

Hubungan Asupan Makronutrien dan Aktivitas Fisik terhadap Kelebihan Gizi pada Siswa Kelas 5 di Sekolah Dasar Negeri Banjarnegara

The Correlation between Macronutrient Intake and Physical Activity with Overnutrition among Fifth-Grade Students at Banjarnegara State Elementary

Mujayanto Mujayanto¹, Echa Rahmalia Pratiwi^{1*}

¹Departemen Gizi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan, Surabaya, Indonesia

INFO ARTIKEL

Received: 08-10-2024

Accepted: 08-10-2024

Published online: 30-12-2024

*Koresponden:

Echa Rahmalia Pratiwi

echarahmaliapratiwi@gmail.com

[m](#)

DOI:

10.20473/amnt.v8i2SP.2024.31-40

Tersedia secara online:

<https://ejournal.unair.ac.id/AMNT>

Kata Kunci:

Asupan Makronutrien, Aktivitas Fisik, Overweight, Obesitas

ABSTRAK

Latar Belakang: Status gizi lebih yang termasuk dalam kategori *overweight* dan obesitas telah menjadi masalah kesehatan global yang serius dan terus meningkat, terutama pada anak-anak usia sekolah. Gizi yang tidak seimbang dan rendahnya aktivitas fisik merupakan faktor utama yang berkontribusi pada peningkatan prevalensi overnutrisi pada anak-anak di Indonesia.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan makronutrien dan aktivitas fisik terhadap status gizi (*overweight* dan obesitas) pada siswa kelas 5 SDN Banjarnegara, Sidoarjo.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Sampel terdiri dari 64 siswa kelas 5 yang dipilih secara acak menggunakan metode *simple random sampling*. Data dikumpulkan melalui pengukuran antropometri untuk menentukan status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U), wawancara untuk penilaian asupan makanan menggunakan metode *food recall 2x24 jam*, dan penilaian aktivitas fisik menggunakan metode *physical activity recall 2x24 jam*. Analisis data dilakukan dengan uji korelasi Spearman pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0.05$).

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara asupan makronutrien dan aktivitas fisik terhadap status gizi. Sebagian besar siswa dengan asupan makronutrien yang berlebihan dan aktivitas fisik yang rendah cenderung mengalami overnutrisi (*overweight* atau obesitas).

Kesimpulan: Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan makronutrien dan tingkat aktivitas fisik dengan status gizi siswa. Penting untuk meningkatkan kesadaran akan pola makan seimbang dan mendorong aktivitas fisik pada anak-anak guna mencegah overnutrisi dan masalah kesehatan terkait di masa mendatang.

PENDAHULUAN

Status gizi adalah suatu kondisi yang dihasilkan dari keseimbangan antara asupan nutrisi dari makanan dan kebutuhan nutrisi tubuh untuk proses metabolisme. Kebutuhan nutrisi bervariasi di antara individu, tergantung pada faktor-faktor seperti usia, berat badan, jenis kelamin, dan aktivitas fisik^{1,2}. Saat ini, gizi lebih merupakan masalah kesehatan global yang membutuhkan perhatian mendesak³⁻¹⁰. Gizi lebih dapat terjadi pada semua umur, secara umum gizi lebih dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu kegemukan/*overweight* dan obesitas.

Untuk mendukung tumbuh kembang pada fase anak sekolah dibutuhkan asupan makanan yang bergizi seimbang¹¹. Nutrisi memiliki peran yang sangat penting pada masa pertumbuhan dan perkembangan anak¹²⁻¹⁶. Tumbuh kembang anak yang optimal dipengaruhi oleh

pemberian nutrisi dengan kualitas dan kuantitas yang tepat¹⁷. Kecukupan nutrisi anak dapat dinilai dengan memeriksa status gizinya, karena asupan yang tidak mencukupi dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan^{18,19}. Menurut World Health Organization (WHO), prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas pada anak dan remaja usia 5-19 tahun sebanyak 340 juta jiwa yang terdiri dari 19% laki-laki dan 18% perempuan²⁰. Masalah gizi pada anak usia sekolah merupakan masalah kesehatan yang mempengaruhi masa depan dan kecerdasan anak, sehingga memerlukan perhatian yang mendesak²¹. Obesitas merupakan salah satu masalah gizi yang terjadi pada anak dan menjadi masalah kesehatan masyarakat^{22,23}.

Menurut Riset Kesehatan Dasar 2018, prevalensi kelebihan berat badan pada anak meningkat menjadi 21,8%, yang terdiri dari *overweight* 10,8% dan obesitas

9,2%²⁴. Faktor lingkungan merupakan kontributor utama terjadinya kelebihan berat badan dan obesitas pada anak^{25,26}. Ketidakeimbangan pola makan, perilaku makan, dan aktivitas fisik merupakan contoh dari faktor lingkungan²⁷. Disebutkan bahwa aktivitas fisik secara signifikan berhubungan dengan kejadian obesitas pada anak²⁸⁻³⁵.

Kebiasaan makan juga ditemukan berkorelasi secara signifikan dengan obesitas pada anak-anak³⁶⁻³⁹. Obesitas diakibatkan oleh penumpukan lemak yang berlebihan akibat ketidakseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi dalam jangka waktu yang lama^{40,41}. Individu dengan obesitas berisiko terkena penyakit seperti diabetes mellitus, hipertensi, kanker, asma, penyakit jantung koroner, stroke, asam urat, dan *sleep apnea*⁴². Prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas pada anak usia sekolah (6-12 tahun) adalah 9,2%. Prevalensi kegemukan dan obesitas pada anak usia sekolah (6-12 tahun) di sebelas provinsi di Indonesia melebihi rata-rata nasional, yaitu 11,6% di Nanggroe Aceh Darussalam, 10,5% di Sumatera Utara, 11,4% di Sumatera Selatan, 10,9% di Riau, 11,6% di Lampung, 9,7% di Kepulauan Riau, 12,8% di DKI Jakarta, 10,9% di Jawa Tengah, 12,4% di Jawa Timur, 14,7% di Sulawesi Tenggara, 14,4% di dan Papua Barat⁴³. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan prevalensi penyakit tidak menular pada anak usia 5-14 tahun, antara lain asma (1,9%), kanker (0,031%), diabetes melitus (0,004%), dan jantung (0,7%). Kemudian proporsi obesitas sentral pada usia ≥ 15 tahun pada tahun 2007 (18,8%), 2013 (26,6%), dan 2018 (31%)⁴⁴.

