



## Hubungan konsumsi *sugar sweetened beverages* dan aktivitas fisik dengan rasio lingkaran pinggang panggul siswa MAS Plus Al-Ulum Medan

### *The relationship between sugar-sweetened beverage consumption and physical activity with the waist-to-hip ratio of students at MAS Plus Al-Ulum Medan*

Hafifah Danae Rosa Sihombing<sup>1</sup>  , Ecia Meilonna Koka<sup>2</sup> , Zulhaida Lubis<sup>3</sup> , Fitri Ardiani<sup>4</sup> 

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia



Penulis Korespondensi: [hafifahdanae@gmail.com](mailto:hafifahdanae@gmail.com)

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 20 August 2024

Revised 11 September 2024

Accepted 28 September 2024

Available online

<https://talenta.usu.ac.id/trophico>

E-ISSN: 2797-751X

P-ISSN: 2774-7662

##### How to cite:

Sihombing, H. D. R., Koka, E. M., Lubis, Z., Ardiani, F. (2024). Hubungan konsumsi *sugar sweetened beverages* dan aktivitas fisik dengan rasio lingkaran pinggang panggul siswa MAS Plus Al-Ulum Medan. *Tropical Public Health Journal*, 4(2), 86-96.

#### ABSTRACT

*The waist-hip ratio (WHR) is the comparison between an individual's waist circumference and hip circumference. This ratio is frequently used in health research to assess body fat distribution and can indicate health risks associated with obesity. This study aimed to assess the correlation between sugary beverage intake and physical activity related to waist-hip ratio among students of MAS Plus Al-Ulum Medan. This study used quantitative methodology with a cross-sectional design. The findings revealed that the majority of students consumed excessive amounts of sugar ( $\geq 50$  grams/day) and showed poor physical activity levels. Bivariate analysis using Spearman's rank correlation revealed a substantial association between sugary beverage intake and waist-hip ratio (WHR), which was characterized by a strong positive correlation. In addition, there was a substantial association between physical activity levels and waist-hip ratio, which was characterized by a strong inverse correlation. Students of MAS Plus Al-Ulum Medan are urged to reduce their sugary beverage intake and increase their physical activity.*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

<https://doi.org/10.32734/trophico.v4i2.18738>

**Keywords:** *SSB's, physical activity, WHR, adolescents*

## 1. Pendahuluan

Obesitas sentral telah menjadi permasalahan medis yang berlanjutan menghadang jutaan individu di seluruh dunia. Dengan perkembangannya yang bertahap, kondisi ini telah menghasilkan dampak yang signifikan terhadap kesehatan individu (Lobstein dkk., 2023). Proyeksi menunjukkan bahwa prevalensi gizi lebih global diprediksi akan meningkat menjadi 16 persen pada tahun 2025, dengan estimasi yang bahkan lebih tinggi mencapai 21 persen pada tahun 2035 dan mengenai lebih dari 2 miliar individu (Lobstein et al., 2023). Walaupun negara-negara yang menjadi anggota Majelis Kesehatan Dunia telah menetapkan sasaran sukarela

untuk mengurangi laju pertumbuhan gizi lebih, berdasarkan laporan dari Federasi Obesitas Dunia menunjukkan bahwa mayoritas negara memiliki kemungkinan kurang dari 10 persen untuk mencapai sasaran mereka (Malnick & Knobler, 2006).

Penelitian yang dilakukan oleh Lam pada tahun 2015 menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam masalah gizi lebih di wilayah Asia Tenggara, dengan estimasi prevalensi mencapai 21,6% hingga 26,2%. Selain itu, terdapat peningkatan yang mencolok dalam kasus glukosa darah tinggi dan diabetes, yang menjadi faktor risiko yang signifikan dalam kesehatan masyarakat Asia Tenggara. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan adanya peningkatan kejadian kegemukan dan obesitas sentral pada orang dewasa di Indonesia, dengan prevalensi kegemukan sebesar 13,6 persen dan obesitas sentral sebesar 31,0 persen pada individu berusia di atas 15 tahun. Kondisi ini berdampak buruk bagi kesehatan tubuh dan menyebabkan perubahan bentuk fisik, termasuk penumpukan lemak di perut, pinggang, dan lengan (Simbolon et al., 2018). Meningkatnya gizi lebih dan obesitas sentral di masyarakat disebabkan oleh konsumsi kalori yang berlebihan dan aktivitas fisik yang tidak memadai. Indonesia menempati urutan ketiga di Asia Tenggara untuk penggunaan minuman manis bergula (SSB), dengan rata-rata 20,23 liter per orang per tahun (Ferretti & Mariani, 2019). SSB adalah minuman manis yang telah ditambahkan gula atau pemanis buatan, baik yang dikemas maupun tidak. Minuman manis berukuran 300-500 ml di Indonesia mengandung sekitar 37 hingga 54 gram gula per botol. Jumlah tersebut empat kali lipat lebih besar dari jumlah yang dianjurkan, yaitu 6–12 gram (310–420 kkal) (Akhriani et al., 2016). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 30 Tahun 2013, asupan gula harian yang dianjurkan adalah empat sendok makan (50 gram) atau setara dengan 10% dari total kalori (200 Kkal).

Kurangnya aktivitas fisik telah menjadi perhatian utama di banyak negara, termasuk Indonesia, karena dampaknya yang signifikan terhadap kesehatan. Selain menyebabkan penurunan tingkat kebugaran fisik, kebiasaan kurang bergerak ini juga dikaitkan dengan risiko munculnya berbagai penyakit, baik yang bersifat non-infeksi maupun infeksi, bahkan dapat berujung pada kematian (Rismawati, 2021). Penurunan aktivitas fisik remaja juga telah menjadi sorotan utama saat ini, disebabkan oleh perilaku yang sering menetap dan seperti menghabiskan waktu di depan perangkat elektronik atau televisi (Zhu et dkk., 2019). Hal ini merupakan hasil dari perubahan gaya hidup modern yang semakin cenderung menuju kemudahan akses terhadap teknologi digital dan hiburan elektronik. Seiring dengan meningkatnya penggunaan perangkat ini, aktivitas fisik remaja cenderung menurun, menyebabkan dampak negatif pada kesehatan mereka.

