amerika Serikat memberikan anak-anak kesempatan terbaik untuk terlibat dalam aktivitas fisik sedang hingga berat, yang berdampak positif pada persentase lemak tubuh (Farbo et al., 2024).

b) Dampak pada Komposisi Tubuh

Intervensi langsung pada anak dapat berdampak positif pada komposisi tubuh. Program LiiNK di Amerika Serikat berdampak positif pada persentase lemak tubuh (Farbo et al., 2024). Studi

Di Maglie et al.(2022) di Italia melaporkan bahwa intervensi aktivitas fisik terbukti efektif dalam mengurangi obesitas pada anak dan meningkatkan kebugaran anak dengan tambahan sesi aktivitas fisik.

Ketiga jenis intervensi (berbasis sekolah, keluarga/orangtua, dan langsung pada anak) memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing:

a) Jangkauan dan Skalabilitas

Intervensi berbasis sekolah memiliki keunggulan dalam hal jangkauan dan skalabilitas karena dapat mencapai populasi anak dalam jumlah besar. Contohnya, studi Tanveer et al. (2025a) di Pakistan melibatkan 1.200 siswa, dan studi Santos-Beneit et al. (2024) di Spanyol melibatkan 3.540 anak dari 96 sekolah. Sebaliknya, intervensi keluarga atau orangtua cenderung memiliki jangkauan lebih terbatas. Studi Rasmita et al. (2025) di India hanya melibatkan 100 anak obesitas dan ibu mereka, dan studi Briatico et al.(2023) di Kanada hanya melibatkan 16 orangtua/pengasuh dari 11 anak.

b) Dampak pada BMI dan Parameter Antropometri

Intervensi keluarga atau orangtua cenderung menunjukkan hasil yang lebih konsisten dalam menurunkan BMI anak dibandingkan intervensi berbasis sekolah. Hampir semua studi intervensi keluarga atau orangtua melaporkan penurunan signifikan BMI anak, sedangkan hasil intervensi berbasis sekolah lebih bervariasi. Intervensi langsung pada anak juga menunjukkan dampak positif pada komposisi tubuh, tetapi jumlah studi yang tersedia lebih terbatas.

c) Dampak pada Perilaku dan Pengetahuan

Intervensi berbasis sekolah sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan gizi dan perilaku sehat anak. Intervensi keluarga atau orangtua juga efektif dalam mengubah perilaku makan, aktivitas fisik anak, dan kepatuhan anak dengan potensi dampak jangka panjang yang lebih besar karena perubahan terjadi di lingkungan. Intervensi langsung pada anak terutama berfokus pada peningkatan aktivitas fisik dan kebugaran.

d) Keberlanjutan Dampak

Intervensi keluarga atau orangtua cenderung menunjukkan efek jangka panjang yang lebih baik. Studi Sepúlveda et al. (2024) di Spanyol melaporkan efektivitas jangka panjang program ENTREN-F dalam manajemen obesitas anak pada tindak lanjut dua tahun. Intervensi berbasis sekolah juga dapat memiliki efek jangka panjang jika diimplementasikan secara berkelanjutan, seperti yang ditunjukkan oleh studi Santos-Beneit et al. (2024) di Spanyol.

e) Kompleksitas Implementasi

Intervensi berbasis sekolah relatif lebih mudah diimplementasikan karena menggunakan infrastruktur yang sudah ada dan staf yang terlatih. Intervensi keluarga atau orangtua memerlukan keterlibatan aktif dari orangtua, yang mungkin sulit dicapai dalam beberapa konteks. Intervensi langsung pada anak mungkin memerlukan sumber daya khusus dan pengawasan yang memadai.