Prevalensi obesitas pada orang dewasa mencapai 16,09% pada tahun 2020 dan 19,61% pada tahun 2021. Menanggapi hal tersebut, Dinas Kesehatan Jawa Timur memberikan advokasi pengetahuan gizi kepada masyarakat melalui program Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (Germas) dan Gerakan Nusantara Turunkan Angka Obesitas (Gentas) untuk mengatasi hal tersebut. Selama pandemi COVID-19, Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur menghadapi tantangan dalam memenuhi target penanganan obesitas, dengan hanya 65% pos pelayanan terpadu (*posyandu*) yang aktif. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kelebihan berat badan antara lain faktor genetik, faktor lingkungan (misalnya, akses terhadap makanan cepat saji dan kurangnya aktivitas fisik), dan faktor hormonal (misalnya, konsumsi obat perangsang nafsu makan). Dampak jangka pendek dari kelebihan berat badan termasuk penurunan kekebalan tubuh, gangguan pertumbuhan, dan masalah pernapasan, sedangkan dampak jangka panjang dari kelebihan berat badan termasuk risiko terkena penyakit tidak menular seperti penyakit jantung koroner, diabetes mellitus, kanker, dan komplikasi kehamilan⁴⁵⁻⁴⁸. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), Provinsi Jawa Timur menduduki peringkat ketiga terendah dalam hal aktivitas fisik, sebuah kondisi yang cukup memprihatinkan.

Latar belakang tersebut di atas mendorong dilaksanakannya penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan zat gizi makro, aktivitas fisik, dan status gizi lebih pada siswa kelas 5 (10-12 tahun) di SDN Banjarnendo, Sidoarjo. Status gizi siswa dinilai dengan menggunakan indeks massa tubuh menurut umur.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Metode ini memungkinkan eksplorasi tentang bagaimana dan mengapa di balik fenomena kesehatan. Hal ini diikuti dengan pemeriksaan dinamika korelasi antara fenomena atau antara faktor risiko dan faktor efek dengan mengumpulkan data pada satu titik waktu. Dalam penelitian ini, variabel risiko dan efek untuk populasi penelitian diukur secara bersamaan⁴⁹.

Partisipan

Populasi dari penelitian ini adalah 75 siswa. Dengan kriteria sebagai berikut: siswa aktif kelas 5 SDN Banjarnendo, Sidoarjo, siswa yang sehat atau tidak sedang sakit dan siswa yang setuju untuk berpartisipasi. Rumus Slovin (1960) untuk menentukan jumlah sampel:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

$$n = \frac{75}{1 + 75(0,05)^2}$$

$$n = 63,16 \text{ (dibulatkan menjadi 64 responden)}$$

Keterangan:

n = Total Sampel yang Dibutuhkan

N = Ukuran Populasi

(e) = Tingkat Kesalahan (5% dari Ukuran Populasi)

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling*, yang berarti sampel diambil secara acak dan sederhana. Prosesnya dilakukan dengan cara mengundi setiap anggota populasi yang telah diberi nomor. Hal ini menghasilkan jumlah sampel sebanyak 64 responden.

Proses Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan selama enam bulan, dari September 2023 hingga Maret 2024. Pada awalnya, *informed consent* dibagikan kepada responden untuk mendapatkan persetujuan mereka untuk berpartisipasi dalam penelitian ini. Setelah mendapatkan persetujuan, dilakukan pengukuran antropometri. Tinggi badan diukur menggunakan stadiometer dengan ketelitian 0,1 cm, sedangkan berat badan diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg. Pengukuran ini penting untuk menghitung Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U), yang kemudian digunakan untuk menentukan status gizi siswa. Klasifikasi status gizi lebih didasarkan pada standar WHO 2007. Siswa dengan IMT/U antara ($>+1SD$ s/d $+2SD$) dikategorikan kegemukan/*overweight*, sedangkan siswa dengan IMT/U ($>+2SD$) dikategorikan obesitas.

Setelah pengukuran antropometri, wawancara dilakukan dengan responden untuk menilai asupan makanan mereka melalui metode *food recall 2x24 jam*, pada *weekday* dan *weekend*. Selain itu, *recall* aktivitas fisik 2x24 jam juga dilakukan untuk mengetahui tingkat aktivitas siswa pada *weekday* dan *weekend*. Data asupan makanan dikategorikan ke dalam tiga kelompok berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG): defisit ($<90\%$

AKG), normal (90-119% AKG), dan berlebihan ($\geq 120\%$ AKG). Sementara itu, data aktivitas fisik dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan nilai *Metabolic Equivalent of Tasks* (MET): ringan (1,40-1,69), sedang (1,70-1,99), dan berat (2,00-2,40).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dalam dua tahap. Pertama, analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi setiap variabel, termasuk asupan makronutrien, aktivitas fisik, dan status gizi lebih. Data disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, dan persentase untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai temuan. Setelah itu, analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui korelasi antara variabel independen dan dependen dengan menggunakan uji korelasi Spearman. Metode statistik ini dipilih karena sifat variabel yang ordinal dan tidak berdistribusi normal. Uji korelasi dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