Menurut penelitian sebelumnya, asupan minuman manis yang tinggi kalori (SSB's) dapat dianggap sebagai penyebab obesitas sentral dan berat badan berlebihan (Ebbeling dkk., 2020). Lebih jauh, banyak penelitian telah menunjukkan korelasi yang kuat antara konsumsi minuman berkalori manis dan prevalensi obesitas sentral dan kelebihan berat badan di kalangan anak-anak dan remaja (Fontes et al., 2020). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan korelasi antara aktivitas fisik dan prevalensi kelebihan berat badan pada remaja, dengan aktivitas fisik yang penting dalam mengendalikan berat badan dan metabolisme kalori (Lugina et al., 2021).

Rasio Lingkar pinggang panggul (RLPP) yang tinggi menandakan akumulasi jaringan adiposa di rongga perut, yang merupakan aspek penting dari pemeliharaan kesehatan dan kebugaran (Haryati et al., 2014). Obesitas sentral dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit tidak menular, termasuk hipertensi, diabetes tipe 2, penyakit jantung koroner, dan stroke. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa individu dengan obesitas sentral memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes tipe 2 dan hipertensi dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami obesitas sentral (Masrul, 2018). Usia, jenis kelamin, kebiasaan merokok dan konsumsi alkohol, kurangnya olahraga, ketergantungan pada kendaraan untuk pergi ke sekolah, gaya hidup yang tidak banyak bergerak, dan asupan makanan cepat saji atau junk food merupakan faktor risiko tambahan untuk obesitas sentral (Pibriyanti, 2018). Menurut Wulansari dkk. (2013), pengeluaran yang diantisipasi terkait dengan obesitas di Indonesia mencakup pengeluaran ekonomi substansial yang melampaui sektor perawatan kesehatan. Perusahaan juga mengalami dampak dari penurunan produksi dan produktivitas. Selain itu, orang-orang menjadi sasaran utama dampak ini karena mereka kehilangan uang saku mereka yang seharusnya digunakan untuk kebutuhan biologis tetapi harus digunakan untuk perawatan kesehatan. Penurunan kesehatan optimal mengakibatkan peningkatan biaya hidup penduduk, yang berdampak pada masyarakat secara keseluruhan.

Hasil survei pendahuluan yang dilakukan terhadap 17 siswa di sekolah MAS Plus Al-Ulum Medan memperlihatkan bahwa 6 siswa (35,3%) mengonsumsi minuman manis lebih dari dua kali sehari dalam seminggu, 6 siswa (35,3%) mengonsumsi minuman manis dua hingga tiga kali dalam seminggu, 3 siswa (17,6%) mengonsumsi minuman manis lebih dari tiga kali per hari dalam seminggu. dan 2 siswa lainnya (5,9%) masing-masing mengonsumsi minuman manis satu kali per hari dan empat sampai enam kali dalam seminggu. Mayoritas minuman yang dikonsumsi adalah jus, kopi, dan teh dengan tambahan gula (29,4%), serta *energy*

*drink* (17.6%). Selain itu, sebagian besar siswa melakukan aktivitas fisik yang ringan seperti belajar di dalam ruangan, duduk di kelas, dan bermain game. Kemudian dari hasil pengukuran RLPP menunjukkan bahwa 9 siswa laki-laki (52.94%) dan 8 siswa perempuan (47.06%) memiliki RLPP yang berisiko. Namun, hasil pengukuran status gizi menggunakan IMT menunjukkan bahwa 9 siswa (52.9%) mengalami obesitas, 7 siswa (41.18%) memiliki status gizi normal, dan 1 siswa (5.88%) mengalami overweight. Hal ini menyoroti bahwa meskipun memiliki status gizi normal, siswa tidak selalu memiliki RLPP yang normal.

Penelitian sebelumnya telah mengungkapkan adanya hubungan antara konsumsi SSB'S dengan RLPP, yang merupakan indikator penting dalam menilai obesitas sentral (Anwar & Khalda, 2023). Meskipun demikian, penelitian ini belum secara eksplisit meneliti korelasi dengan tingkat aktivitas fisik. Akibatnya, penelitian tambahan yang menggabungkan variabel aktivitas fisik dapat menghasilkan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang hubungan antara konsumsi SSB, RLPP, dan obesitas sentral. Analisis komprehensif tentang korelasi antara konsumsi SSB, tingkat aktivitas fisik, dan RLPP dapat menghasilkan wawasan mendalam tentang dampak pola makan dan gaya hidup terhadap perkembangan obesitas sentral. Penelitian ini berupaya untuk meningkatkan pemahaman tentang korelasi antara asupan minuman manis, aktivitas fisik, dan obesitas sentral, sekaligus memfasilitasi pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan dalam mengurangi penyakit tidak menular.

## 2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode survei analitik dengan desain *cross-sectional*, yang dilakukan di MAS Plus Al-Ulum Medan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2024. Populasi penelitian ini adalah 105 siswa dari kelas X dan XI sepanjang tahun ajaran 2023/2024. Sampel penelitian ini terdiri dari 77 siswa yang dipilih secara acak. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data primer dan sekunder.

Data primer meliputi identitas siswa, konsumsi minuman manis, tingkat aktivitas fisik, dan rasio lingkaran pinggang-pinggul (LPP) siswa. Pengumpulan data tentang identitas siswa dilakukan melalui wawancara menggunakan kuesioner. Informasi mengenai konsumsi minuman manis dan zat gizi makro diperoleh dengan *Semi Food Frequency Questionnaire*, sedangkan tingkat aktivitas fisik siswa dinilai menggunakan kuesioner *Physical Activity Level*. Statistik rasio lingkaran pinggang-pinggul diperoleh melalui pengukuran langsung lingkaran pinggang dan pinggul menggunakan pita pengukur dengan akurasi 0,1 cm. Metode ini menjamin ketepatan dalam memperoleh informasi yang relevan dengan variabel yang diteliti. Selain itu, data tersebut dikenai analisis deskriptif untuk menjelaskan distribusi frekuensi setiap variabel.

Uji statistik peringkat Spearman digunakan untuk menilai korelasi antara asupan minuman manis, aktivitas fisik, dan rasio lingkaran pinggang-pinggul.

## 3. Hasil

Hasil dimulai dengan deskripsi dari temuan pada penelitian. Hasil analisis data penelitian disajikan berdasarkan pada permasalahan penelitian. Pada bagian ini juga menjelaskan apakah hipotesis yang dikemukakan pada bagian pendahuluan dapat dibuktikan atau tidak.