Beberapa faktor yang mempengaruhi efektivitas intervensi pencegahan obesitas pada anak sekolah dasar:

a) Durasi dan Intensitas Intervensi

Intervensi jangka panjang dengan intensitas memadai cenderung lebih efektif. Program 6 tahun di Spanyol (Santos-Beneit et al., 2024) dan program 2 tahun di Iran (Rabbani et al., 2022) menunjukkan hasil yang signifikan. Selain itu, intervensi yang arahnya pada perubahan

fisik anak, minimal intervensi diberikan > 6 bulan tetapi intervensi yang sifatnya pengukuran pada dampak pengetahuan, sikap, perilaku rata-rata diberikan intervensi < 6 bulan (Mokhtar et al., 2025b; Wang et al., 2025a).

b) Pendekatan Multikomponen

Intervensi yang menggabungkan berbagai komponen (edukasi gizi, aktivitas fisik, perubahan lingkungan, dll) cenderung lebih efektif. Program I²AO² di Spanyol yang menggabungkan pendidikan gizi, aktivitas fisik terstruktur, dan terapi perilaku kognitif terbukti efektif dalam mengurangi obesitas anak (Fernández-Ruiz et al., 2021).

c) Keterlibatan Berbagai Pemangku Kepentingan

Intervensi yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan (sekolah, orangtua, masyarakat) cenderung lebih efektif. Program SEHAT di Jakarta yang melibatkan orangtua, guru, dan siswa secara efektif meningkatkan pengetahuan tentang makan sehat dan aktivitas fisik (Kurniawan et al., 2022).

d) Faktor Sosio-Ekonomi dan Budaya

Faktor sosio-ekonomi dan budaya dapat mempengaruhi efektivitas intervensi. Studi Kobel et al. (2024) di Jerman menunjukkan bahwa anak-anak dengan status sosio-ekonomi tinggi mendapatkan manfaat lebih besar dari intervensi berbasis sekolah.

e) Pendekatan yang Disesuaikan dengan Kebutuhan Lokal

Intervensi yang disesuaikan dengan kebutuhan dan konteks lokal cenderung lebih efektif. Program PETICA di Kroasia yang disisipkan dalam kurikulum sekolah setempat memberikan kontribusi terhadap perubahan positif pada pengetahuan dan kebiasaan gaya hidup anak (Cobal et al., 2024).

IV. PENUTUP

Berdasarkan review literatur, dapat disimpulkan bahwa tidak ada pendekatan "*one-size-fits-all*" dalam pencegahan obesitas pada anak sekolah dasar. Pendekatan yang komprehensif dan terintegrasi, yang menggabungkan elemen dari ketiga jenis intervensi (berbasis sekolah, keluarga/orangtua, dan langsung pada anak), kemungkinan akan memberikan hasil terbaik. Intervensi berbasis sekolah memiliki keunggulan dalam hal jangkauan dan skalabilitas, intervensi keluarga atau orangtua memberikan dampak jangka panjang yang lebih baik, dan intervensi langsung pada anak dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi anak. Kombinasi dari ketiga pendekatan ini, dengan mempertimbangkan konteks lokal dan faktor sosio-ekonomi dapat menjadi strategi efektif dalam pencegahan obesitas pada anak sekolah dasar.

REFERENSI

- Bahar Ates, Halil Tanir, Yasin Akinci, 2024. Body composition, cardiovascular fitness and attention of school-aged male children practicing sports club activities: A cross-sectional. *J Educ Health Promot* 13, 1–8. https://doi.org/DOI: 10.4103/jehp.jehp_1459_23
- Bąk-średnicka, A., 2025. YA Literature as a Tool for Preparing Future Foreign Language Teachers to Address Students ' Health Issues : A Model Linking University and School Environments. Chapter 1–15.
- Basilico, S., Conti, M.V., Ardoino, I., Breda, C., Loperfido, F., Klaic, E., Spialtini, L., Foresta, A., Orsini, F., Ojeda Fernandez, M.L., Conca Bonizzoni, S., Modena, E., Tootoonchi, Y., Villa, F.,

