

Research Article

Hubungan Asupan Lemak dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan A Body Shape Index (ABSI) pada Remaja SMA di Surakarta

Ashillah Putri Sakhrani^{1*}, Dyah Intan Puspitasari², Firmansyah³

^{1,3} Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukoharjo, Indonesia.

² Program Studi Profesi Dietisien, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.

Abstract

Adolescence is a critical period of growth and development characterized by rapid physical changes and alterations in body composition, increasing the need for adequate nutritional intake, including fat. Excessive or insufficient fat intake can affect body composition and abdominal fat distribution. This study aimed to analyze the association between fat intake and nutritional status based on Body Mass Index-for-Age (IMT/U) as well as abdominal fat distribution based on A Body Shape Index (ABSI) among high school adolescents in Surakarta. This observational analytic study employed a cross-sectional design and was conducted in February 2025 at four public senior high schools in Surakarta. A total of 200 respondents aged 15–18 years were selected using multistage random sampling. Data collection included anthropometric measurements consisting of body weight, height, and waist circumference, as well as dietary assessment using three non-consecutive 24-hour food recalls comprising two weekdays and one weekend day. Nutrient intake data were analyzed using NutriSurvey software. Nutritional status was assessed using WHO IMT/U z-score standards, while abdominal fat distribution was assessed using ABSI. Data were analyzed using Pearson Product Moment correlation test for IMT/U and Spearman Rank correlation test for ABSI. The results showed no significant association between fat intake and IMT/U ($p=0.868$, $r=0.012$) or ABSI ($p=0.988$, $r=0.001$). In conclusion, fat intake alone was not significantly associated with IMT/U or abdominal fat distribution among adolescents. These findings indicate that nutritional status and abdominal fat distribution in adolescents are multifactorial conditions that cannot be explained solely by fat intake.

Keywords: adolescents; BMI for age; Body Shape Index; fat intake; nutritional status

Pendahuluan

Masa remaja merupakan periode transisi dari masa kanak-kanak menuju dewasa yang ditandai dengan terjadinya pubertas, percepatan pertumbuhan, perubahan hormonal, serta perkembangan kemampuan kognitif secara bertahap (UNICEF & WHO, 2023). Pada fase

ini, remaja memerlukan asupan energi dan zat gizi yang lebih tinggi untuk mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan yang berlangsung secara cepat (Amraini *et al.*, 2020). Oleh karena itu, pemenuhan asupan gizi yang seimbang dan sesuai kebutuhan menjadi faktor penting dalam mencapai pertumbuhan yang optimal. Ketidakseimbangan antara asupan zat gizi dan kebutuhan tubuh selama masa pertumbuhan dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai permasalahan gizi pada remaja (Ramadhani *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi status gizi remaja

*corresponding author: Ashillah Putri Sakhrani

Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Email: ashillahputri23@gmail.com

Submission: 08-04-2026 Revised: 18-06-2026

Accepted: 16-07-2026 Published: 01-08-2026

berdasarkan Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) pada usia 13–15 tahun menunjukkan kategori sangat kurus dan kurus sebesar 7,6%, *overweight* 12,1%, dan obesitas 4,1%. Sementara itu, pada remaja usia 16–18 tahun prevalensi sangat kurus sebesar 1,7%, kurus 6,6%, *overweight* 8,8%, dan obesitas 3,3% (Kemenkes, 2023). Di Provinsi Jawa Tengah, prevalensi *overweight* pada remaja usia 13–15 tahun tercatat sebesar 11,5% dan obesitas sebesar 3,7%, sedangkan pada kelompok usia 16–18 tahun prevalensi *overweight* sebesar 8,7% dan obesitas sebesar 2,9% (Kemenkes, 2023). Kota Surakarta menempati posisi tertinggi di Jawa Tengah dengan prevalensi obesitas sebesar 5,9% dan *overweight* sebesar 6,4% (Kemenkes, 2018). Data tersebut menunjukkan bahwa masalah gizi, baik kekurangan maupun kelebihan gizi, masih menjadi tantangan kesehatan pada kelompok remaja.

Salah satu faktor yang berperan dalam terjadinya masalah gizi pada remaja adalah pola konsumsi makanan yang tidak seimbang, terutama tingginya asupan lemak. Remaja cenderung memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi lemak dan tinggi energi seperti *junk food*, gorengan, makanan siap saji, serta minuman berpemanis, namun rendah konsumsi buah dan sayur (Alsheweir *et al.*, 2023; Manggabarani *et al.*, 2020). Kebiasaan tersebut dipengaruhi oleh kemudahan akses terhadap makanan cepat saji, pengaruh teman sebaya, serta gaya hidup modern yang cenderung sedentari (Grujicic *et al.*, 2024). Kondisi ini menyebabkan asupan lemak pada remaja sering kali melebihi kebutuhan tubuh sehingga dapat meningkatkan risiko terjadinya *overweight* dan obesitas (Epstein *et al.*, 2023; Jebeile *et al.*, 2020).

Lemak merupakan salah satu zat gizi makro yang berperan penting sebagai sumber energi dan membantu penyerapan vitamin larut lemak. Namun konsumsi lemak yang berlebihan dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan tubuh (Ferencia *et al.*, 2023). Asupan lemak yang melebihi kebutuhan tubuh dapat menyebabkan keseimbangan energi positif, yaitu kondisi ketika

energi yang dikonsumsi lebih besar dibandingkan energi yang dikeluarkan tubuh. Energi yang berlebih tersebut akan disimpan sebagai trigliserida di jaringan adiposa, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan berat badan dan penumpukan lemak tubuh (Kurniasanti, 2020). Penumpukan lemak yang terjadi secara terus-menerus, terutama pada area abdomen, dapat meningkatkan risiko obesitas sentral dan berbagai penyakit metabolik, seperti hipertensi, diabetes melitus, dan penyakit kardiovaskular (Crudele *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian mendukung adanya hubungan antara asupan lemak dengan status gizi dan gangguan metabolik pada remaja. Penelitian Khoerunisa & Istianah (2021) menunjukkan bahwa remaja dengan asupan lemak berlebih memiliki risiko 3,4 kali lebih besar mengalami status gizi tidak baik dibandingkan remaja dengan asupan lemak baik. Kondisi tersebut disebabkan karena sebagian besar responden sering mengonsumsi makanan tinggi lemak seperti gorengan dan junk food yang diolah menggunakan minyak inti kelapa sawit yang tergolong lemak jenuh. Sejalan dengan penelitian Saleh *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa remaja yang sering mengonsumsi makanan cepat saji memiliki kecenderungan status gizi lebih tinggi dibandingkan remaja yang jarang mengonsumsi *fast food*.