### 3.1. Karakteristik Responden

Umur responden dalam penelitian ini berkisar antara 16-17 tahun. Umur responden sebagian besar berusia 16 tahun dengan persentase 54,5% (42 dari 77 anak). Jenis kelamin responden 39% berjenis kelamin laki-laki, sedangkan sisanya 61% responden berjenis kelamin perempuan. Secara jelas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin

Karakteristik	n=77	%
Umur		
15 tahun	30	26,0
16 tahun	42	54,5
17 tahun	15	19,5
Jenis kelamin		
Laki-laki	30	39,0
Perempuan	47	61,0

### 3.2. Gambaran Rasio Lingkaran Pinggang Panggul Responden

Distribusi RLPP siswa di MAS Plus Al-Ulum Medan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini. Data ini

menunjukkan bahwa mayoritas siswa tidak memiliki RLPP yang beresiko dengan rata-rata dari RLPP adalah 0,86 cm. Hasil penelitian ini juga menunjukkan 48,1% dari responden yang diteliti beresiko terkena sindrom metabolik.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Rasio Lingkar Pinggang Responden

RLPP	n=77	%	Min	Max	Mean ± SD
Beresiko	37	48,1	0,75	0,96	0,86±0,06
Tidak Beresiko	40	51,9			

Berdasarkan Tabel 3, dijelaskan distribusi responden berdasarkan rasio lingkar pinggang-pinggul (RLPP) pada subjek laki-laki dan perempuan. Sebanyak 72,3 persen responden perempuan menunjukkan risiko sindrom metabolik. Di sisi lain, hanya 10 persen atau 3 dari responden laki-laki yang diteliti memiliki RLPP yang beresiko.

Tabel 3. Distribusi Rasio Lingkar Pinggang Panggul Responden Berdasarkan Jenis Kelamin RLPP

Jenis Kelamin	RLPP				Total		Min	Max	Mean ± SD
	Beresiko		Tidak Beresiko		n	%			
	n	%	n	%					
Laki-Laki	3	10	27	90	30	100	0,77	0,96	0,88±0,05
Perempuan	34	72,3	13	27,7	47	100	0,75	0,96	0,84±0,06

### 3.3. Konsumsi Sugar Sweetened Beverages Responden

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa dari 77 responden, 45 siswa (58,4%) mengonsumsi minuman manis lebih dari 50 gram per hari. Selain itu, rata-rata konsumsi harian siswa tercatat sebesar 54,69 gram, yang melebihi batas rekomendasi sebesar 50 gram per hari.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Konsumsi Sugar Sweetened Beverages Responden

Konsumsi SSB'S	n=77	%	Min	Max	Mean ± SD
Cukup (<50g/hari)	32	41,6	12,58	98,85	54,69±22,61
Lebih (≥50g/hari)	45	58,4			

### 3.4. Tingkat Aktivitas Fisik Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di antara 77 responden, 50 siswa (64,9%) menunjukkan tingkat aktivitas fisik yang tergolong ringan. Sebanyak 27 responden (35,1%) melakukan aktivitas fisik sedang, sementara tidak ada yang melakukan aktivitas fisik berat. Nilai rata-rata aktivitas fisik yang diperoleh dari Physical Activity Level (PAL) adalah 1,61, sehingga tergolong aktivitas fisik ringan.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Tingkat Aktivitas Fisik Responden

Tingkat Aktivitas Fisik	n=77	%	Min	Max	Mean ± SD
Aktivitas Ringan	50	64,9			
Aktivitas Sedang	27	35,1	1,40	1,95	1,61±0,15
Aktivitas Berat	0	0			

### 3.5. Gambaran Pemenuhan Asupan Makanan Responden

Berdasarkan hasil pengukuran SQ-FFQ asupan makanan dari 77 siswa, didapatkan sebanyak 34 siswa (44,2%) memiliki pemenuhan energi yang baik, 48 siswa (62,3%) memiliki pemenuhan karbohidrat yang baik, 52 siswa (67,5%) memiliki pemenuhan lemak yang baik, dan 75 siswa (97,4%) memiliki pemenuhan asupan yang lebih dari anjuran AKG.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Pemenuhan Asupan Energi, Karbohidrat, Lemak, Protein Responden

Kecukupan	Pemenuhan						Total	
	Kurang		Baik		Lebih		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Asupan energi	13	16,9	34	44,2	30	39,0	77	100
Asupan karbohidrat	2	2,6	48	62,3	27	35,1	77	100
Asupan lemak	2	2,6	52	67,5	23	23,9	77	100
Asupan protein	0	0	2	2,6	75	97,4	77	100

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan rata-rata asupan energi, karbohidrat, lemak, dan protein siswa MAS Plus Al-Ulum Medan melebihi anjuran AKG berdasarkan jenis kelamin pada usia remaja. Hal ini menunjukkan bahwa asupan energi, karbohidrat, lemak dan protein dapat mempengaruhi hasil RLPP siswa MAS Plus Al-Ulum Medan.

Tabel 7. Distribusi Rata-Rata Pemenuhan Asupan Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Variabel	Mean(Min-Max)	
	Laki-laki (n=30)	Perempuan (n=47)
Asupan energi total	2903,2(2409,7-3823,5)	2531,3(2140,9-3904,5)
Asupan energi makanan	2659,8(2052,6-3585,9)	2328,3(2033,8-3669,5)
Asupan energi SSB's	243,42(2033,8-3669,5)	203,1(50,3-382,7)
Asupan karbohidrat	365,7(382,2-493,1)	320,1(279,6-504,6)
Asupan lemak	79,8(61,6-107,6)	69,8(61,0-110,1)
Asupan protein	86,4(66,7-116,5)	75,6(66,1-119,3)

### 3.6. Hubungan Konsumsi SSB's dengan Rasio Lingkar Pinggang Panggul Responden

Hasil temuan penelitian, dapat diketahui 26 siswa (70,3%) dengan RLPP yang berisiko mengalami sindrom metabolik cenderung mengonsumsi SSB'S yang lebih. Kemudian, hasil uji Rank Spearman menunjukkan p-value sebesar 0,043 sehingga dinyatakan ada hubungan yang signifikan antara Konsumsi SSB'S dengan RLPP pada siswa laki-laki.

Tabel 8. Tabulasi Silang Konsumsi SSB's dengan RLPP Responden

RLPP	Konsumsi SSB's				Total	<i>r</i>	<i>P</i>
	Cukup		Lebih				
	n	%	n	%			
Berisiko	11	29,7	26	70,3	37	100	0,231 0,043
Tidak Berisiko	21	52,5	19	47,5	40	100	

### 3.7. Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Rasio Lingkar Pinggang Panggul Responden

Hasil temuan pada tingkat aktivitas fisik dengan RLPP siswa laki laki memiliki hubungan yang signifikan dengan nilai p-value  $0,017 < 0,05$ . Kemudian, didapatkan 29 siswa (78,4%) memiliki RLPP yang berisiko terkena sindrom metabolik dengan tingkat aktivitas fisik yang ringan.