Persetujuan Etik

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Surabaya, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, dengan nomor persetujuan EA/2931/KEPK-Poltekkes Sby/V/2024. Penelitian ini mematuhi pedoman etika yang diuraikan oleh standar WHO 2011 dan pedoman CIOMS 2016, untuk memastikan bahwa penelitian ini dilakukan dengan cara yang menghormati hak-hak dan kesejahteraan para partisipan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga mengenai korelasi antara asupan makronutrien, aktivitas fisik, dan status gizi lebih pada anak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel dan analisis di bawah ini. Penelitian ini menunjukkan korelasi antar variabel beserta penjelasannya. Bagian diskusi juga akan menjelaskan korelasi antara masing-masing variabel serta perbandingan dengan penelitian sebelumnya. Tabel 1 merangkum karakteristik siswa kelas 5 di SDN Banjarbendo, Sidoarjo yang berpartisipasi dalam penelitian ini.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Siswa Kelas 5 di Sekolah Dasar Negeri Banjarbendo, Sidoarjo

| Karakteristik | n | % |
|---------------------------|----|-------|
| Jenis Kelamin | | |
| Laki-Laki | 37 | 57,81 |
| Perempuan | 27 | 42,19 |
| Usia (tahun) | | |
| 10 | 25 | 39,06 |
| 11 | 37 | 57,82 |
| 12 | 2 | 3,12 |
| Asupan Energi | | |
| Defisit Berat | 4 | 6,25 |
| Defisit Sedang | 3 | 4,69 |
| Defisit Ringan | 7 | 10,94 |
| Normal | 37 | 57,81 |
| Lebih | 13 | 20,31 |
| Asupan Protein | | |
| Defisit Berat | 2 | 3,13 |
| Defisit Sedang | 4 | 6,25 |
| Defisit Ringan | 6 | 9,37 |
| Normal | 23 | 35,94 |
| Lebih | 29 | 45,31 |
| Asupan Lemak | | |
| Defisit Berat | 3 | 4,69 |
| Defisit Sedang | 4 | 6,25 |
| Defisit Ringan | 8 | 12,5 |
| Normal | 26 | 40,62 |
| Lebih | 23 | 35,94 |
| Asupan Karbohidrat | | |
| Defisit Berat | 9 | 14,06 |
| Defisit Sedang | 12 | 18,75 |
| Defisit Ringan | 11 | 17,19 |
| Normal | 29 | 45,31 |
| Lebih | 3 | 4,69 |
| Aktivitas Fisik | | |
| Ringan | 31 | 48,44 |
| Sedang | 25 | 39,06 |
| Berat | 8 | 12,5 |
| Status Gizi | | |

| Karakteristik | n | % |
|------------------------------|----|-------|
| Sangat Kurus | 1 | 1,56 |
| Kurus | 3 | 4,69 |
| Normal | 38 | 59,37 |
| Kegemukan/ <i>Overweight</i> | 8 | 12,5 |
| Obesitas | 14 | 21,88 |

Klasifikasi menurut Kementerian Kesehatan RI tahun 1996 dan 2010

Analisis dari tabel 1 diatas menunjukkan distribusi usia dan jenis kelamin responden, yang terdiri dari total 64 siswa. Dari segi usia, mayoritas responden berusia 11 tahun, yaitu 57,82%. Diikuti oleh usia 10 tahun sebesar 39,06%, sementara hanya 3,12% responden yang berusia 12 tahun. Berdasarkan jenis kelamin, 57,81% responden adalah laki-laki, sementara 42,19% adalah perempuan, yang mengindikasikan dominasi siswa laki-laki. Ketidakseimbangan *gender* ini dapat mempengaruhi hasil studi, terutama jika variabel-variabel yang diteliti dipengaruhi oleh perbedaan *gender*.

Secara keseluruhan, mayoritas siswa berusia 11 tahun dan sebagian besar adalah laki-laki. Kecenderungan demografis ini berimplikasi pada hasil penelitian dan menyoroti pentingnya mempertimbangkan faktor-faktor ini dalam analisis lebih lanjut. Penelitian di masa depan harus bertujuan untuk mengelompokkan sampel berdasarkan usia dan jenis kelamin untuk meningkatkan keterwakilan dan generalisasi, serta menyelidiki penyebab yang mendasari distribusi demografis ini, seperti kebijakan penerimaan siswa baru di sekolah atau faktor sosioekonomi.

Dalam hal status gizi, analisis menunjukkan bahwa sebagian besar responden termasuk dalam kategori normal, sementara sebagian kecil lainnya termasuk dalam kategori kelebihan berat badan. Hasil ini menunjukkan bahwa gizi lebih merupakan masalah kesehatan di sekolah dasar. Masalah gizi yang ada juga tercermin dari data aktivitas fisik, di mana sebagian besar responden termasuk dalam kategori ringan. Pada saat pengumpulan data, para peneliti menemukan bahwa siswa yang mengalami gizi lebih cenderung menghabiskan lebih banyak waktu untuk membeli makanan dan minuman atau duduk-duduk dan bersosialisasi dengan teman.

Analisis lebih lanjut mengenai status gizi menunjukkan bahwa mayoritas responden termasuk dalam kategori normal, diikuti oleh kategori obesitas dengan total 21,88%. Obesitas masih menjadi masalah kesehatan serius yang terjadi pada siswa sekolah dasar. Secara keseluruhan, temuan ini menyoroti perlunya intervensi gizi yang ditargetkan dan program edukasi untuk meningkatkan kebiasaan makan dan aktivitas fisik di kalangan anak usia sekolah, yang bertujuan untuk mengurangi risiko kelebihan berat badan dan obesitas.

Analisis asupan makanan dan status gizi dari 64 siswa mengungkapkan beberapa hal penting. Untuk asupan energi, 57,82% responden memenuhi tingkat yang direkomendasikan, sementara 21,88% mengalami defisit dan 20,3% melebihi rekomendasi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar siswa memenuhi kebutuhan energi mereka, sebagian lainnya berisiko mengalami kekurangan gizi. Untuk asupan protein, 45,32% melebihi jumlah yang direkomendasikan, 35,93% dalam kisaran normal, dan 18,75% mengalami

defisit, yang menunjukkan adanya potensi ketidakseimbangan pola makan. Untuk asupan lemak, 39,07% siswa memenuhi tingkat yang direkomendasikan, 37,49% melebihi jumlah yang direkomendasikan, dan 23,44% mengalami defisit, yang menyoroti kekhawatiran tentang keseimbangan pola makan secara keseluruhan. Asupan karbohidrat sangat mengkhawatirkan, dengan 50% responden mengalami defisit, yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan energi, terutama pada anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan. Tingkat aktivitas fisik menunjukkan bahwa 48,45% siswa melakukan aktivitas ringan, 39,06% melakukan aktivitas sedang, dan hanya 12,49% yang melakukan aktivitas dengan intensitas tinggi, yang mengindikasikan adanya kebutuhan untuk meningkatkan aktivitas fisik. Terakhir, status gizi responden menunjukkan 59,37% diklasifikasikan sebagai normal, sementara 21,88% mengalami obesitas dan 12,5% kegemukan/*overweight*, sehingga menimbulkan kekhawatiran tentang implikasi kesehatan jangka panjang. Secara keseluruhan, temuan ini menyoroti perlunya intervensi gizi yang ditargetkan dan program edukasi untuk meningkatkan kebiasaan makan dan aktivitas fisik di kalangan anak usia sekolah, yang bertujuan untuk mengurangi risiko kelebihan berat badan dan obesitas.