Tingginya konsumsi *fast food* menyebabkan remaja mengonsumsi energi, lemak, gula, dan natrium secara berlebihan sehingga meningkatkan risiko *overweight* dan obesitas. Selain itu, penelitian Sukmawati & Sarbini (2024) menunjukkan bahwa remaja dengan asupan lemak tidak baik (>67 gram/hari) memiliki risiko lebih besar mengalami sindrom metabolik dibandingkan remaja dengan asupan lemak baik. Konsumsi asupan lemak yang berlebih dapat memicu akumulasi lemak visceral yang menyebabkan peningkatan trigliserida, LDL, serta penurunan HDL. Penumpukan lemak visceral tersebut juga dapat meningkatkan lingkaran perut dan risiko obesitas sentral pada remaja.

Status gizi remaja dapat ditentukan melalui pendekatan antropometri, salah satunya

menggunakan indeks massa tubuh (IMT) yang diperoleh dari hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan secara langsung pada individu. Nilai IMT kemudian disesuaikan dengan standar antropometri menurut umur (IMT/U) untuk menentukan kategori status gizi pada setiap individu (Syarifurrahman, 2023). Kondisi gizi lebih muncul akibat asupan zat gizi yang berlebihan, sedangkan gizi kurang terjadi karena ketidakcukupan satu atau lebih zat gizi esensial (Sholichah, 2023). IMT/U banyak digunakan karena mudah diterapkan dan mampu menggambarkan status gizi secara umum.

Indeks Massa Tubuh dan lingkar pinggang termasuk dua parameter antropometri yang sering digunakan dalam menilai proporsi tubuh secara sederhana. Namun, kedua indikator tersebut memiliki keterbatasan. IMT tidak mampu membedakan antara massa otot dan massa lemak sehingga belum dapat menggambarkan distribusi lemak tubuh secara spesifik (Munoz-Hernando *et al.*, 2022). Sementara itu, pengukuran lingkar pinggang cenderung bias terhadap individu dengan ukuran tubuh yang beragam sehingga dapat menghasilkan interpretasi yang kurang akurat (Ross *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan indikator tambahan yang dapat menilai distribusi lemak tubuh secara lebih spesifik, terutama lemak abdominal.

A Body Shape Index (ABSI) merupakan indikator antropometri yang dikembangkan untuk menilai distribusi lemak abdominal dengan mempertimbangkan lingkar pinggang, berat badan, dan tinggi badan (Krakauer & Krakauer, 2012). ABSI dinilai lebih sensitif dalam menggambarkan risiko metabolik yang berkaitan dengan obesitas sentral dibandingkan IMT saja (Bertoli *et al.*, 2017). Peningkatan asupan lemak yang berlebihan tidak hanya berkaitan dengan peningkatan berat badan yang tercermin melalui IMT/U, tetapi juga dapat meningkatkan akumulasi lemak visceral yang tercermin melalui nilai ABSI.

Berdasarkan penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian masih berfokus pada hubungan asupan lemak dan konsumsi makanan cepat saji

dengan status gizi menggunakan indikator IMT atau IMT/U serta risiko sindrom metabolik. Penelitian yang menghubungkan asupan lemak dengan distribusi lemak abdominal menggunakan indikator ABSI, khususnya pada remaja SMA di Kota Surakarta, masih terbatas. Di sisi lain, peningkatan asupan lemak berlebih dapat menyebabkan penumpukan lemak visceral pada area abdomen yang ditandai dengan meningkatnya lingkar pinggang dan risiko obesitas sentral. Oleh karena itu, penggunaan indikator ABSI diperlukan karena mampu menggambarkan distribusi lemak abdominal secara lebih spesifik dibandingkan IMT/U saja. Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan di atas, peneliti tertarik untuk meneliti Hubungan Asupan Lemak dengan Indeks Massa Tubuh dan *A Body Shape Index* (ABSI) pada Remaja SMA di Surakarta. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam upaya pencegahan dan pengendalian permasalahan gizi, khususnya pada kelompok usia remaja yang rentan terhadap ketidakseimbangan gizi.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Pengumpulan data dilaksanakan pada bulan Februari 2025 di beberapa SMA negeri di Kota Surakarta, yaitu SMA Negeri 7 Surakarta, SMA Negeri 3 Surakarta, SMA Negeri 1 Surakarta, dan SMA Negeri 9 Surakarta. Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri pada keempat sekolah tersebut. Adapun populasi terjangkau adalah siswa kelas X dan XI berusia 15–18 tahun yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian, dengan jumlah keseluruhan sebanyak 476 siswa. Kriteria inklusi meliputi siswa yang bersedia menjadi responden dan tidak memiliki riwayat penyakit kronis, sedangkan kriteria eksklusi meliputi siswa yang sedang menjalani program diet, berpuasa, atau tidak mengikuti seluruh rangkaian penelitian. Penentuan besar sampel dilakukan menggunakan rumus *Lemeshow* (1991) untuk populasi terbatas dengan tingkat kepercayaan 95% ($Z=1,96$), proporsi

kejadian sebesar 25% ($p=0,25$), dan *margin of error* sebesar 5% ($d=0,05$).

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh jumlah sampel minimal sebanyak 180 responden. Untuk mengantisipasi kemungkinan *drop out* sebesar 10%, jumlah sampel ditambahkan sehingga total responden menjadi 200 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan *multistage random sampling* yang dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pemilihan kecamatan, pemilihan sekolah, dan pemilihan responden secara acak sesuai dengan kriteria penelitian. Data penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data antropometri dan data asupan makanan. Pengukuran antropometri dilakukan oleh peneliti terlatih yang meliputi pengukuran berat badan, tinggi badan, dan lingkar pinggang. Berat badan diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg, tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm, sedangkan lingkar pinggang diukur menggunakan *metline* dengan ketelitian 0,1 cm berdasarkan standar WHO, yaitu pada titik tengah antara tulang rusuk terakhir dan krista iliaka saat responden berdiri tegak dalam keadaan rileks dan setelah menghembuskan napas normal. Lingkar pinggang dikategorikan *increased* apabila hasil pengukuran >94 cm pada laki-laki dan >80 cm pada perempuan (WHO, 2008). Pengukuran status gizi dilakukan melalui perhitungan IMT/U berdasarkan kurva *z-score* WHO dan perhitungan *A Body Shape Index* (ABSI) menggunakan rumus

$$ABSI = \frac{WC}{BMI^{2/3} height^{1/2}}$$

(Krakauer & Krakauer, 2012).