Tabel 9. Tabulasi Silang Tingkat Aktivitas Fisik dengan RLPP Responden

RLPP	Tingkat Aktivitas Fisik				Total	<i>r</i>	<i>P</i>
	Ringan		Sedang				
	n	%	n	%			
Berisiko	29	78,4	8	21,6	50	100	-0,271 0,017
Tidak Berisiko	21	52,5	19	47,5	27	100	

#### 4. Pembahasan

Data tentang rasio lingkaran pinggang-pinggul siswa MAS Plus Al-Ulum Medan diperoleh dengan mengukur lingkaran pinggang dan pinggul menggunakan alat ukur metline. Data tersebut kemudian dianalisis untuk membandingkan lingkaran pinggang dengan lingkaran pinggul siswa. Siswa dikatakan berisiko apabila nilai RLPP  $\geq 0,80$  cm untuk perempuan dan  $\geq 0,95$  cm untuk laki-laki (Par'i dkk., 2017)

Berdasarkan Tabel 1, sampel penelitian terdiri dari 47 siswa perempuan dan 30 siswa laki-laki. Selanjutnya, distribusi frekuensi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa 37 siswa (48,1%) memiliki Rasio Lingkaran Pinggang-Pinggul (RLPP) yang berisiko terhadap sindrom metabolik. Data ini menunjukkan perbedaan signifikan dalam distribusi RLPP antara kedua kelompok gender. Sebanyak 3 siswa laki-laki (10%) memiliki risiko sindrom metabolik dengan RLPP di atas 0,95 cm, sementara 34 siswa perempuan (72,3%) memiliki risiko sindrom metabolik dengan RLPP di atas 0,80 cm. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anwar dan Khalda (2023) pada remaja di SMKN 32 Jakarta yang menunjukkan bahwa banyak remaja memiliki RLPP yang berlebihan dan meningkatkan risiko terkena sindrom metabolik. Hal ini bisa dipengaruhi oleh asupan makanan, konsumsi SSB'S yang tinggi dan juga dapat dipengaruhi oleh rendahnya aktivitas fisik.

Hasil penelitian yang merujuk pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata RLPP pada siswa laki-laki adalah 0,88, sementara pada siswa perempuan sebesar 0,84. RLPP yang melebihi ambang batas umumnya dapat dikaitkan dengan peningkatan risiko terhadap berbagai masalah kesehatan, khususnya sindrom metabolik, obesitas sentral, dan penyakit kardiovaskular. Pada siswa perempuan, nilai RLPP rata-rata 0,84cm lebih tinggi daripada ambang batas yang disarankan yaitu 0,80 cm, sehingga hal ini berpotensi menunjukkan risiko kesehatan yang lebih tinggi. Sebaliknya, nilai RLPP rata-rata pada siswa laki-laki sebesar 0,88 masih di bawah ambang batas 0,95, yang menunjukkan bahwa siswa laki-laki dalam penelitian ini memiliki risiko kesehatan yang lebih rendah dibandingkan siswa perempuan terkait dengan distribusi lemak tubuh. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan pentingnya memantau RLPP sebagai indikator kesehatan yang signifikan dalam mengidentifikasi risiko penyakit kronis, terutama yang berkaitan dengan distribusi lemak di area perut.

Distribusi RLPP yang lebih tinggi pada siswa perempuan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah perbedaan hormonal yang signifikan antara laki-laki dan perempuan. Hormon estrogen, yang kadarnya lebih tinggi pada perempuan, mendorong penyimpanan lemak di area pinggul dan paha. Sementara itu, pada laki-laki, hormon testosteron menyebabkan penumpukan lemak lebih dominan di area perut. Perbedaan ini menyebabkan variasi RLPP antara kedua jenis kelamin, di mana perempuan cenderung memiliki rasio yang lebih tinggi (Mukiwanti & Muwakhidah, 2017).

Kemudian, penumpukan lemak di area pinggul pada perempuan memiliki peran krusial dalam mendukung fungsi reproduksi. Lemak ini tidak hanya berfungsi melindungi organ-organ reproduksi, tetapi juga berperan sebagai cadangan energi yang dibutuhkan selama kehamilan. Faktor ini menyebabkan perempuan lebih cenderung mengalami akumulasi lemak di sekitar pinggul dan paha, yang secara langsung berkontribusi pada peningkatan RLPP mereka (Mukiwanti & Muwakhidah, 2017). Selain itu, terdapat perbedaan ambang batas normal RLPP antara perempuan dan laki-laki. Pada perempuan, RLPP dikategorikan tinggi jika melebihi 0,80, sementara pada laki-laki, ambang batas tersebut lebih tinggi, yaitu 0,95. Perbedaan ini menunjukkan bahwa perempuan lebih cepat dianggap berisiko mengalami sindrom metabolik dibandingkan laki-laki, meskipun nilai rasio yang terukur lebih rendah (Par'i dkk., 2017).

Berdasarkan Tabel 6, pemenuhan asupan energi, karbohidrat, dan lemak siswa pada penelitian ini berada dalam kategori baik, yang dapat menjadi salah satu faktor yang memengaruhi nilai RLPP siswa. Asupan energi, karbohidrat, dan lemak yang sesuai dengan kebutuhan gizi harian berperan penting dalam menjaga keseimbangan metabolisme dan distribusi lemak tubuh. Keseimbangan ini berkontribusi pada proporsi lingkaran pinggang terhadap pinggul, yang merupakan indikator risiko kesehatan terkait distribusi lemak. Meskipun demikian, terlihat bahwa asupan protein siswa berada dalam kategori lebih tinggi dari yang dianjurkan. Asupan protein yang berlebihan dapat berdampak pada komposisi tubuh, seperti peningkatan massa otot maupun lemak, tergantung pada aktivitas fisik siswa (Sadegholvad dkk., 2017). Dalam kasus ini, asupan protein yang melebihi kebutuhan tubuh, tanpa diimbangi dengan aktivitas fisik yang memadai, dapat berkontribusi pada peningkatan lemak tubuh visceral, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi nilai RLPP. Oleh karena itu, meskipun pemenuhan asupan energi, karbohidrat, dan lemak berada pada tingkat yang baik, penting untuk memperhatikan keseimbangan asupan gizi secara keseluruhan, termasuk protein, agar tidak hanya memenuhi kebutuhan nutrisi tetapi juga mendukung kesehatan tubuh secara optimal.