Korelasi antara Asupan Energi dan Status Gizi Lebih

Temuan menunjukkan bahwa mayoritas siswa memiliki asupan energi yang normal, dengan total 37 siswa (57,82%). Di antara responden dengan status gizi normal, 27 siswa (42,19%) memiliki asupan energi yang normal. Sebaliknya, di antara responden dengan status gizi lebih, lima siswa (7,81%) dengan status gizi lebih dan delapan siswa (12,5%) dengan obesitas memiliki asupan energi yang berlebihan. Wawancara *food recall 2x24* jam menunjukkan pola makan yang tidak sehat di antara sebagian besar anak yang kelebihan berat badan, seperti mengonsumsi kalori yang berlebihan, makan makanan cepat saji dan makanan yang mengandung lemak jenuh, serta makanan dan minuman yang tinggi gula. Selain itu, anak-anak yang kelebihan gizi juga kurang aktif dibandingkan dengan teman-temannya. Saat istirahat, mereka biasanya hanya duduk dan makan hingga bel berbunyi, sementara anak-anak dengan status gizi normal melakukan aktivitas bermain, seperti bermain bola bersama teman-temannya. Pola konsumsi yang berlebihan dan aktivitas fisik yang rendah menyebabkan penumpukan lemak di dalam tubuh dan pengeluaran kalori yang terbatas, yang mengakibatkan kenaikan berat badan yang tidak diinginkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menemukan bahwa rata-rata konsumsi energi siswa dengan obesitas adalah 1917,64 kkal, sedangkan siswa dengan status gizi normal adalah 1600,13 kkal. Analisis statistik menunjukkan bahwa asupan energi memiliki korelasi yang signifikan dengan

status gizi anak sekolah dasar ($p=0,000$). Asupan zat gizi makro yang berlebihan dapat meningkatkan kapasitas tubuh untuk menimbun energi. Namun, hal ini dapat menyebabkan kenaikan berat badan dan peningkatan risiko obesitas⁵⁰. Penelitian serupa di SDN Dukusari, Kabupaten Sidoarjo, juga melaporkan adanya hubungan antara kecukupan energi dan status gizi anak⁵¹.

Korelasi antara Asupan Protein dan Status Gizi Lebih

Temuan menunjukkan bahwa mayoritas siswa memiliki asupan protein yang normal, dengan 23 siswa (35,93%) termasuk dalam kategori ini. Namun, di antara mereka yang memiliki status gizi lebih, muncul angka yang signifikan: 10 siswa (15,63%) diklasifikasikan sebagai obesitas dan 8 siswa (12,5%) memiliki status kelebihan berat badan, yang menunjukkan asupan protein yang berlebihan. Pola ini mengindikasikan adanya korelasi potensial antara konsumsi protein yang berlebihan dan hasil gizi yang buruk. Wawancara *food recall* lebih lanjut mengungkapkan bahwa anak-anak yang mengalami gizi lebih sering mengonsumsi dua hingga tiga porsi lauk pauk dan makanan ringan yang kaya protein, seperti sosis dan bakso. Peningkatan asupan protein ini sering kali diiringi dengan konsumsi karbohidrat yang lebih tinggi, yang menyebabkan akumulasi kelebihan protein yang disimpan sebagai lemak dan berkontribusi pada kenaikan berat badan yang tidak diinginkan.

Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya, yang juga menunjukkan hubungan yang signifikan antara asupan protein dan status gizi ($p=0,000$). Asupan protein yang berlebihan dapat menyebabkan kenaikan berat badan, karena kelebihan protein diubah menjadi trigliserida melalui deaminasi, sebuah proses yang melepaskan nitrogen dan mengubah rantai karbon menjadi asetil-KoA. Asetil-KoA kemudian memfasilitasi pembentukan lipid, yang selanjutnya meningkatkan massa tubuh⁵¹. Selain itu, ditemukan korelasi yang sama pada anak-anak yang kelebihan berat badan, dengan mencatat bahwa 85% responden yang kelebihan berat badan memiliki asupan protein yang cukup, yang menunjukkan perlunya keseimbangan pola makan⁵².

Korelasi antara Asupan Lemak dan Status Gizi Lebih

Di antara responden dengan status gizi lebih, tujuh siswa (10,93%) dengan status kelebihan berat badan dan 10 siswa (15,63%) dengan obesitas memiliki asupan lemak yang berlebihan. Uji korelasi Spearman menunjukkan p -value sebesar 0,000. Nilai ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan status gizi lebih pada siswa kelas 5 di SDN Banjarebendo, Sidoarjo.

Wawancara dengan *food recall* mengungkapkan bahwa anak-anak dengan status gizi lebih sebagian besar

mengonsumsi makanan ringan berlemak tinggi seperti gorengan, sementara hanya sebagian kecil siswa yang mengonsumsi lemak dari sumber seperti biji-bijian dan sayuran. Pola makan yang tinggi gorengan dan makanan berlemak tinggi dapat meningkatkan risiko gizi lebih. Metode menggoreng melibatkan proses memasak dan mengeringkan bahan makanan dengan menggunakan minyak sebagai media penghantar panas. Salah satu teknik menggoreng yang umum digunakan adalah *deep-fat frying*, di mana makanan dimasak pada suhu tinggi dan terendam dalam minyak⁵³.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Amalia dkk., yang mengidentifikasi adanya hubungan antara asupan lemak dan status gizi anak (p -value $<0,05$)⁵⁴. Ernawati et al. juga melaporkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan lemak dan status gizi berdasarkan IMT menurut Umur pada anak Indonesia usia 6-12 tahun⁵⁵. Demikian pula, Fadillah et al. menemukan korelasi antara asupan lemak dan status gizi pada anak usia 7-12 tahun di Kota Semarang⁵⁶.