Selain itu, Data asupan makanan diperoleh melalui metode *food recall* 24 jam selama tiga hari, yang terdiri atas dua *weekdays* dan satu *weekend*. Pengisian *food recall* dilakukan secara mandiri oleh responden dengan pendampingan peneliti menggunakan buku foto makanan dan ukuran rumah tangga (URT) untuk membantu memperkirakan ukuran porsi makanan. Selanjutnya, data asupan dikonversi menjadi zat gizi menggunakan *software NutriSurvey* untuk

memperoleh nilai asupan lemak harian dalam satuan gram pada masing-masing hari pengamatan. Selanjutnya, nilai asupan lemak dari hari pertama, kedua, dan ketiga dihitung rata-ratanya untuk memperoleh rerata asupan lemak harian responden. Rata-rata asupan lemak tersebut kemudian dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019 berdasarkan usia dan jenis kelamin responden, selanjutnya dihitung dalam bentuk persentase tingkat kecukupan asupan lemak. Kategori tingkat kecukupan asupan lemak pada awalnya mengacu pada klasifikasi Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) 2012 yang terdiri atas defisit berat ($<70\%$ AKG), defisit sedang ($70-79\%$ AKG), defisit ringan ($80-89\%$ AKG), normal ($90-119\%$ AKG), dan berlebih ($\geq 120\%$ AKG). Namun, untuk mempermudah proses analisis data lebih lanjut, khususnya pada uji statistik, kategori tersebut kemudian disederhanakan menjadi tiga kelompok, yaitu defisit ($<90\%$ AKG), normal ($90-119\%$ AKG), dan berlebih ($\geq 120\%$ AKG) (WNPG, 2012).

Pengolahan data dilakukan melalui dua tahap analisis, yaitu analisis univariat dan bivariat. Sebagai langkah awal sebelum analisis bivariat dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas distribusi data menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov* karena jumlah sampel penelitian lebih dari 50 responden ($n=200$). Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data asupan lemak ($p=0,187$) dan IMT/U ($p=0,982$) berdistribusi normal ($p>0,05$), sedangkan data ABSI tidak berdistribusi normal ($p=0,007$). Berdasarkan hasil tersebut, hubungan antara asupan lemak dengan IMT/U dianalisis menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* karena kedua variabel memiliki distribusi normal. Sementara itu, hubungan antara asupan lemak dengan *A Body Shape Index* (ABSI) dianalisis menggunakan uji korelasi *Spearman Rank* karena salah satu variabel tidak memenuhi asumsi normalitas. Seluruh analisis statistik dilakukan pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha=0,05$). Penelitian ini telah mendapatkan pernyataan kelayakan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran

Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan nomor 5563/B.1/KEPK-FKUMS/II/2025.

Hasil

Karakteristik responden yang meliputi usia, jenis kelamin, dan uang saku per hari pada siswa SMA Negeri di Kota Surakarta disajikan secara lengkap sebagaimana tercantum dalam tabel 1. Karakteristik dari 200 subjek penelitian menunjukkan bahwa kelompok usia terbanyak adalah usia 16 tahun (45,5%), dengan mayoritas

berjenis kelamin perempuan (67,5%). Ditinjau dari sisi ekonomi, lebih dari separuh subjek memiliki uang saku di bawah Rp15.000 per hari (53,5%). Dari sisi asupan lemak, sebagian besar subjek penelitian berada pada kategori defisit (77,5%), sedangkan status gizi berdasarkan IMT/U sebagian besar tergolong baik (72%). Adapun berdasarkan indikator ABSI, proporsi tertinggi berada pada kategori rendah (43%).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Uang Saku, Asupan Lemak, IMT/U, dan ABSI pada Remaja SMA di Surakarta

Karakteristik	n	%
Usia		
15 tahun	31	15,5
16 tahun	91	45,5
17 tahun	78	39
Total	200	100
Jenis Kelamin		
Laki-laki	65	32,5
Perempuan	135	67,5
Total	200	100
Uang Saku/hari		
< Rp15.000	107	53,5
≥ Rp 15.000	93	46,5
Total	200	100
Asupan Lemak		
Defisit	155	77,5
Normal	34	17
Lebih	11	5,5
Total	200	100
IMT/U		
Gizi kurang	12	6
Gizi baik	144	72
Gizi lebih	44	22
Total	200	100
A Body Shape Index (ABSI)		
Rendah	86	43
Normal	32	16
Tinggi	82	41
Total	200	100

Sumber: Data Primer 2025

Tabel 2. Hubungan Asupan Lemak dengan IMT/U pada Remaja SMA di Surakarta

Asupan Lemak	Status Gizi (IMT/U)						Total	P-value	r	
	Gizi Kurang		Gizi Baik		Gizi Lebih					
	n	%	n	%	n	%	n			%
Defisit	11	7,1	111	71,6	33	21,3	155	100	0,868	0,012
Normal	1	2,9	27	79,4	6	17,6	34	100		
Lebih	0	0	6	54,5	5	45,5	11	100		

Sumber: Data Primer 2025

Tabel 3. Hubungan Asupan Lemak dan *A Body Shape Index* (ABSI) Remaja SMA di Surakarta

Asupan Lemak	<i>A Body Shape Index</i> (ABSI)						Total	P-value	r	
	Rendah		Normal		Tinggi					
	n	%	n	%	n	%	n			%
Defisit	67	43,2	25	16,1	63	40,6	155	100	0,988	0,001
Normal	15	44,1	6	17,6	13	38,2	34	100		
Lebih	4	36,4	1	9,1	6	54,5	11	100		

Sumber: Data Primer 2025

Tabel 2 memperlihatkan bahwa dari 200 subjek penelitian, kelompok asupan lemak defisit didominasi oleh kategori gizi baik, tercatat 111 siswa (71,6%). Pada kelompok dengan asupan lemak dalam kategori normal, proporsi terbesar juga berada pada kategori gizi baik sejumlah 27 siswa (79,4%). Adapun pada kelompok dengan asupan lemak berlebih, lebih dari separuh responden tergolong dalam kategori gizi baik, yaitu sebanyak 6 siswa (54,5%). Secara keseluruhan, data tersebut mencerminkan bahwa kategori gizi baik mendominasi setiap kelompok asupan lemak dalam penelitian ini. Hasil analisis *Pearson Product Moment* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan secara statistik antara asupan lemak dengan IMT pada remaja SMA di Kota Surakarta ($p = 0,868$). Koefisien korelasi sebesar 0,012 menggambarkan kekuatan hubungan yang sangat lemah dengan arah korelasi positif, yang bermakna bahwa peningkatan asupan lemak cenderung diikuti oleh peningkatan nilai IMT/U.