Berdasarkan Tabel 7 didapatkan, rata-rata asupan energi total secara signifikan lebih tinggi pada laki-laki (2903,2 kkal/hari) dibandingkan pada perempuan (2531,3 kkal/hari), dengan energi dari SSB's menyumbang sebanyak 8,4% dari total asupan energi pada laki-laki dan 8,02% pada perempuan. Persentase kontribusi energi dari SSB ini cukup penting untuk diperhatikan, mengingat konsumsi SSB yang berlebihan telah dikaitkan dengan berbagai masalah kesehatan, seperti obesitas, peningkatan lemak visceral, dan gangguan metabolisme

(Yu dkk., 2022). Perbedaan asupan energi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk perbedaan kebutuhan energi berdasarkan jenis kelamin dan aktivitas fisik. Siswa laki-laki umumnya memiliki kebutuhan energi yang lebih tinggi karena massa otot yang lebih besar dan tingkat aktivitas fisik yang cenderung lebih intens dibandingkan perempuan (Hu et al., 2021). Namun, tingginya kontribusi energi dari SSB juga perlu mendapat perhatian khusus, terutama karena jenis minuman ini cenderung rendah nilai gizi tetapi tinggi kalori. Konsumsi SSB yang berlebihan tanpa diimbangi dengan asupan gizi seimbang dan aktivitas fisik yang memadai berpotensi meningkatkan risiko kenaikan berat badan yang tidak sehat serta mempengaruhi distribusi lemak tubuh, termasuk lingkaran pinggang terhadap pinggul (RLPP), yang merupakan indikator risiko kesehatan kardiometabolik.

Studi ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengonsumsi lebih dari 50 gram SSB setiap hari, yang mencakup 58,4 persen. Kaitan signifikan diidentifikasi antara konsumsi SSB dan RLPP pada siswa laki-laki dan perempuan, sebagaimana ditentukan oleh uji bivariat yang menggunakan peringkat Spearman, dengan nilai-p 0,043, yang kurang dari 0,05. Konsumsi rata-rata siswa SSB dalam studi ini, sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 10, adalah 54,68 gram per hari, yang mengkategorikannya sebagai "kelebihan" menurut kriteria yang relevan. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa dalam studi ini memiliki kapasitas untuk menelan gula dalam jumlah berlebihan dari minuman manis, yang berpotensi meningkatkan risiko obesitas, resistensi insulin, dan berbagai gangguan metabolisme lainnya dalam jangka panjang. Oleh karena itu, sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan mengenai efek merugikan dari asupan gula yang berlebihan dan untuk mendidik siswa tentang kebiasaan konsumsi yang sehat untuk mengurangi risiko gangguan yang berhubungan dengan gaya hidup.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Annisa, dkk (2020) di Universitas Diponegoro, di mana rata-rata asupan minuman manis pada kelompok kasus adalah 56,3 gram per hari, yang dianggap tinggi. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa asupan minuman manis yang tinggi tidak disertai dengan asupan karbohidrat yang tinggi, dengan hanya 2,6 persen subjek yang memiliki asupan karbohidrat berlebihan. Hal ini disebabkan karena asupan karbohidrat yang cukup dari subjek sebagian besar diperoleh dari minuman manis Sementara itu, asupan karbohidrat sederhana yang disarankan dibatasi tidak lebih dari 50 g/hari atau <10 persen dari total asupan energi.

Berdasarkan Tabel 8, ditemukan bahwa sebanyak 26 siswa (57,78%) yang mengonsumsi SSB's secara berlebihan memiliki RLPP yang tergolong berisiko. Sebaliknya, terdapat 19 siswa (42,22%) yang meskipun mengonsumsi SSB's dalam jumlah berlebih, tetap memiliki RLPP yang tidak berisiko. Temuan ini menunjukkan adanya variasi dalam respons tubuh terhadap konsumsi gula berlebih, di mana sebagian siswa mengalami peningkatan risiko kesehatan yang terkait dengan distribusi lemak tubuh, sedangkan yang lain tidak. Faktor-faktor seperti tingkat aktivitas fisik, genetik, dan metabolisme individu dapat memengaruhi hubungan antara konsumsi SSB's dan nilai RLPP.

Nilai korelasi koefisien positif sebesar 0,231 yang dapat terlihat pada Tabel 8 menunjukkan hubungan sangat lemah dan bernilai positif antara konsumsi SSB'S dengan RLPP. Hal ini menandakan semakin tinggi konsumsi SSB'S semakin tinggi juga nilai RLPP pada siswa. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yu, dkk (2022), yang menyimpulkan bahwa konsumsi semua jenis SSB'S berkontribusi positif terhadap asupan gula SSB'S, dan konsumsi SSB'S secara umum merupakan faktor risiko dalam asupan gula SSB'S yang berlebihan dan berkontribusi terhadap kegemukan seseorang. Rekomendasi dari penelitian ini adalah untuk mengurangi konsumsi semua jenis SSB'S, terutama yang mengandung gula lebih tinggi.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 30 Tahun 2013 mengatur bahwa jumlah gula yang sebaiknya dikonsumsi setiap hari tidak boleh melebihi sepuluh persen dari asupan energi harian, yang setara dengan sekitar empat sendok makan gula atau maksimal 50 gram per hari atau sekitar 200 kalori. Gula sederhana yang sering digunakan sebagai tambahan dalam berbagai minuman manis meliputi fruktosa dan glukosa. Penggunaan fruktosa telah meningkat belakangan ini, dan fruktosa diidentifikasi sebagai faktor penting yang berkontribusi pada masalah obesitas. Fruktosa mempengaruhi fungsi otak dengan mengurangi kecepatan reaksi otak dan menyebabkan resistensi terhadap hormon leptin. Pemanfaatan jangka panjang fruktosa meningkatkan asupan kalori karena mengganggu sinyal kenyang di otak, yang pada gilirannya meningkatkan risiko penambahan berat badan (Johnson dkk., 2010)

Konsumsi yang tinggi dari minuman manis telah terbukti memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan. Penelitian Bleich, dkk (2018) secara komprehensif mengilustrasikan dampak negatif dari konsumsi minuman manis yang diberi gula (SSB's) terhadap kesehatan, terutama pada populasi anak-anak. Mayoritas studi menunjukkan konsistensi dalam menemukan bukti bahwa SSB's memiliki dampak yang merugikan, dengan fokus utama pada risiko karies gigi, kelebihan berat badan, obesitas, serta resistensi insulin dan efek terkait kafein.