- Cena, H., Baviera, M., Franchi, C., 2024. Multidimensional School-Based and Family-Involved Interventions to Promote a Healthy and Sustainable Lifestyle (LIVELY) for Childhood Obesity Prevention: Study Protocol. *JMIR Res Protoc* 13. <https://doi.org/10.2196/57509>
- Bean, M.K., Raynor, H.A., Thornton, L.M., de Jonge, L., Mazzeo, S.E., 2022. Design and rationale for evaluating the impact of salad bars on elementary school students' fruit, vegetable, and energy intake: a wait list control, cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health* 22. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14744-y>
- Briatico, D., Reilly, K.C., Tucker, P., Irwin, J.D., Johnson, A.M., Pearson, E.S., Bock, D.E., Burke, S.M., 2023. Using the RE-AIM framework to evaluate the feasibility of a parent-focused intervention targeting childhood obesity. *Pilot Feasibility Stud* 9, 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40814-023-01248-8>
- Charite, J. La, Decamp, L.R., Prichett, L., Grace, A., Jenny, F., Albert, Y.C., 2025. Two - Year Outcomes for the Active and Healthy Families Pediatric Obesity Group Intervention for Families in an Emerging Latinx Community : a Mixed Methods Study. *J Racial Ethn Health Disparities*. <https://doi.org/10.1007/s40615-025-02420-x>
- Chen, S., Zhang, H., Gao, M., Machado, D.B., Jin, H., Scherer, N., Sun, W., Sha, F., Smythe, T., Ford, T.J., Kuper, H., 2024. Dose-Dependent Association Between Body Mass Index and Mental Health and Changes Over Time. *JAMA Psychiatry* 81, 797–806. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2024.0921>
- Cobal, S., Bender, D.V., Kljusurić, J.G., Rumora Samarin, I., Krznarić, Ž., 2024. Effect of School-Based Educational Intervention on Childhood Obesity in Croatian Urban and Rural Settings. *Children* 11, 1–17. <https://doi.org/10.3390/children11070867>
- Comeras-Chueca, C., Villalba-Heredia, L., Perez-Lasierra, J.L., Marín-Puyalto, J., Lozano-Berges, G., Matute-Llorente, Á., Vicente-Rodríguez, G., Gonzalez-Aguero, A., Casajús, J.A., 2022. Active Video Games Improve Muscular Fitness and Motor Skills in Children with Overweight or Obesity. *Int J Environ Res Public Health* 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052642>
- Cordellat, A., Padilla, B., Grattarola, P., García-Lucerga, C., Crehuá-Gaudiza, E., Núñez, F., Martínez-Costa, C., Blasco-Lafarga, C., 2020. Multicomponent exercise training combined with nutritional counselling improves physical function, biochemical and anthropometric profiles in obese children: A pilot study. *Nutrients* 12, 1–15. <https://doi.org/10.3390/nu12092723>
- Davis, A.M., Befort, C.A., Lancaster, B.D., Tuck, C., Polivka, B.J., Carlson, J.A., Fleming, K., Romine, R.S., Dean, K., Murray, M., 2023. Rationale and design of integrating a parents first obesity intervention with a pediatric weight management intervention for rural families – Evaluating the ripple effect. *Contemp Clin Trials* 128. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2023.107140>
- Di Maglie, A., Marsigliante, S., My, G., Colazzo, S., Muscella, A., 2022. Effects of a physical activity intervention on schoolchildren fitness. *Physiol Rep* 10. <https://doi.org/10.14814/phy2.15115>
- Epstein, L.H., Wilfley, D.E., Kilanowski, C., Quattrin, T., Cook, S.R., Eneli, I.U., Geller, N., Lew, D., Wallendorf, M., Dore, P., Paluch, R.A., Schechtman, K.B., 2023. Family-Based Behavioral Treatment for Childhood Obesity Implemented in Pediatric Primary Care: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 329, 1947–1956. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.8061>
- Farbo, D., Zhang, Y., Braun-Trocchio, R., Rhea, D.J., 2024. The Effects of the LiNK Intervention on Physical Activity and Obesity Rates among Children. *Int J Environ Res Public Health* 21, 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph21101304>