Berdasarkan tabel 3, proporsi terbesar pada kelompok asupan lemak defisit dijumpai pada kategori ABSI rendah dengan jumlah 67 responden (43,2%), diikuti kategori ABSI tinggi sebanyak 63 siswa (40,6%). Pada kelompok dengan asupan lemak normal, kategori ABSI rendah juga mendominasi dengan jumlah 15

siswa (44,1%). Sementara itu, pada kelompok dengan asupan lemak lebih, proporsi terbesar berada pada kategori ABSI tinggi yaitu 6 siswa (54,5%). Secara keseluruhan, distribusi responden pada setiap kategori asupan lemak menunjukkan variasi pada nilai ABSI, meskipun mayoritas berada pada kategori rendah. Berdasarkan uji korelasi *Rank Spearman*, tidak adanya hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan *A Body Shape Index* (ABSI) pada remaja SMA di Surakarta ($p = 0,988$). Nilai koefisiensi korelasi senilai 0,001 mencerminkan hubungan yang sangat lemah dengan arah positif, yang berarti meningkatnya asupan lemak akan berpengaruh juga pada meningkatnya nilai ABSI.

Pembahasan

Hubungan Asupan Lemak dengan Indeks Massa Tubuh

Ketidakseimbangan antara asupan zat gizi yang dikonsumsi dengan kebutuhan gizi harian yang semestinya terpenuhi merupakan penyebab utama permasalahan gizi yang sering dialami oleh remaja. Perubahan pola hidup dan kebiasaan makan pada remaja secara signifikan memengaruhi jumlah dan kualitas asupan makanan individu (Hafiza *et al.*, 2020). Sebagai salah satu komponen zat gizi makro, asupan lemak memegang peranan penting dalam

menjaga keseimbangan energi serta membentuk komposisi tubuh. Zat gizi ini memiliki kepadatan energi paling tinggi dibandingkan protein dan karbohidrat, serta berfungsi membantu proses absorpsi vitamin yang bersifat larut lemak mencakup vitamin A, D, E, dan K. Disamping itu, asupan lemak dapat memperpanjang rasa kenyang melalui penundaan pengosongan lambung, sehingga turut berkontribusi dalam pengaturan asupan energi dan berat badan (Shalimar *et al.*, 2024). Meskipun demikian, konsumsi lemak secara berlebihan dalam waktu yang panjang berpotensi menyebabkan penumpukan lemak tubuh dan meningkatkan risiko terjadinya gizi lebih.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan IMT/U pada remaja SMA di Surakarta. Meskipun asupan lemak pada sebagian besar responden belum memenuhi Angka Kecukupan Gizi (AKG), status gizi yang dimiliki mayoritas responden tersebut tetap berada dalam kategori normal berdasarkan IMT/U. Temuan ini menunjukkan bahwa status gizi remaja tidak hanya dipengaruhi oleh asupan lemak, tetapi juga berkaitan dengan keseimbangan energi secara keseluruhan dan berbagai faktor lain yang memengaruhi metabolisme tubuh.

Secara fisiologis, peningkatan nilai IMT/U tidak terjadi hanya karena tingginya konsumsi lemak, tetapi lebih dipengaruhi oleh adanya surplus energi total yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu. Status gizi ditentukan oleh keseimbangan antara energi yang diperoleh dari makanan dan energi yang digunakan tubuh untuk metabolisme basal, aktivitas fisik, serta efek termik makanan (Qamariyah & Nindya, 2018). Apabila jumlah energi yang dikonsumsi melebihi kebutuhan tubuh, kelebihan energi tersebut akan disimpan sebagai lemak di jaringan adiposa sehingga dapat meningkatkan berat badan (Arisman, 2022; Hill *et al.*, 2013). Sebaliknya, apabila asupan energi masih seimbang dengan pengeluaran energi, status gizi dapat tetap normal meskipun asupan lemak tergolong tinggi ataupun rendah.

Total pengeluaran energi tubuh atau *total energy expenditure* (TEE) mencakup tiga komponen utama, yaitu metabolisme basal, aktivitas fisik, dan efek termik yang dihasilkan dari proses pencernaan (Schlenker & Gilbert, 2011). Aktivitas fisik diketahui menjadi salah satu komponen terbesar dalam pengeluaran energi tubuh (Hill *et al.*, 2013). Walaupun aktivitas fisik tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini, keseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi diduga tetap berperan dalam mempertahankan status gizi responden. Aktivitas sehari-hari remaja, seperti kegiatan belajar di sekolah, berjalan kaki, maupun partisipasi dalam kegiatan olahraga, dapat berkontribusi terhadap pengeluaran energi tubuh sehingga membantu mempertahankan status gizi dalam kategori normal. Kondisi tersebut memungkinkan mayoritas responden tetap memiliki status gizi normal meskipun tingkat asupan lemak belum sesuai dengan rekomendasi AKG. Penelitian Khoerunisa & Istianah (2021) juga menunjukkan adanya hubungan signifikan antara aktivitas fisik dengan status gizi remaja ($p=0,001$; $OR=4,000$). Remaja dengan tingkat aktivitas fisik rendah memiliki risiko lebih besar mengalami status gizi tidak normal dibandingkan remaja dengan aktivitas fisik yang lebih tinggi.

Tidak ditemukannya hubungan antara asupan lemak dan IMT juga dapat dipengaruhi oleh karakteristik pertumbuhan pada masa remaja. Masa remaja merupakan periode *growth spurt* yang ditandai dengan peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi untuk mendukung pertumbuhan jaringan tubuh, perkembangan organ reproduksi, dan proses maturasi seksual. Pada fase ini, remaja mengalami peningkatan tinggi badan sekitar 20% dan berat badan sekitar 50% selama masa pertumbuhan (Permatasari & Soviana, 2022). Energi yang diperoleh dari makanan tidak hanya digunakan untuk aktivitas fisik, tetapi juga dimanfaatkan untuk menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Oleh karena itu, remaja tetap dapat memiliki status gizi normal meskipun asupan lemak belum sepenuhnya sesuai dengan rekomendasi AKG.

Selain faktor biologis, kondisi sosial ekonomi juga dapat memengaruhi pola konsumsi dan status gizi remaja. Sebagian besar responden dalam penelitian ini memiliki uang saku kurang dari Rp15.000 per hari. Jumlah uang saku yang terbatas dapat membatasi kemampuan remaja dalam membeli makanan tinggi energi di lingkungan sekolah. Penelitian Ulyah *et al.* (2025) menunjukkan bahwa jumlah uang saku berhubungan dengan status gizi remaja ($p=0,006$). Remaja dengan uang saku lebih tinggi cenderung memiliki akses yang lebih besar terhadap makanan cepat saji, minuman berpemanis, dan camilan tinggi lemak yang berpotensi meningkatkan asupan energi secara berlebihan apabila tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup.

Kebiasaan membawa bekal dari rumah serta keterlibatan orang tua dalam mengatur pola makan juga dapat berkontribusi dalam menjaga status gizi remaja. Makanan yang disiapkan di rumah umumnya memiliki kualitas gizi yang lebih baik dibandingkan makanan jajanan di luar sekolah. Saifah *et al.* (2019) menyatakan bahwa keluarga memiliki peran penting dalam membentuk kebiasaan makan sehat melalui pengenalan makanan bergizi dan pemberian contoh perilaku makan yang baik kepada anak dan remaja. Dukungan keluarga tersebut dapat membantu menjaga pola makan yang lebih seimbang sehingga status gizi remaja tetap berada dalam kategori normal.