Rasio pinggang-pinggul diakui sebagai ukuran yang paling relevan dan efektif untuk mengidentifikasi penumpukan lemak ekstra visceral di daerah perut (Dewi & Sugiyanto, 2020). Temuan penelitian ini sejalan dengan perspektif Kuo et al. (2023), yang meneliti remaja di Taiwan berusia 12 hingga 18 tahun dan menunjukkan bahwa konsumsi minuman manis yang lebih tinggi berkorelasi dengan peningkatan risiko lingkaran pinggang-pinggul yang tidak normal, sehingga meningkatkan kemungkinan sindrom metabolik pada kelompok demografi ini. Bertambahnya usia dapat berkorelasi dengan perubahan distribusi lemak tubuh, yang tidak selalu terlihat jelas menggunakan pengukuran antropometri seperti berat badan dan lingkaran pinggang (Sirajuddin & Astuti, 2018).

Dalam penelitian ini, minuman manis diklasifikasikan sebagai karbohidrat sederhana dan merupakan penyebab obesitas, yang secara signifikan meningkatkan RLPP. Menurut Qoirinasari et al. (2018), individu yang kelebihan berat badan dan obesitas cenderung mengonsumsi makanan manis lebih sering daripada mereka yang memiliki berat badan optimal. Hasil uji bivariat peringkat Spearman menunjukkan korelasi signifikan antara tingkat aktivitas fisik dan RLPP pada remaja pria dan wanita, seperti yang diilustrasikan dalam Tabel 9, dengan nilai signifikansi 0,017, yang kurang dari 0,05. Penelitian ini mengungkapkan bahwa tingkat aktivitas fisik rata-rata siswa adalah 1,61, dengan minimum 1,40 dan maksimum 1,95, seperti yang diilustrasikan dalam Tabel 5. Rata-rata ini termasuk dalam kategori aktivitas fisik ringan. Beberapa siswa mencapai tingkat aktivitas fisik menengah; namun, tidak ada yang diklasifikasikan dalam kelompok berat. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menunjukkan tingkat aktivitas fisik yang rendah, yang berpotensi mempengaruhi keseimbangan energi dan kesehatan jangka panjang, terutama dengan risiko obesitas dan penyakit tidak menular. Akibatnya, penting untuk mempromosikan gaya hidup yang lebih aktif dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya aktivitas fisik yang memadai untuk pemeliharaan kesehatan umum. Tingkat aktivitas fisik merupakan faktor yang mempengaruhi rasio pinggang-pinggul. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Murbawani (2016) di SMA Kolese Loyola Semarang dan SMA 6 Semarang menunjukkan adanya korelasi yang cukup besar antara tingkat aktivitas fisik dengan lingkaran pinggang normal. Siswa dengan tingkat latihan fisik yang tinggi umumnya menunjukkan lingkaran pinggang yang lebih khas dibandingkan dengan siswa dengan aktivitas fisik yang rendah. Lebih lanjut, siswa dengan lingkaran pinggang dan nilai RLPP yang tinggi memiliki kadar hsCRP serum yang meningkat, yang berfungsi sebagai penanda inflamasi sistemik. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik tidak hanya memengaruhi ukuran tubuh tetapi juga kesehatan secara umum, termasuk risiko inflamasi.

Sebuah penelitian oleh Nurhayati (2018) di Kecamatan Cijulang, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat, menguatkan temuan sebelumnya dengan menunjukkan bahwa peningkatan tingkat aktivitas fisik berkorelasi langsung dengan lingkaran pinggang normal. Penelitian ini menetapkan batas lingkaran pinggang normal pada 80 cm untuk wanita dan 90 cm untuk pria. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa latihan fisik yang cukup membantu mempertahankan lingkaran pinggang yang sehat, sehingga meningkatkan RLPP dan mengurangi risiko obesitas.

Hasil uji bivariat peringkat Spearman menunjukkan adanya korelasi signifikan antara tingkat aktivitas fisik dan RLPP pada remaja laki-laki dan perempuan, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 9, dengan nilai signifikansi 0,017, yang lebih kecil dari 0,05. Rata-rata ini termasuk dalam kategori aktivitas fisik ringan. Beberapa siswa mencapai tingkat aktivitas fisik sedang; namun, tidak ada yang tergolong dalam kategori berat. Data menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menunjukkan tingkat aktivitas fisik yang rendah, yang berpotensi berdampak buruk pada keseimbangan energi dan kesehatan jangka panjang, terutama dengan risiko obesitas dan penyakit tidak menular. Akibatnya, penting untuk mempromosikan gaya hidup yang lebih aktif dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya aktivitas fisik yang memadai untuk menjaga kesehatan secara keseluruhan. Tingkat aktivitas fisik merupakan faktor yang memengaruhi rasio pinggang-pinggul. Penelitian Wahyuni dkk. (2016) di SMA Kolese Loyola Semarang dan SMA 6 Semarang menunjukkan adanya korelasi substansial antara tingkat aktivitas fisik dan lingkaran pinggang normal. Siswa dengan tingkat latihan fisik yang tinggi umumnya menunjukkan lingkaran pinggang yang lebih khas daripada mereka yang aktivitas fisiknya lebih sedikit. Lebih jauh lagi, individu yang menunjukkan lingkaran pinggang dan nilai RLPP yang meningkat juga menunjukkan peningkatan kadar hsCRP serum, yang berfungsi sebagai penanda peradangan sistemik. Hal ini menunjukkan bahwa latihan fisik tidak hanya memengaruhi ukuran tubuh tetapi juga kesehatan secara keseluruhan, termasuk risiko peradangan.

Walaupun aktivitas fisik berperan dalam meningkatkan RLPP pada seseorang, terdapat banyak faktor lain yang juga memainkan peran krusial dalam kaitannya dengan obesitas individu. Berdasarkan studi yang dilakukan Molla dkk., (2020) obesitas merupakan masalah kesehatan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor signifikan. Usia, jenis kelamin, kebiasaan makan, dan gaya hidup yang kurang aktif telah diidentifikasi sebagai faktor-faktor utama yang berkontribusi terhadap risiko obesitas. Penelitian menunjukkan bahwa semakin tua seseorang, semakin tinggi kemungkinan mereka mengalami obesitas, menunjukkan adanya korelasi positif



antara peningkatan usia dengan risiko obesitas. Selain itu, perempuan memiliki risiko yang lebih tinggi daripada laki-laki, mengindikasikan adanya perbedaan biologis atau perilaku yang mempengaruhi pola obesitas antara kedua jenis kelamin. Faktor lain yang mempengaruhi adalah kebiasaan makan, di mana konsumsi jenis minyak tertentu, seperti minyak cair, dikaitkan dengan peningkatan risiko obesitas dibandingkan dengan konsumsi minyak padat. Temuan ini memberikan wawasan penting bagi upaya pencegahan dan pengelolaan obesitas, menekankan pentingnya pendekatan yang holistik yang mempertimbangkan berbagai faktor yang memengaruhi kesehatan metabolik individu.