Korelasi antara Asupan Karbohidrat dan Status Gizi Lebih

Penelitian ini menemukan bahwa mayoritas siswa memiliki status gizi normal tetapi asupan karbohidratnya kurang, dengan total 22 siswa (34,36%). Di antara responden dengan status gizi lebih, 6 siswa (9,38%) dengan status gizi lebih dan 6 siswa (9,38%) dengan obesitas memiliki asupan karbohidrat yang normal. Sementara itu, di antara siswa dengan obesitas, 3 siswa (4,69%) memiliki asupan karbohidrat yang berlebihan. Uji korelasi Spearman menunjukkan p -value sebesar 0,005, yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara status gizi lebih dan asupan karbohidrat pada siswa kelas 5 di SDN Banjarebendo, Sidoarjo.

Wawancara *food recall* 2x24 jam mengungkapkan bahwa anak-anak dengan status gizi lebih mengonsumsi lebih banyak karbohidrat kompleks dan sederhana daripada yang ditentukan dalam Angka Kecukupan Gizi. Asupan serat yang direkomendasikan untuk anak usia 7-12 tahun adalah 23-28 gram. Karbohidrat kompleks mengandung serat, mineral, dan vitamin yang penting bagi tubuh, sedangkan karbohidrat sederhana menyediakan energi yang cepat. Asupan serat yang rendah dan asupan karbohidrat sederhana yang tinggi mengindikasikan adanya ketidakseimbangan konsumsi jenis karbohidrat. Oleh karena itu, konsumsi makanan manis yang berlebihan dapat meningkatkan risiko kenaikan berat badan yang tidak diinginkan pada anak-anak. Temuan ini konsisten dengan *North African Food and Nutrition Study* dan penelitian lain yang melaporkan adanya korelasi antara asupan karbohidrat dan status kelebihan berat badan⁵⁷⁻⁵⁹.

Tabel 2. Korelasi antara Asupan Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi Lebih pada Siswa Kelas 5 di SDN Banjarnendo, Sidoarjo

| Variabel | Status Gizi | | | | | | | | | | p-value |
|---------------------------|--------------|------|-------|------|--------|-------|------------------------------|-------|----------|-------|---------|
| | Sangat Kurus | | Kurus | | Normal | | Kegemukan/ <i>Overweight</i> | | Obesitas | | |
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | |
| Asupan Energi | | | | | | | | | | | |
| Defisit Berat | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 6,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | <0,001 |
| Defisit Sedang | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4,69 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Defisit Ringan | 0 | 0 | 1 | 1,56 | 4 | 6,25 | 0 | 0 | 2 | 3,13 | |
| Normal | 1 | 1,56 | 2 | 3,13 | 27 | 42,19 | 3 | 4,69 | 4 | 6,25 | |
| Lebih | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7,81 | 8 | 12,5 | |
| Asupan Protein | | | | | | | | | | | |
| Defisit Berat | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | <0,001 |
| Defisit Sedang | 0 | 0 | 1 | 1,56 | 3 | 4,69 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Defisit Ringan | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 7,81 | 0 | 0 | 1 | 1,56 | |
| Normal | 1 | 1,56 | 1 | 1,56 | 18 | 28,12 | 0 | 0 | 3 | 4,69 | |
| Lebih | 0 | 0 | 1 | 1,56 | 10 | 15,63 | 8 | 12,5 | 10 | 15,63 | |
| Asupan Lemak | | | | | | | | | | | |
| Defisit Berat | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3,13 | 1 | 1,56 | 0 | 0 | <0,001 |
| Defisit Sedang | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 6,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Defisit Ringan | 1 | 1,56 | 1 | 1,56 | 6 | 9,38 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Normal | 0 | 0 | 2 | 3,13 | 18 | 28,13 | 0 | 0 | 5 | 7,81 | |
| Lebih | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 10,93 | 7 | 10,93 | 10 | 15,63 | |
| Asupan Karbohidrat | | | | | | | | | | | |
| Defisit Berat | 1 | 1,56 | 0 | 0 | 7 | 10,93 | 0 | 0 | 1 | 1,56 | 0,005 |
| Defisit Sedang | 0 | 0 | 2 | 3,13 | 8 | 12,5 | 0 | 0 | 2 | 3,13 | |
| Defisit Ringan | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 10,93 | 2 | 3,13 | 2 | 3,13 | |
| Normal | 0 | 0 | 1 | 1,56 | 16 | 25 | 6 | 9,38 | 6 | 9,38 | |
| Lebih | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4,69 | |
| Aktivitas Fisik | | | | | | | | | | | |
| Ringan | 0 | 0 | 2 | 3,13 | 14 | 21,88 | 5 | 7,81 | 10 | 15,63 | 0,045 |
| Sedang | 1 | 1,56 | 1 | 1,56 | 17 | 26,56 | 3 | 4,69 | 3 | 4,69 | |
| Berat | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 10,93 | 0 | 0 | 1 | 1,56 | |

*) signifikan $p\text{-value} < 0,05$ (uji Spearman)

Korelasi antara Aktivitas Fisik dan Status Gizi Lebih

Temuan menunjukkan bahwa mayoritas siswa melakukan aktivitas fisik ringan, dengan total 31 siswa (48,45%). Pada kelompok responden dengan status gizi *overweight* mayoritas memiliki aktivitas fisik ringan yaitu sebanyak 5 siswa (7,81%) dan pada kelompok responden dengan status gizi obesitas mayoritas memiliki aktivitas fisik ringan yaitu sebanyak 10 siswa (15,63%). Uji korelasi Spearman menunjukkan *p-value* sebesar 0,045, yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dan status gizi lebih pada siswa kelas 5 di SDN Banjarnendo, Sidoarjo. Perubahan gaya hidup sering kali menyebabkan perubahan pola makan yang kaya akan kalori, lemak, dan kolesterol, yang jika tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup akan mengakibatkan masalah gizi lebih. Pola makan yang tinggi kalori, lemak, dan kolesterol perlu diimbangi dengan aktivitas fisik untuk menjaga status gizi seimbang.