Metode pengukuran asupan makanan yang digunakan dalam penelitian ini juga memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan. Data asupan diperoleh menggunakan metode *food recall* 24 jam selama tiga hari. Menurut Supariasa *et al.* (2016) metode ini memiliki beberapa kelebihan, seperti mudah dilakukan, relatif cepat, dan dapat menggambarkan konsumsi makanan responden. Namun, metode *food recall* sangat bergantung pada kemampuan responden dalam mengingat makanan yang dikonsumsi sehingga memungkinkan terjadinya ketidakakuratan pelaporan. Selain itu, metode ini lebih menggambarkan pola konsumsi jangka pendek, sedangkan IMT/U mencerminkan

kondisi status gizi dalam jangka panjang. Dengan demikian, asupan lemak yang diperoleh dalam penelitian ini kemungkinan belum sepenuhnya merepresentasikan pola konsumsi responden secara keseluruhan.

Studi Rori *et al.* (2025) di SMA Negeri 1 Tondano sejalan dengan penelitian ini. Nilai $p = 0,388$ ($p>0,05$) dari studi tersebut menandakan tidak ada hubungan signifikan antara asupan lemak dengan status gizi. Faktor penyebabnya adalah tingkat rendahnya frekuensi mengonsumsi lemak dari sumber hewani seperti daging merah, karena responden jarang mengonsumsinya dan jumlah yang dikonsumsi tergolong tidak terlalu banyak. Zetiara *et al.* (2023) dalam penelitiannya pada kelompok remaja di SMA N 2 Gadingrejo turut memberikan hasil yang sejalan, dengan p sebesar 0,119 ($p>0,05$), yang mengindikasikan tidak adanya hubungan asupan lemak dengan status gizi. Tidak seluruh responden dengan asupan lemak berlebih dalam penelitian tersebut berada pada kategori status gizi tidak normal, sehingga keterkaitan antarvariabel tidak tampak secara nyata. Berbeda dengan penelitian ini, Afifah *et al.* (2024) justru menemukan terdapatnya hubungan antara asupan lemak dengan status gizi. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa tingginya asupan lemak, ditambah kebiasaan makan dengan kandungan kalori yang tinggi serta minimnya aktivitas fisik turut berkontribusi dalam memperbesar risiko terjadinya status gizi lebih sehingga hubungan antarvariabel terlihat jelas. Perbedaan karakteristik responden, pola makan, serta tingkat aktivitas fisik diduga menjadi alasan ketidaksesuaian hasil antara penelitian tersebut dan penelitian ini.

Hubungan Asupan Lemak dengan *A Body Shape Indeks* (ABSI)

Masa remaja merupakan periode pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, ditandai dengan peningkatan tinggi badan yang signifikan, peningkatan massa otot, dan perubahan distribusi lemak tubuh (Pratiwi *et al.*, 2024). Selain itu, perubahan hormonal yang terjadi selama pubertas juga memengaruhi komposisi dan distribusi lemak tubuh pada

remaja. Pada remaja perempuan, transformasi fisik yang terjadi selama pubertas, termasuk peningkatan persentase lemak tubuh, perubahan proporsi tubuh, dan fluktuasi berat badan, biasanya lebih terlihat. Akibatnya, distribusi lemak tubuh pada remaja putri masih berubah-ubah dan belum mencapai stabilitas penuh (Miranda *et al.*, 2020). Oleh karena itu, pengukuran obesitas sentral pada remaja perlu mempertimbangkan proses pertumbuhan dan perkembangan yang masih berlangsung karena karakteristik komposisi tubuh remaja berbeda dengan populasi dewasa.

ABSI merupakan pengukuran yang dirancang untuk mengevaluasi obesitas sentral dengan mempertimbangkan lingkar pinggang, tinggi badan, dan berat badan secara bersamaan. Penilaian ABSI memberikan deskripsi yang lebih rinci tentang akumulasi lemak visceral dibandingkan dengan IMT, karena IMT tidak mencerminkan bagaimana lemak tubuh didistribusikan. Nilai ABSI yang tinggi menunjukkan akumulasi lemak perut yang lebih tinggi, yang dikaitkan dengan peningkatan risiko gangguan metabolisme dan penyakit kardiovaskular (Krakauer & Krakauer, 2014). Penumpukan lemak visceral yang berlebihan dapat mengganggu regulasi metabolisme dan menyebabkan reaksi fisiologis seperti peradangan, penurunan fungsi endotel, dan penurunan sensitivitas insulin. Faktor-faktor ini menyebabkan kemungkinan yang lebih tinggi untuk mengembangkan beberapa masalah kesehatan jangka panjang, termasuk tekanan darah tinggi, diabetes melitus tipe 2, dan penyakit jantung (Blüher & Laufs, 2019). Oleh karena itu, identifikasi obesitas sentral sejak usia remaja menjadi penting sebagai upaya deteksi dini risiko penyakit metabolik pada masa dewasa.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan lemak dengan nilai ABSI pada remaja. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa akumulasi lemak visceral tidak hanya dipengaruhi oleh asupan lemak harian, tetapi merupakan hasil interaksi berbagai faktor fisiologis dan perilaku yang bersifat

multifaktorial. Pada remaja, distribusi lemak tubuh dipengaruhi oleh keseimbangan energi total, aktivitas fisik, kualitas tidur, tingkat stres, faktor genetik, perilaku sedentari, serta perubahan hormonal selama pubertas. Oleh karena itu, asupan lemak tidak dapat dipandang sebagai faktor tunggal yang menentukan peningkatan lemak abdominal.

Secara fisiologis, pembentukan lemak visceral lebih berkaitan dengan ketidakseimbangan energi dalam jangka panjang dibandingkan dengan konsumsi lemak semata. Ketika asupan energi melebihi pengeluaran energi, kelebihan energi akan disimpan dalam bentuk jaringan adiposa, termasuk pada area abdominal. Penelitian Luthfiya *et al.* (2024) menunjukkan bahwa asupan energi total berhubungan dengan peningkatan lingkar perut pada remaja putri. Temuan tersebut mendukung bahwa akumulasi lemak abdominal lebih dipengaruhi oleh surplus energi total dibandingkan jenis zat gizi tertentu secara terpisah. Dengan demikian, meskipun asupan lemak responden bervariasi, kondisi tersebut belum tentu secara langsung tercermin pada nilai ABSI apabila keseimbangan energi total dan faktor lain masih berada dalam kondisi yang relatif baik.