Rendahnya tingkat aktivitas fisik di kalangan siswa disebabkan oleh perilaku sedentari, di mana mayoritas siswa lebih sering menghabiskan waktu dengan duduk diam sambil bermain ponsel. Perilaku ini berkontribusi secara signifikan terhadap rendahnya aktivitas fisik harian mereka, yang pada gilirannya berdampak pada peningkatan nilai RLPP. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nagata., dkk (2023) terkait penggunaan *screen time* yang tinggi serta berkaitan dengan perilaku menetap pada remaja di Amerika Serikat memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan mereka, terutama terkait dengan peningkatan risiko kelebihan berat badan dan obesitas. Studi yang melibatkan 5797 remaja ini menunjukkan bahwa penggunaan waktu layar yang berlebihan dikaitkan dengan persentil IMT yang lebih tinggi, menunjukkan risiko kesehatan yang lebih besar. Aktivitas fisik yang diukur dengan jumlah langkah harian juga memiliki peran penting, di mana jumlah langkah yang tinggi dikaitkan dengan persentil IMT yang lebih rendah. Namun, aktivitas fisik yang tinggi tidak cukup untuk mengimbangi efek negatif dari penggunaan waktu layar yang berlebihan.

Seseorang yang secara konsisten melakukan latihan fisik sering dikaitkan dengan peningkatan tingkat aktivitas. WHO (2022) menggarisbawahi pentingnya aktivitas fisik bagi anak-anak dan remaja berusia 5-17 tahun dengan memberikan rekomendasi berikut: Anak-anak dan remaja dianjurkan untuk melakukan aktivitas fisik minimal 60 menit setiap hari dengan intensitas sedang hingga tinggi, khususnya latihan aerobik, setiap minggu. Disarankan untuk memasukkan aktivitas aerobik dengan intensitas tinggi dan latihan yang meningkatkan kekuatan otot dan rangka setidaknya tiga kali seminggu. Disarankan untuk membatasi durasi perilaku tidak aktif, khususnya saat menggunakan layar.

## 5. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara konsumsi SSBs dan aktivitas fisik dengan RLPP pada siswa. Peningkatan konsumsi SSBs cenderung meningkatkan nilai RLPP, yang berpotensi meningkatkan risiko sindrom metabolik dan masalah kesehatan lainnya. Aktivitas fisik yang rendah juga terbukti berkontribusi pada kenaikan RLPP, menekankan pentingnya aktivitas fisik dalam mencegah obesitas dan distribusi lemak yang tidak sehat. Selain itu, ditemukan bahwa nilai RLPP rata-rata pada siswa perempuan lebih tinggi daripada siswa laki-laki, yang menunjukkan bahwa perempuan lebih berisiko terkena sindrom metabolik. Rata-rata konsumsi gula dari SSBs siswa mencapai 54,68 gram per hari, melebihi batas yang dianjurkan, dengan SSBs menyumbang sekitar 8% dari total asupan energi. Rendahnya tingkat aktivitas fisik, yang dialami oleh mayoritas siswa, turut memperburuk nilai RLPP. Walaupun asupan energi, karbohidrat, dan lemak siswa berada dalam kategori baik, kelebihan asupan protein tanpa diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup berpotensi memengaruhi distribusi lemak tubuh dan meningkatkan risiko kesehatan.

Sekolah diharapkan dapat berperan aktif dalam membatasi ketersediaan minuman tinggi gula di kantin serta menyediakan alternatif minuman yang lebih sehat. Selain itu, penting bagi sekolah untuk mengedukasi siswa mengenai bahaya konsumsi berlebihan SSBs terhadap kesehatan. Bagi siswa sendiri, diperlukan peningkatan kesadaran dalam membatasi konsumsi minuman berpemanis dan menerapkan pola hidup sehat yang seimbang, termasuk berpartisipasi secara rutin dalam aktivitas fisik. Penerapan pola konsumsi yang bijak dan gaya hidup aktif dapat membantu menjaga kesehatan metabolik dan mencegah risiko distribusi lemak yang tidak sehat di masa depan.

## Daftar Pustaka

- Akhriani, M., Fadhilah, E., & Kurniasari, F. N. (2016). Hubungan konsumsi minuman berpemanis dengan kejadian kegemukan pada remaja di SMP Negeri 1 Bandung. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 3(1).
- Annisa, N. R., Dieny, F. F., Nissa, C., & Tsani, A. F. A. (2020). Sugar-sweetened beverages as risk factor of central obesity among women in reproductive age. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 8(2), 126–133. <https://doi.org/10.14710/jgi.8.2.126-133>
- Anwar, K., & Khalda, N. R. (2023). Hubungan konsumsi sugar sweetened beverages dengan rasio lingkaran pinggang pinggul pada remaja di Jakarta Selatan. *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik*, 2(3), 221–229. <https://doi.org/10.25182/jigd.2023.2.3.221-229>