Aktivitas fisik pada anak-anak dapat mempengaruhi indeks massa tubuh mereka, mengurangi risiko kelebihan gizi, karena ada keseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi. Anak yang aktif secara fisik cenderung memiliki kesehatan yang baik karena aktivitas fisik membantu memperkuat otot dan tulang, mencegah penambahan berat badan yang berlebihan, dan mengurangi risiko penyakit kronis. Manfaat olahraga tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik, tetapi juga kesehatan mental anak⁶⁰.

Sebagian besar responden hanya melakukan aktivitas fisik yang diselenggarakan oleh sekolah seminggu sekali, terutama saat pelajaran olahraga. Pada jam istirahat, responden cenderung membeli jajanan yang tersedia di dalam dan di luar sekolah, serta menghabiskan waktu untuk mengobrol dengan teman sekelas. Di luar jam sekolah, sebagian besar responden menghabiskan waktu untuk menonton televisi, bermain game, atau belajar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang mencatat peningkatan prevalensi obesitas pada anak sekolah disebabkan oleh kecenderungan mereka untuk menghabiskan waktu luang dengan aktivitas yang tidak banyak melibatkan energi, seperti menonton televisi dan berbagai aktivitas lainnya. Kondisi ini menyebabkan tingkat aktivitas fisik mereka menjadi rendah, yang kemudian berdampak pada pola makan yang tidak seimbang⁵².

Penggunaan perangkat elektronik tidak hanya umum di kalangan orang dewasa, tetapi juga telah menyebar di kalangan anak-anak. Penggunaan perangkat elektronik ini dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kecanduan *gadget* pada anak, yang dapat dilihat dari tanda-tanda seperti mengabaikan panggilan dari orang tua dan penurunan prestasi akademis. Selain itu, penggunaan *gadget* yang terlalu sering juga dapat mengganggu perkembangan anak, terutama dari segi fisik, psikis, dan sosial. Perkembangan fisik meliputi pertumbuhan tubuh dari segi berat badan, tinggi badan, dan kekuatan, yang merupakan dasar dari perkembangan selanjutnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya terhadap perkembangan fisik siswa sekolah dasar, anak yang sering menggunakan *gadget* memiliki perkembangan fisik yang berbeda dengan anak yang jarang menggunakan *gadget*. Dampaknya antara lain gangguan perkembangan otak, mata merah akibat

paparan radiasi tinggi, kecenderungan malas bergerak yang dapat menghambat perkembangan otot, dan kenaikan berat badan yang dapat berujung pada obesitas pada anak^{61,62}.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan zat gizi makro, khususnya energi, protein, lemak, dan karbohidrat, dengan status gizi lebih pada siswa kelas 5 di SDN Banjarnendo, Sidoarjo. Persentase siswa yang *overweight* dan obesitas menunjukkan asupan energi (34,38%), protein (34,38%) dan lemak (35,93%) yang lebih tinggi, dengan *p-value* < 0,001. Asupan karbohidrat juga berhubungan dengan gizi lebih, yang dibuktikan dengan 34,4% siswa yang dikategorikan sebagai gizi lebih dan *p-value* sebesar 0,005. Selain itu, tingkat aktivitas fisik secara signifikan mempengaruhi status gizi lebih, dengan 48,45% siswa melakukan aktivitas ringan (Indeks Aktivitas Fisik=1,4) dan *p-value* sebesar 0,045. Temuan ini menggarisbawahi kebutuhan untuk melakukan pemantauan rutin terhadap status gizi siswa dan penerapan peningkatan aktivitas fisik, seperti senam pagi, untuk mendorong praktik diet yang lebih sehat dan mengurangi risiko obesitas.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya yang telah mendanai penerbitan artikel ini.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam artikel ini. Penelitian ini didanai oleh Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.

KONTRIBUSI PENULIS

MM: *methodology, writing-original draft, methodology; formal analysis, writing-review and editing*; ERP: *conceptualization, investigation, methodology, supervision, writing-original draft, writing-review, resources and editing*.

REFERENSI

1. Sabatino, A. ESPEN practical guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. *Clin. Nutr.* **43**, 2238-2254 (2024).
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2024.08.002>
2. Muhsiroglu, O. Medical nutrition treatment in cancer patients. *Gulhane Medical Journal* vol. 59 79-88 (2018).
<https://doi.org/10.26657/Gulhane.00005>
3. Lukwa, A. T. Double burden of malnutrition among women and children in Zimbabwe: a pooled logistic regression and Oaxaca-Blinder decomposition analysis. *Front. Public Heal.* **12**, (2024).
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1451898>
4. Abeje, E. D. Dietary Habits and Determinants of Overnutrition Among Secondary and Preparatory School Adolescents: A Multi-Center Unmatched