Selain asupan energi, aktivitas fisik juga berperan penting dalam regulasi komposisi tubuh. Aktivitas fisik yang rendah menyebabkan pengeluaran energi menurun sehingga meningkatkan kemungkinan penyimpanan lemak visceral. Sebaliknya, aktivitas fisik yang cukup dapat membantu meningkatkan oksidasi lemak dan mempertahankan sensitivitas insulin. Di sisi lain, kualitas tidur yang buruk, kebiasaan begadang, serta durasi *screen time* yang tinggi juga dapat memengaruhi regulasi hormon yang berkaitan dengan rasa lapar dan metabolisme energi, sehingga meningkatkan risiko obesitas sentral (Abdallah *et al.*, 2021; Chang *et al.*, 2015; Marfuah *et al.*, 2013; Situngkir *et al.*, 2022).

Perilaku sedentari turut berkontribusi terhadap peningkatan akumulasi lemak abdominal. Aktivitas sedentari seperti duduk dalam waktu lama, menonton televisi, bermain game, dan penggunaan gawai secara berlebihan

berkaitan dengan rendahnya pengeluaran energi harian (Tremblay *et al.*, 2017). Kondisi tersebut dapat menyebabkan penumpukan lemak visceral apabila berlangsung secara terus-menerus (Owen *et al.*, 2010 dalam Ningsih & Nafies, 2025). Dengan demikian, distribusi lemak tubuh pada remaja merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor biologis, hormonal, dan perilaku, sehingga hubungan antara asupan lemak dan nilai ABSI tidak selalu tampak secara langsung.

Temuan penelitian ini tidak secara langsung sejalan dengan konsep yang dikembangkan oleh Krakauer & Krakauer (2012), yang menyatakan bahwa ABSI merupakan indikator yang lebih baik dalam memprediksi risiko mortalitas dibandingkan IMT maupun lingkaran pinggang. Namun, penelitian Krakauer dan Krakauer berfokus pada kemampuan ABSI dalam memprediksi risiko kematian dan penyakit metabolik, bukan pada hubungan antara asupan lemak dengan nilai ABSI, sehingga perbedaan konteks penggunaan dapat memengaruhi hasil yang diperoleh. Selain itu, rumus ABSI awalnya dikembangkan berdasarkan karakteristik populasi Amerika Serikat sehingga penerapannya pada populasi remaja Indonesia kemungkinan menghasilkan interpretasi yang berbeda. Perbedaan tinggi badan, pola distribusi lemak tubuh, serta faktor genetik antar populasi dapat memengaruhi nilai ABSI yang diperoleh (Cheung, 2014). Meskipun mayoritas responden dalam penelitian ini memiliki nilai ABSI normal, deteksi dini obesitas sentral pada remaja tetap penting dilakukan karena akumulasi lemak visceral sejak usia muda dapat meningkatkan risiko gangguan metabolik pada masa dewasa, seperti hipertensi, diabetes melitus tipe 2, dan penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, penggunaan indikator antropometri seperti ABSI dapat menjadi salah satu upaya untuk mendeteksi risiko obesitas sentral sejak dini pada remaja.

Sejauh ini, belum tersedia penelitian yang secara khusus menganalisis hubungan langsung antara asupan lemak harian dengan nilai ABSI. Namun, sejumlah studi telah menunjukkan bahwa ABSI lebih kuat dalam mencerminkan kondisi fisiologis akibat akumulasi lemak visceral

dibandingkan variabel asupan nutrisi tunggal. Penelitian oleh Kunutsor *et al.* (2025) menemukan bahwa nilai ABSI berhubungan dengan risiko multimorbiditas kardiometabolik pada populasi lanjut usia. Meskipun penelitian tersebut dilakukan pada kelompok usia yang memiliki karakteristik metabolik berbeda dengan remaja, temuan ini tetap relevan dalam memperkuat argumen bahwa ABSI merupakan cerminan dari kondisi komposisi tubuh yang terbentuk secara akumulatif, bukan refleksi langsung dari asupan lemak pada suatu periode tertentu. Studi lain yang dilakukan oleh Chen *et al.* (2025) pada penderita diabetes tipe 2 membuktikan bahwa nilai ABSI yang lebih tinggi berkaitan dengan penanda inflamasi sistemik yang lebih besar, meskipun faktor diet tidak dijadikan variabel utama dalam penelitian tersebut. Secara keseluruhan, temuan-temuan ini memperkuat pemahaman bahwa ABSI mencerminkan dampak jangka panjang dari akumulasi lemak visceral terhadap kondisi metabolik, bukan sekadar respons langsung terhadap besar kecilnya asupan lemak harian.

Penelitian ini memiliki keunggulan pada penggunaan indikator ABSI yang mampu menggambarkan distribusi lemak tubuh secara lebih komprehensif melalui kombinasi lingkaran pinggang, tinggi badan, dan berat badan, sehingga relevan untuk menilai risiko komposisi tubuh pada remaja. Selain itu, penggunaan metode *food recall* memberikan gambaran langsung mengenai asupan lemak harian responden sesuai dengan pola konsumsi aktual. Di sisi lain, penelitian ini juga memiliki keterbatasan, yaitu penggunaan desain *cross-sectional* yang tidak mampu mengidentifikasi hubungan kausalitas antara asupan lemak dengan ABSI, serta penggunaan data asupan yang dilaporkan sendiri oleh responden yang dapat menimbulkan bias ingatan, karena remaja mungkin kurang tepat dalam memperkirakan atau lupa terhadap makanan yang telah mereka konsumsi.

Kesimpulan

Penelitian ini mengindikasikan tidak terdapatnya hubungan yang bermakna secara



statistik antara asupan lemak dengan IMT ($p=0,868$) maupun dengan nilai ABSI ($p=0,988$) pada remaja SMA di Surakarta. Meskipun mayoritas responden memiliki asupan lemak di bawah rekomendasi, mayoritas tetap berada pada kategori status gizi normal dan memiliki nilai ABSI dalam batas normal. Temuan ini menegaskan bahwa status gizi dan distribusi lemak tubuh pada kelompok remaja bersifat multifaktorial, sehingga asupan lemak secara tunggal tidak memiliki daya penjas yang memadai terhadap variasi IMT maupun ABSI. Dengan demikian, penilaian status gizi dan risiko kesehatan pada remaja perlu dilakukan secara komprehensif dengan mempertimbangkan berbagai determinan yang memengaruhi kondisi tubuh secara keseluruhan. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal dengan mempertimbangkan variabel total asupan energi, tingkat aktivitas fisik, serta kualitas jenis lemak yang dikonsumsi guna memperoleh gambaran hubungan yang lebih menyeluruh dan dapat digeneralisasi.