- Fernández-Ruiz, V.E., Solé-Agustí, M., Armero-Barranco, D., Cauli, O., 2021. Weight Loss and Improvement of Metabolic Alterations in Overweight and Obese Children Through the I2AO2 Family Program: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Biol Res Nurs* 23, 488–503. <https://doi.org/10.1177/1099800420987303>
- Fuente González, C.E., Chávez-Servín, J.L., De La Torre-Carbot, K., Ronquillo González, D., Aguilera Barreiro, M.D.L.Á., Ojeda Navarro, L.R., 2022. Relationship between Emotional Eating, Consumption of Hyperpalatable Energy-Dense Foods, and Indicators of Nutritional Status: A Systematic Review. *J Obes.* <https://doi.org/10.1155/2022/4243868>
- Gillison, F.B., Grey, E.B., Baber, F., Chater, A., Atkinson, L., Gahagan, A., 2023. The systematic development of guidance for parents on talking to children of primary school age about weight. *BMC Public Health* 23, 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16527-5>
- Kelly, L.A., 2024. School Based Physical Activity Intervention to Reduce Obesity and Increase Physical Fitness Obese Elementary Children. *Journal of Pediatric Advance Research* 1–8. <https://doi.org/10.46889/jpar.2024.3104>
- Kobel, S., Wartha, O., Steinacker, J.M., Dreyhaupt, J., 2024. Does the intervention of the school-based health promotion programme “Join the Healthy Boat” have equal or differential effects on weight status and health-related behaviours in children from a high or low socio-economic background? – A randomised controlled trial. *BMC Public Health* 24. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20879-x>
- Koletzko, B., Fishbein, M., Lee, W.S., Moreno, L., Mouane, N., Mouzaki, M., Verduci, E., 2020. Prevention of Childhood Obesity: A Position Paper of the Global Federation of International Societies of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (FISPGHAN). *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 70, 702–710. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002708>
- Kubik, M.Y., Lee, J., Fulkerson, J.A., Gurvich, O. V., Sirard, J.R., 2021. School-Based Secondary Obesity Prevention for Eight- To Twelve-Year-Olds: Results from the Students, Nurses, and Parents Seeking Healthy Options Together Randomized Trial. *Childhood Obesity* 17, 185–195. <https://doi.org/10.1089/chi.2020.0321>
- Kurniawan, F., Prabandari, Y.S., Ismail, D., Dewi, F.T., 2022. Effectiveness of school-based obesity prevention programme among elementary school children in Jakarta. *Malays J Nutr* 28, 097–106. <https://doi.org/10.31246/mjn-2020-0101>
- Lai, W.K., Mohd Sidik, S., Rampal, L., Gan, W.Y., Ismail, S.I.F., 2023. Effectiveness of a school-based intervention to manage overweight and obesity among adolescents in Seremban, Malaysia: A cluster randomized controlled trial. *Human Nutrition and Metabolism* 34. <https://doi.org/10.1016/j.hnm.2023.200229>
- Llauradó, E., Pedret, A., Valls, R.M., Solà, R., Tarro, L., 2024. A 16-month follow-up after a youth-led social marketing intervention to encourage healthy lifestyles in children (aged 9 at baseline and 11 at follow-up) from disadvantaged neighbourhoods: the European Youth Tackling Obesity-Kids project. *Public Health* 232, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2024.04.008>
- López-Contreras, I.N., Vilchis-Gil, J., Klünder-Klünder, M., Villalpando-Carrión, S., Flores-Huerta, S., 2020. Dietary habits and metabolic response improve in obese children whose mothers received an intervention to promote healthy eating: Randomized clinical trial. *BMC Public Health* 20. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09339-4>
- Martikainen, A., Eloranta, A.M., Schwab, U., Örmälä, T., 2024. Effectiveness and cost-effectiveness of a 1-year dietary and physical activity intervention of childhood obesity—study

protocol for a randomized controlled clinical trial. *Trials* 25, 4–11. <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08348-7>