- Case-Control Study. *Am. J. Lifestyle Med.* (2024). <https://doi.org/10.1177/15598276241274202>
5. Lai, W. K. Double burden of malnutrition and its socio-demographic determinants among children and adolescents in Malaysia: National Health And Morbidity Survey 2019. *J. Heal. Popul. Nutr.* **43**, (2024). <https://doi.org/10.1186/s41043-024-00583-7>
 6. Nguyen, P. T. Growth patterns of preterm and small for gestational age children during the first 10 years of life. *Front. Nutr.* **11**, (2024). <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1348225>
 7. Pedreschi, A. S. Malnutrition among Children under Age Five in Panama: Results of the ENSPA 2019. *Ann. Glob. Heal.* **90**, 51 (2024). <https://doi.org/10.5334/aogh.4409>
 8. Liu, D. Nutritional improvement status of primary and secondary school students in the pilot nutrition improvement areas of Hainan, China from 2014 to 2021. *BMC Pediatr.* **24**, (2024). <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04910-z>
 9. Ahmed, M. A. A. Nutritional Status of Adolescents in Eastern Sudan: A Cross-Sectional Community-Based Study. *Nutrients* **16**, (2024). <https://doi.org/10.3390/nu16121936>
 10. Goldschmidt, A. B. State-level working memory and dysregulated eating in children and adolescents: An exploratory ecological momentary assessment study. *Int. J. Eat. Disord.* **57**, 93-103 (2024). <https://doi.org/10.1002/eat.24087>
 11. Kok, B. de. Home consumption of two fortified balanced energy protein supplements by pregnant women in Burkina Faso. *Matern. Child Nutr.* **17**, (2021). <https://doi.org/10.1111/mcn.13134>
 12. Amrani, B. El. Nutrient transporters as plant strategy to adapt to nutrient fluctuations in the soil. *Journal of Plant Nutrition* at <https://doi.org/10.1080/01904167.2024.2377815> (2024). <https://doi.org/10.1080/01904167.2024.2377815>
 13. Li, X. Nutrition and feeds for abalone: Current knowledge and future directions. *Reviews in Aquaculture* (2024). <https://doi.org/10.1111/raq.12911>
 14. Singh, C. Nutrition Role in Maintaining Health and Preventing Disease. *Current Nutrition and Food Science* vol. 20 966-972 (2024). <https://doi.org/10.2174/1573401319666230818122640>
 15. Sheffield, S. Nutritional importance of animal-sourced foods in a healthy diet. *Frontiers in Nutrition* vol. 11 (2024). <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1424912>
 16. O'Doherty, J. Nutritional Strategies to Mitigate Post-Weaning Challenges in Pigs: A Focus on Glucans, Vitamin D, and Selenium. *Animals* vol. 14 (2024). <https://doi.org/10.3390/ani14010013>
 17. Byrd, K. A behaviour change intervention with lipid-based nutrient supplements had little impact on young child feeding indicators in rural Kenya. *Matern. Child Nutr.* **15**, (2019). <https://doi.org/10.1111/mcn.12660>
 18. Khura, B. Minimum dietary diversity is associated with lower risk of childhood underweight: Evidence from the 2019/2021 National Family Health Survey of India. *Nutr. Res.* **130**, 11-21 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2024.08.003>
 19. Gooding, C. Nutritional Challenges among African Refugee and Internally Displaced Children: A Comprehensive Scoping Review. *Children* vol. 11 (2024). <https://doi.org/10.3390/children11030318>
 20. Amrynia, S. U. & Prameswari, G. N. Hubungan Pola Makan, Sedentary Lifestyle, dan Durasi Tidur dengan Kejadian Gizi Lebih Pada Remaja (Studi Kasus di SMA Negeri 1 Demak). *Indones. J. Public Heal. Nutr.* **2**, 112-121 (2022). <https://doi.org/10.15294/ijphn.v2i1.52044>
 21. Härtel, C. Breastfeeding for 3 months or longer but not probiotics is associated with reduced risk for inattention/hyperactivity and conduct problems in very-low-birth-weight children at early primary school age. *Nutrients* **12**, 1-14 (2020). <https://doi.org/10.3390/nu12113278>
 22. Chu, H. Effect of Sports Energy Drink on Fat Metabolism and Weight Loss of College Students. *Journal of Food Quality* vol. (2022). <https://doi.org/10.1155/2022/3978964>
 23. Aboagye, R. G. Nutritional status of school children in the South Tongu District, Ghana. *PLoS One* **17**, (2022). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269718>
 24. Anggraini, N. V. DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf13425> Pendidikan Orang Tua dan Obesitas Anak Usia Sekolah Nourmayansa Vidya Anggraini. **13**, 1023-1027 (2022). <http://dx.doi.org/10.33846/sf13425>
 25. Ashi, H. Childhood obesity in relation to sweet taste perception and dental caries - A cross-sectional multicenter study. *Food Nutr. Res.* **63**, (2019). <https://doi.org/10.29219/fnr.v63.1682>
 26. Singh, D. Obesity in adolescents-causes and consequences. *Lifestyle Diseases in Adolescents: Addressing Physical, Emotional, and Behavioral Issues* 107-120 at https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85203100043 (2024). <https://doi.org/10.2174/9789815274400124010010>
 27. Shankar, K. Environmental forces that shape early development: What we know and still need to know. *Curr. Dev. Nutr.* **2**, (2018). <https://doi.org/10.3945/cdn.117.001826>
 28. Dowda, M. Association of physical activity, sedentary behavior, diet quality with adiposity: a longitudinal analysis in children categorized by baseline weight status. *Int. J. Obes.* **48**, 240-246 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41366-023-01405-2>
 29. Qu, Y. Association of sociodemographic and lifestyle factors and dietary intake with overweight and obesity among U.S. children: findings from NHANES. *BMC Public Health* **24**,