Daftar Pustaka

- Abdallah, A. A., Mahfouz, E. M., Mohammed, E. S., Emam, S. A., & Rahman, T. A. A.-E. (2021). Sleep Quality And Its Association With Body Weight Among Adults: An Epidemiological Study. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 21(1), 327–335. <https://doi.org/10.37268/mjphm/vol.20/no.3/art.912>
- Afifah, N. N., Hardiansyah, A., & Darmuin. (2024). Asupan Lemak , Asupan Serat , Persepsi Body Image Dan Status Gizi Siswa Sma Kesatrian 1 Semarang. *Nutrition Scientific Journal*, 3(1), 8–18. <https://doi.org/10.37058/nsj.v3i1.6426>
- Alsheweir, A., Goyder, E., Alnooh, G., & J. Caton, S. (2023). Prevalence of Eating Disorders and Disordered Eating Behaviours amongst Adolescents and Young Adults in Saudi Arabia: A Systematic Review. *Nutrients*, 15, 4643. <https://doi.org/10.3390/nu15214643>
- Amraini, A., Yanti, D. E., & Sari, N. (2020). Hubungan Citra Tubuh , Pengetahuan Gizi dan Perilaku Makan terhadap Status Gizi Remaja di SMA Negeri 5 Kota Metro tahun 2017. *Jurnal Dunia Kemas*, 9(2), 264–269. <https://doi.org/10.33024/jdk.v9i2.2916>
- Arisman. (2002). *Gizi Dalam Daur Kehidupan*. ECG.
- Bertoli S, Leone A, Krakauer NY, Bedogni G, Vanzulli A, Redaelli VI, *et al.* (2017) Association of Body Shape Index (ABSI) with cardio-metabolic risk factors: A cross-sectional study of 6081 Caucasian adults. *PLoS ONE*, 12(9): e0185013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185013>
- Blüher, M., & Laufs, U. (2019). New Concepts For Body Shape-Related Cardiovascular Risk: Role Of Fat Distribution And Adipose Tissue Function. *European Heart Journal*, 40, 2856–2858. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz411>
- Chang, J., Huang, P., Lin, Y., Lin, C., Lin, C., Shieh, Y., & Lin, Y. (2015). Association Between Sleep Duration And Sleep Quality, and Metabolic Syndrome In Taiwanese Police Officers. *Int J Occup Med Environ Health*, 28(6), 1011–1023. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.00359>
- Chen, K., Tang, C., Li, Y., Zhu, D., Zhang, X., Cui, S., Zhu, Z., & Fang, F. (2025). Non-Linear Associations of A Body Shape Index With Diabetes Among Adults: A Cross-Sectional Study. *PLOS One*, 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0333883>
- Cheung, Y. B. (2014). “ A Body Shape Index ” in Middle-Age and Older Indonesian Population: Scaling Exponents and Association with Incident Hypertension. *PLOS One*, 9(1), 2–6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085421>
- Crudele, VI., Piccinin, E., & Moschetta, A. (2021). Visceral Adiposity and Cancer: Role in Pathogenesis and Prognosis. *Nutrients*, 13(2101), 1–25. <https://doi.org/10.3390/nu13062101>
- 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(22), 1947–1956. <https://doi.org/10.1001/jama.2023.8061>



- Ferencia, C., Rahayu, N. S., & Purwaningtyas, D. R. (2023). Hubungan Konsumsi Gula , Garam , Lemak dan Sedentary Lifestyle Terhadap Tekanan Darah Pada Usia Dewasa. *Muhammadiyah Journal of Geriatric*, 4(2), 117–128. <https://doi.org/10.24853/mujg.4.2.117-128>
- Hafiza, D., Utmi, A., & Niriya, S. (2020). Hubungan Kebiasaan Makan dengan Status Gizi Pada Remaja SMP YLPI Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, 9(2), 86–96. <https://doi.org/10.35328/keperawatan.v9i2.671>
- Hill, J. O., Wyatt, H. R., & Peters, J. C. (2013). Energy Balance and Obesity. *NIH Public Access*, 126(1), 126–132. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.087213>
- Jebeile, H., Kelly, A. S., Malley, G. O., & Baur, L. A. (2020). Obesity in Children and Adolescents: Epidemiology, Causes, Assessment, and Management. *Lancet Diabetes Endocrinology*, 10(5), 351–365. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00047-X](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00047-X)
- Kemkes. (2018). *Laporan Riskesdas 2018 Nasional*. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (LPB). <https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/> (diakses 5 Februari 2026)
- Kemkes. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023 Dalam Angka*. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023/> (diakses 4 Februari 2026)
- Khoerunisa, D., & Istianah, I. (2021). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Aktivitas Fisik dengan Status Gizi Pada Remaja. *Jurnal Pangan Kesehatan Dan Gizi*, 2(1), 51–61. <https://doi.org/10.54771/jakagi.v2i1.236>
- Krakauer, N. Y., & Krakauer, J. C. (2012). A New Body Shape Index Predicts Mortality Hazard Independently of Body Mass Index. *PLOS One*, 7(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039504>
- Krakauer, N. Y., & Krakauer, J. C. (2014). Dynamic Association of Mortality Hazard with Body Shape. *PLOS One*, 9(2), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088793>
- Kunutsor, S. K., Bhattacharjee, A., Jae, S. Y., & Laukkanen, J. A. (2025). A paradoxical association between A Body Shape Index and cardiometabolic multimorbidity : Findings from the English longitudinal study of ageing. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2025.104167>
- Kurniasanti, P. (2020). Hubungan Asupan Energi , Lemak , Serat , dan Aktivitas Fisik dengan Visceral Fat pada Pegawai Uin Walisongo Semarang. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, 4(2), 139–152. <https://doi.org/10.21580/ns.2020.4.2.7150>
- Luthfiya, L., Pibriyanti, K., Nabawiyah, H., Fathimah, F., & Ummah, S. K. (2024). Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Lingkar Perut pada Remaja Putri. *Amerta Nutrition*, 8(1), 74–81. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i1.2024.74-81>
- Manggabarani, S., Said, I., & Hadi, A. J. (2020). The Effectivity of Peer Education Module on Knowledge , Attitude , and Fast food Consumption in Adolescents. *Journal of Health Promotion and Behavior*, 5(1), 35–43. <https://doi.org/10.26911/thejhp.2020.05.01.05>
- Marfuah, D., Hadi, H., & Huriyati, E. (2013). Durasi dan kualitas tidur hubungannya dengan obesitas pada anak sekolah dasar di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Bantul. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia*, 1(2), 93–101. [https://doi.org/10.21927/ijnd.2013.1\(2\).93-101](https://doi.org/10.21927/ijnd.2013.1(2).93-101)
- Miranda, V. P. N., Amorim, P. R. S., Bastos, R. R., Souza, V. G. B., Faria, E. R., Franceschini, S. C. C., Teixeira, P. C., Morais, N. D. S. De, & Priore, S. E. (2020). Body image disorders associated with lifestyle and body composition of female adolescents. *Public Health Nutrition*, 24(1), 95–105. <https://doi.org/10.1017/S1368980019004786>
- Muñoz-Hernando, J., Escribano, J., Ferré, N., Closa-Monasterolo, R., Grote, V., Koletzko, B., Gruszfeld, D., ReDionigi, A., Verduci, E., Xhonneux, A., & Luque, V. (2022). Usefulness of the waist-to-height ratio for predicting cardiometabolic risk in children and its suggested boundary