- Balitbangkes RI. (2018). *Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf*. Lembaga Penerbit Balitbangkes. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan.
- Bleich, S. N., & Vercammen, K. A. (2018). The negative impact of sugar-sweetened beverages on children's health: An update of the literature. *BMC Obesity*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40608-017-0178-9>
- Dewi, F. U., & Sugiyanto, S. (2020). Hubungan asupan zat gizi, aktifitas fisik, lingkaran perut dan persen lemak tubuh dengan kadar kolesterol total penderita dislipidemia rawat jalan di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya. *Jurnal Forum Kesehatan: Media Publikasi Kesehatan Ilmiah*, 10(2). <https://doi.org/10.52263/jfk.v10i2.204>
- Ebbeling, C. B., Feldman, H. A., Steltz, S. K., Quinn, N. L., Robinson, L. M., & Ludwig, D. S. (2020). Effects of sugar-sweetened, artificially sweetened, and unsweetened beverages on cardiometabolic risk factors, body composition, and sweet taste preference: a randomized controlled trial. *Journal of the American Heart Association*, 9(15). <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.015668>
- Ferretti, F., & Mariani, M. (2019). Sugar-sweetened beverage affordability and the prevalence of overweight and obesity in a cross section of countries. *Globalization and Health*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12992-019-0474-x>
- Fontes, A. S., Pallottini, A. C., Vieira, D. A. D. S., Fontanelli, M. de M., Marchioni, D. M., Cesar, C. L. G., ... Fisberg, R. M. (2020). Demographic, socioeconomic and lifestyle factors associated with sugar-sweetened beverage intake: A population-based study. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200003>
- Haryati, M. T., Syamsianah, A., & Handarsari, E. (2014). Hubungan konsumsi makanan sumber lemak, karbohidrat dan aktivitas fisik dengan rasio lingkaran pinggang panggul (RLPP) pada pengemudi truk Po. Agm Kudus. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*, 3(2), 1–9.
- Hu, D., Zhou, S., Crowley-Mchattan, Z. J., & Liu, Z. (2021). Factors that influence participation in physical activity in school-aged children and adolescents: A systematic review from the social ecological model perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063147>
- Johnson, R. J., Sanchez-Lozada, L. G., & Nakagawa, T. (2010). The effect of fructose on renal biology and disease. *Journal of the American Society of Nephrology*, 21(12). <https://doi.org/10.1681/ASN.2010050506>
- Kuo, C. T., Chen, D. R., Chan, C. C., Yeh, Y. P., & Chen, H. H. (2023). Sex differences in the association between sugar-sweetened beverages consumption and metabolic risks among the working-age population in Taiwan. *Public Health Nutrition*, 26(3). <https://doi.org/10.1017/S1368980022001549>
- Lam, C. S. P. (2015). Heart failure in Southeast Asia: facts and numbers. *ESC Heart Failure*, 2(2), 46–49. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12036>
- Lobstein, T., Jackson-Leach, R., Powis, J., Brinsden, H., & Gray, M. (2023). *World obesity atlas 2023*. World Obesity Federation.
- Lugina, W., Maywati, S., & Neni, N. (2021). Hubungan aktivitas fisik, asupan energi, dan sarapan pagi dengan kejadian overweight pada siswa SMA Tasikmalaya tahun 2020. *Jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*, 17(2), 305–313. <https://doi.org/10.37058/jkki.v17i2.3889>
- Malnick, S. D. H., & Knobler, H. (2006). The medical complications of obesity. *QJM: An International Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcl085>
- Masrul, M. (2018). Epidemi obesitas dan dampaknya terhadap status kesehatan masyarakat serta sosial ekonomi bangsa. *Majalah Kedokteran Andalas*, 41(3). <https://doi.org/10.25077/mka.v41.i3.p152-162.2018>
- Molla, M. D., Wolde, H. F., & Atnafu, A. (2020). Magnitude of central obesity and its associated factors among adults in urban areas of Northwest Ethiopia. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 13, 4169–4178. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S279837>
- Mukiwanti, E., & Muwakhidah. (2017). Hubungan rasio lingkaran pinggang pinggul dan indeks massa tubuh terhadap tekanan darah pada middle age (45-59 tahun) di desa polaman kota semarang. *Jurnal kesehatan masyarakat*.
- Nagata, J. M., Smith, N., Alsamman, S., Lee, C. M., Dooley, E. E., Kiss, O., ... Gabriel, K. P. (2023). Association of physical activity and screen time with body mass index among US adolescents. *JAMA Network Open*, 6(2). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.55466>
- Nurhayati, T. (2018). Hubungan aktivitas fisik dengan lingkaran pinggang pada masyarakat kecamatan Cijulang kabupaten Pangandaran Jawa Barat. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 3(2). <https://doi.org/10.17509/jpjo.v3i2.12640>
- Par'i, H. M., Wiyono, S., & Harjatmo, T. P. (2017). *Penilaian status gizi: Bahan ajar gizi* (1 ed.). Jakarta:

Kementrian Kesehatan RI.

- Pibriyanti, K. (2018). Studi obesitas sentral pada mahasiswa prodi kesehatan masyarakat UNIVET Bangun Nusantara Sukoharjo. *Jurnal Kesehatan*, 11(1). <https://doi.org/10.23917/jk.v11i1.7000>
- Qoirinasari, Q., Simanjuntak, B. Y., & Kusdalinah, K. (2018). Berkontribusikah konsumsi minuman manis terhadap berat badan berlebih pada remaja? *Action: Aceh Nutrition Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.30867/action.v3i2.86>
- Rismawati, D. (2021). Survey aktivitas fisik pada orang dewasa madya umur 40-55 tahun di kecamatan Rantau Pandan. *Jurnal Score*, 1(2), 01–07. Diambil dari [www.ine.es](http://www.ine.es)
- Sadegholvad, S., Yeatman, H., Parrish, A. M., & Worsley, A. (2017). Professionals' recommended strategies to improve Australian adolescents' knowledge of nutrition and food systems. *Nutrients*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/nu9080844>
- Simbolon, D., Tafrieani, W., & Dahrizal, D. (2018). Edukasi gizi dan perubahan berat badan remaja overweight dan obesitas. *Jurnal Kesehatan*, 9(2), 289. <https://doi.org/10.26630/jk.v9i2.841>
- Sirajuddin, S., & Astuti, T. (2018). *Survey konsumsi pangan*. Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Jakarta: EGC.
- Wahyuni, N., & Murbawani, A. (2016). Hubungan lingkaran pinggang dan rasio lingkaran pinggang panggul dengan kadar serum high sensitivity c-reactive protein (hs-crp) pada remaja obesitas. *Journal of Nutrition College*, 5(4).
- Wulansari, A., Martianto, D., & Baliwati, Y. F. (2013). Kerugian ekonomi akibat biaya perawatan kesehatan langsung pada orang dewasa obesitas di Indonesia. *Jurnal Mkm*, Vol. 12 No, 208–215.
- Yu, L., Zhou, H., Zheng, F., Song, J., Lu, Y., Yu, X., & Zhao, C. (2022). Sugar is the key cause of overweight/obesity in sugar-sweetened beverages (ssb). *Frontiers in Nutrition*, 9(June), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.885704>
- Zhu, Z., Tang, Y., Zhuang, J., Liu, Y., Wu, X., Cai, Y., ... Chen, P. (2019). Physical activity, screen viewing time, and overweight/obesity among Chinese children and adolescents: An update from the 2017 physical activity and fitness in China - The youth study. *BMC Public Health*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6515-9>