- Merrigan, J.J., Volgenau, K.M., McKay, A., Mehlenbeck, R., Jones, M.T., Gallo, S., 2021. Bidirectional Associations between Physical Activity and Sleep in Early-Elementary-Age Latino Children with Obesity. *Sports* 9, 2–6. <https://doi.org/10.3390/sports9020026>
- Miguelés, J.H., Cadenas-Sanchez, C., Lubans, D.R., Henriksson, P., Torres-Lopez, L. V., Rodriguez-Ayllon, M., Plaza-Florido, A., Gil-Cosano, J.J., Henriksson, H., Escolano-Margarit, M.V., Gómez-Vida, J., Maldonado, J., Löf, M., Ruiz, J.R., Labayen, I., Ortega, F.B., 2023. Effects of an Exercise Program on Cardiometabolic and Mental Health in Children with Overweight or Obesity: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* 6, E2324839. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.24839>
- Mokhtar, A.H., Kamarudin, M.A., Choong, A., Singh, L., Genisan, V., Yahya, A., Zin, R.M.W.M., Zain, F.M., Selamat, R., Ishak, Z., Jalaludin, M.Y., 2025a. The effect of the MyBFF@school program on cardiorespiratory fitness in overweight and obese primary schoolchildren: a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health* 24, 3623. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20723-2>
- Mokhtar, A.H., Kamarudin, M.A., Choong, A., Singh, L., Genisan, V., Yahya, A., Zin, R.M.W.M., Zain, F.M., Selamat, R., Ishak, Z., Jalaludin, M.Y., 2024. The effect of the MyBFF@school program on cardiorespiratory fitness in overweight and obese primary schoolchildren: a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health* 24, 1. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20723-2>
- Mokhtar, A.H., Zin, R.M.W.M., Yahya, A., Zain, F.M., Selamat, R., Ishak, Z., Jalaludin, M.Y., 2025b. Rationale, design, and methodology of My Body Is Fit and Fabulous at school (MyBFF@school) study: a multi-pronged intervention program to combat obesity among Malaysian schoolchildren. *BMC Public Health* 24, 3626. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20726-z>
- Mölenberg, F.J.M., Smit, M.S., Nieboer, D., Voortman, T., Jansen, W., 2025. The long-term effects of a school-based intervention on preventing childhood overweight: Propensity score matching analysis within the Generation R Study cohort. *Pediatr Obes*. <https://doi.org/10.1111/ijpo.13200>
- Nickel, N.C., Doupe, M., Enns, J.E., Brownell, M., Sarkar, J., Chateau, D., Burland, E., Chartier, M., Katz, A., Crockett, L., Azad, M.B., McGavock, J.M., Santos, R., 2021. Differential effects of a school-based obesity prevention program: A cluster randomized trial. *Matern Child Nutr* 17. <https://doi.org/10.1111/mcn.13009>
- Rabbani, B., Chiti, H., Sharifi, F., Mazloomzadeh, S., 2022. Effect of lifestyle modification for two years on obesity and metabolic syndrome components in elementary students: A community-based trial. *Caspian J Intern Med* 13, 555–566. <https://doi.org/10.22088/cjim.13.3.555>
- Ramírez-Rivera, D.L., Martínez-Contreras, T., Villegas-Valle, R.C., Henry-Mejia, G., Quizán-Plata, T., Haby, M.M., Díaz-Zavala, R.G., 2021. Preliminary results of the planet nutrition program on obesity parameters in Mexican schoolchildren: Pilot single-school randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health* 18, 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020790>
- Rasmita, S., Santoshinee, R., Gayatri, R., Shankar, L.B., Ranjan, K.M., Manoja, B., 2025. A Randomized Control Trial Of Maternal Nutritional Education For BMI Reduction In Obese Students Of A Primary School In Cuttack City. *Int J Life Sci Biotechnol Pharma Res* 14, 384–389. https://doi.org/DOI: 10.69605/ijlbpr_14.3.2025.68