- values. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 41(2), 508–516. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.12.008>
- Ningsih, A. C., & Nafies, D. A. A. (2025). Hubungan Sedentary Lifestyle Terhadap Lingkar Perut Sebagai Indikator Obesitas Sentral Pada Remaja. *MEDIC NUTRICIA: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 21(3). <https://doi.org/10.5455/mnj.v1i2.644xa>
- Permatasari, D., & Soviana, E. (2022). Literature Review: Hubungan Asupan Protein Terhadap Kejadian Anemia Pada Remaja Putri. *Indonesian Journal of Nutrition Science and Food*, 1(2), 8–13. <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/IJNuFo/about>
- Pratiwi, P. S., Fauzi, R. A., Naufal, M., Tandri, M. R. I., & Sisilia, C. (2024). Pengaruh Masa Pubertas terhadap Pembelajaran Penjas di Sekolah Dasar. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 9(2), 124–131. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jscpe>
- Qamariyah, B., & Nindya, T. S. (2018). Hubungan Antara Asupan Energi , Zat Gizi Makro dan Total Energy Expenditure dengan Status Gizi Anak Sekolah Dasar. *Amerta Nutrition*, 59–65. <https://doi.org/10.20473/amnt.v2.i1.2018.59-65>
- Ramadhani, F., Hatta, H., Nuryani, N., Maesarah, M., Adam, D., Sillehu, S., & Santoso, H. (2022). Correlation of Energy , Protein , Carbohydrate , and Physical Activity Intake with Nutritional Status of Adolescents. *Journal of Medical Sciences*, 10, 1440–1445. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8110>
- Rori, A. C., Musa, E. C., & Sanggelorang, Y. (2025). Hubungan Asupan Zat Gizi Makro Dengan Status Gizi Pada Remaja Di Sma Negeri 1 Tondano. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(4), 14192–14200. <https://doi.org/10.31004/jkt.v6i4.48260>
- Ross, R., Neeland, I. J., Yamashita, S., Shai, I., Seidell, J., Magni, P., Santos, R. D., Arsenault, B., Cuevas, A., Hu, F. B., Griffin, B. A., Zambon, A., Barter, P., Fruchart, J. C., Eckel, R. H., Matsuzawa, Y., & Després, J. P. (2020). Waist circumference as a vital sign in clinical practice: a Consensus Statement from the IAS and ICCR Working Group on Visceral Obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(3), 177–189. <https://doi.org/10.1038/s41574-019-0310-7>
- Saifah, A., Sahar, J., Tadulako, U., & Indonesia, U. (2019). Peran Keluarga Terhadap Perilaku Gizi Anak Usia Sekolah. *JKEP*, 4(2), 83–92. <https://doi.org/10.32668/jkep.v4i2.282>
- Saleh, A. J., Suminah, & Astuti, D. W. (2020). Hubungan Konsumsi Makanan Cepat Saji dengan Status Gizi Siswa Sekolah Menengah Atas. *JIGZI: Jurnal Ilmu Gizi Indonesia*, 1(2), 10–14. <https://doi.org/10.57084/jigzi.v1i2.673>
- Schlenker, E. D., & Gilbert, J. (2011). *Williams' Essentials of Nutrition and Diet Therapy*. Elsevier.
- Shalimar, S., Picauly, I., Nur, M. L., Masyarakat, K., Masyarakat, F. K., Cendana, U. N., & Kupang, K. (2024). Pengaruh Tingkat Konsumsi Zat Gizi Makro , Pengetahuan tentang Gizi dan Body image terhadap IMT Remaja Putri di MAN 2 Manggarai. *SEHATMAS:Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 3(1), 82–91. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v3i1.2555>
- Sholichah, F. (2023). Hubungan Uang Saku dan Pola Konsumsi Makanan Terhadap Status Gizi Siswa SMP Negeri 16 Semarang. *Jurnal Ilmiah Gizi Dan Kesehatan (JIGK)*, 4(02), 32–36. <https://doi.org/10.46772/jigk.v4i02.1047>
- Situngkir, D., Ayu, I. M., Putri, E. C., & Rusdy, M. D. R. (2022). Penyebab Kualitas Tidur Buruk Pada Pekerja Work From Home Wilayah Jabodetabek Pada Pandemi COVID-19 Tahun 2021. *Jurnal Mahasiswa Dan Peneliti Kesehatan*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.29406/jjum.v9i1.3839>
- Sukmawati, M., & Sarbini, D. (2024). Hubunan Asupan Lemak dan Aktivitas Fisik dengan Risiko Sindrom Metabolik pada Remaja SMA Batik 1 Surakarta. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 8(2), 192–198. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v8i2.1519>
- Supariasa, I. D. N., Bakri, B., & Fajar, I. (2016). *Penilaian Status Gizi* (Edisi ke-2). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Syarifurrahman, I. (2023). Peran Muhammadiyah dalam Penanganan Tuberkulosis (TB). *Merawat Muhammadiyah Merawat Kemanusiaan*, 59.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-



- cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., & Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- Ulyah, Z., Lestari, P., & Fatmaningrum, W. (2025). Hubungan antara Pengetahuan Gizi Seimbang, Pola Makan dan Uang Saku dengan Status Gizi Pada Remaja Putri Di SMK Assa'adah Bungah Gresik. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2), 1–9. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v9i2.47629>
- UNICEF & WHO. (2023). *Improving the health and wellbeing of children and adolescents: guidance on scheduled child and adolescent well-care visits*. Geneva: World Health Organization. ISBN 978-92-4-008533-6
- WHO. (2008). *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio Report of a WHO Expert Consultation*. Geneva: World Health Organization. ISBN 978-92-4-150149-1
- WNPG. (2012). *Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang Dianjurkan bagi Orang Indonesia*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Zetiara, A. Z., Akhriani, M., Muharramah, A., & Abdullah. (2023). Hubungan Tingkat Kecukupan Lemak dan Karbohidrat Dengan Status Gizi Pada Remaja Putri. *Jurnal Gizi Aisyah*, 1(2), 5–10. <http://journal.aisyahuniversity.ac.id/index.php/JGA>