- (2024). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-19637-w>
30. Zhang, E. Associations between joint lifestyle behaviors and depression among children and adolescents: A large cross-sectional study in China. *J. Affect. Disord.* **352**, 110-114 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.02.032>
31. Delvert, J. Associations between Motor Competence, Physical Activity and Sedentary Behaviour among Early School-Aged Children in the SELMA Cohort Study. *Children* **11**, (2024). <https://doi.org/10.3390/children11060616>
32. Litwin, L. Associations Between Sedentary Time, Physical Activity, and Cardiovascular Health in 6-Year-Old Children Born to Mothers With Increased Cardiometabolic Risk. *Pediatr. Exerc. Sci.* **36**, 146-154 (2024). <https://doi.org/10.1123/pes.2023-0058>
33. Liu, Q. Associations of childhood and adulthood body size, and child-to-adult body size change with adult telomere length. *Diabetes, Obes. Metab.* **26**, 4622-4628 (2024). <https://doi.org/10.1111/dom.15825>
34. Lu, Z. Associations of muscle mass, strength, and quality with diabetes and the mediating role of inflammation in two National surveys from China and the United states. *Diabetes Res. Clin. Pract.* **214**, (2024). <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2024.111783>
35. Praxedes, P. Associations of obesity, movement behaviors, and socioeconomic status with fundamental movement skills in children: Results from the REACT project. *Am. J. Hum. Biol.* **36**, (2024). <https://doi.org/10.1002/ajhb.24108>
36. Wu, G. Risk factors for full-term prelabor rupture of membranes: a prospective nested case-control study. *Chinese J. Evidence-Based Med.* **24**, 1-15 (2024). <https://doi.org/10.7507/1672-2531.202303166>
37. Lovell, A. L. The evolution of nutritional care in children and young people with acute lymphoblastic leukaemia: a narrative review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* (2024). <https://doi.org/10.1111/jhn.13273>
38. Piątkowska-Chmiel, I. The Impact of Chronic Stress Related to COVID-19 on Eating Behaviors and the Risk of Obesity in Children and Adolescents. *Nutrients* vol. 16 (2024). <https://doi.org/10.3390/nu16010054>
39. Kim, M. J. The impacts of COVID-19 on childhood obesity: prevalence, contributing factors, and implications for management. *Ann. Pediatr. Endocrinol. Metab.* **29**, 174-181 (2024). <https://doi.org/10.6065/apem.2346094.047>
40. Khani, S. Cold-induced expression of a truncated adenylyl cyclase 3 acts as rheostat to brown fat function. *Nat. Metab.* **6**, 1053-1075 (2024). <https://doi.org/10.1038/s42255-024-01033-8>
41. Wu, X. Histone H3 methyltransferase Ezh2 promotes white adipocytes but inhibits brown and beige adipocyte differentiation in mice. *Biochim. Biophys. Acta - Mol. Cell Biol. Lipids* **1866**, (2021). <https://doi.org/10.1016/j.bbalip.2021.158901>
42. Suiroaka, I. . Penyakit degeneratif, mengenal, mencegah dan mengurangi faktor resiko 9 penyakit degeneratif. (2012).
43. Primasoni, N. Survei aktivitas fisik untuk anak overweight di sekolah dasar. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)* **17**, 109-116 (2021). <https://doi.org/10.21831/jorpres.v17i2.40328>
44. Estiasih, T. et al. The Effect of Unsaponifiable Fraction from Palm Fatty Acid Distillate on Lipid Profile of Hypercholesterolaemia Rats. *J. Food Nutr. Res.* **2**, 1029-1036 (2014). <https://doi.org/10.12691/jfnr-2-12-26>
45. Nakayama, M. Age-related changes in the effect of birth weight on child development: findings from a Japanese Longitudinal Survey. *Japanese Econ. Rev.* **74**, 177-197 (2023). <https://doi.org/10.1007/s42973-021-00073-z>
46. Toro, V. De. Growth patterns in infants born to women with pregestational overweight/obesity supplemented with docosahexaenoic acid during pregnancy. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* **79**, 371-381 (2024). <https://doi.org/10.1002/jpn3.12294>
47. Yudkin, J. S. Integration of e-Health Strategies for Post-COVID-19 Pandemic Pediatric Weight Management Programs. *Telemedicine and e-Health* vol. 30 321-330 (2024). <https://doi.org/10.1089/tmj.2023.0068>
48. Arnaiz, P. Intervention effects and long-term changes in physical activity and cardiometabolic outcomes among children at risk of noncommunicable diseases in South Africa: a cluster-randomized controlled trial and follow-up analysis. *Front. Public Heal.* **11**, (2023). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1199381>
49. Notoatmodjo, S. Metodologi penelitian kesehatan tahun 2012. (2012).
50. Qamariyah, B. & Nindya, T. S. Hubungan Antara Asupan Energi, Zat Gizi Makro dan Total Energy Expenditure dengan Status Gizi Anak Sekolah Dasar. *Amerta Nutr.* **2**, 59-65 (2018). <https://doi.org/10.20473/amnt.v2i1.2018.59-65>
51. Zuhriyah, A. & Indrawati, V. Konsumsi energi, protein, aktivitas fisik, pengetahuan gizi dengan status gizi siswa SDN Dukuhsari kabupaten Sidoarjo. *GIZI UNESA* **1**, 45-52 (2021).
52. Ermona, N. D. N. & Wirjatmadi, B. Hubungan aktivitas fisik dan asupan gizi dengan status gizi lebih pada anak usia sekolah dasar di SDN Ketabang 1 Kota Surabaya tahun 2017. *Amerta Nutr.* **2**, 97-105 (2018).
53. Taufik, M. & Seftiono, H. Karakteristik fisik dan kimia minyak goreng sawit hasil proses penggorengan dengan metode deep-fat frying. *J. Teknol.* **10**, 123-130 (2018).
54. Amalia, R. N., Sulastri, D. & Semiarty, R. Hubungan konsumsi junk food dengan status gizi lebih pada siswa SD Pertiwi 2 Padang. *J. Kesehatan Andalas* **5**, (2016).
55. Ernawati, F., Pusparini, P., Arifin, A. Y. & Prihatini, M. Hubungan asupan lemak dengan status gizi

- anak usia 6 bulan-12 tahun di Indonesia. (2019).
56. Fadillah, A., Widajanti, L. & Nugraheni, S. A. Hubungan asupan gizi dan aktivitas fisik dengan status gizi (Skor Z IMT/U) anak usia 7-12 tahun penyandang disabilitas intelektual di Kota Semarang. *Media Kesehat. Masy. Indones.* **19**, 108-115 (2020).
57. Mukherjee, U. SOCIO-DEMOGRAPHIC, HOUSEHOLD FOOD SECURITY AND NUTRITIONAL STATUS OF OLDER (> 50 Y) WOMEN FROM RURAL ZAMBIAN COMMUNITIES: A DESCRIPTIVE STUDY. *African J. Food, Agric. Nutr. Dev.* **21**, 18912-18931 (2021). <https://doi.org/10.18697/AJFAND.105.20490>
58. Yous, F. Study of the relationship between nutrition, physical activity and overweight/obesity in children in a school context. *North African J. Food Nutr. Res.* **7**, 84-98 (2023). <https://doi.org/10.51745/najfnr.7.15.84-98>
59. Sekulić, M. R. The analysis of nutritional predictors of anemia combined with obesity in primary school-age children. *Serbian J. Exp. Clin. Res.* **19**, 65-72 (2018). <https://doi.org/10.1515/SJECR-2016-0089>
60. Hanifah, L., Nasrulloh, N. & Sufyan, D. L. Sedentary Behavior and Lack of Physical Activity among Children in Indonesia. *Child. (Basel, Switzerland)* **10**, (2023). <https://doi.org/10.3390/children10081283>
61. Febriani, S. & Pandin, M. G. R. Effect of gadget on the development of children during pandemic covid-19 situation. *J. Early Child. Care Educ.* **4**, 83-91 (2021). <https://doi.org/10.26555/jecce.v4i2.4276>
62. Shalimol, U. S. Level of activity and obesity among high school children. *Indian J. Public Heal. Res. Dev.* **9**, 205-209 (2018). <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2018.00721.0>