- Rojo, M., Lacruz, T., Solano, S., Gutiérrez, A., Beltrán-Garrayo, L., Veiga, O.L., Graell, M., Sepúlveda, A.R., 2022. Family-reported barriers and predictors of short-term attendance in a multidisciplinary intervention for managing childhood obesity: A psycho-family-system based randomised controlled trial (ENTREN-F). *European Eating Disorders Review* 30, 746–759. <https://doi.org/10.1002/erv.2913>
- Rosal, M.C., Lemon, S.C., Borg, A., Lopez-Cepero, A., Sreedhara, M., Silfee, V., Pbert, L., Kane, K., Li, W., 2023. The Healthy Kids & Families study: Outcomes of a 24-month Childhood Obesity Prevention Intervention. *Prev Med Rep* 31. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.102086>
- Santos-Beneit, G., Bodega, P., de Cos-Gandoy, A., de Miguel, M., Rodríguez, C., Orrit, X., Carral, V., Haro, D., Carvajal, I., Peyra, C., Martínez-Gómez, J., Fernández-Alvira, J.M., Fernández-Jiménez, R., Fuster, V., 2024. Effect of Time-Varying Exposure to School-Based Health Promotion on Adiposity in Childhood. *J Am Coll Cardiol* 84, 499–508. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.04.065>
- Sepúlveda, A.R., Rojo, M., Lacruz, T., Solano, S., Graell, M., Veiga, Ó.L., 2024. Testing a family system-based intervention (ENTREN-F Programme) for a paediatric obesity sample by a randomized controlled trial. *Appetite* 203. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2024.107696>
- Tanveer, M., Asghar, E., Badicu, G., Batrakoulis, A., Tanveer, U., Brand, S., de Sousa Fernandes, M.S., Ardigò, L.P., 2025. Effectiveness of a school-based physical activity intervention on overweight and obesity among children and adolescents in Pakistan. *PLoS One* 20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317534>
- Thapa, K., 2024. Adverse Childhood Experiences: Prevalence and Associations With Cardiometabolic Risk and Premature Mortality Among Young Adults in the United States. University of Georgia ProQuest.
- Von Hippel, P.T., Frisvold, D.E., 2023. Have States Reduced Obesity by Legislating More Physical Activity in Elementary School? *The Milbank Quarterly A Multidisciplinary Journal of Population Health and Health Policy* 101, 204–248. <https://doi.org/10.1111/1468-0009.12604>
- Wang, R., Yao, J., Leong, C., Moltchanova, E., Hoermann, S., 2025a. Promoting Learning About Nutrition and Healthy Eating Behaviors in Chinese Children Through an Alternate Reality Game: A Pilot Study. *Nutrients* 17. <https://doi.org/10.3390/nu17071219>
- Wang, R., Yao, J., Leong, C., Moltchanova, E., Hoermann, S., 2025b. Promoting Learning About Nutrition and Healthy Eating Behaviors in Chinese Children Through an Alternate Reality Game: A Pilot Study. *Nutrients* 17. <https://doi.org/10.3390/nu17071219>
- WHO, 2022. Obesity and Overweight [WWW Document]. World Health Organization. URL https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight?utm_source=chatgpt.com (accessed 4.24.25).
- Zhang, J., Cao, W., Xu, J., Wang, H., Luo, R., Gan, Q., Yang, T., Pan, H., Yang, Z., Zhao, W., Zhang, Q., 2025. Overweight and Obese Children Aged 6–17 Years in China Had Lower Level of Hydration Status: A Cross-Sectional Study. *Nutrients* 17, 1–14. <https://doi.org/10.3390/nu17020364>