

Persentase Lemak Tubuh Sebagai Cerminan Adipositas Remaja : Tinjauan Berdasarkan Ritme Sirkadian, Konsumsi UPF Dan Aktivitas Fisik

Body Fat Percentage as an Indicator of Adiposity in Adolescents: An Overview Based on Circadian Rhythm, Ultra-Processed Food Consumption, and Physical Activity

Khristine Saputri^{1*}, Devi Eka Ratnasari², Atika Nuswantari³, Husnul Halimah⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Surabaya, Jl Pucang Jajar Selatan No 24, Surabaya. 60282, Indonesia,
Email : khristin@poltekkes-surabaya.ac.id

Abstrak

Obesitas pada remaja merupakan permasalahan gizi yang berkaitan dengan peningkatan risiko gangguan metabolik dan penyakit tidak menular. Persentase lemak tubuh dapat memberikan gambaran adipositas yang lebih spesifik dibandingkan indeks massa tubuh, sementara ritme sirkadian, konsumsi makanan ultra-proses, dan aktivitas fisik merupakan faktor gaya hidup yang berpotensi berkaitan dengan adipositas remaja. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik ritme sirkadian, konsumsi makanan ultra-proses, aktivitas fisik, dan persentase lemak tubuh serta menganalisis hubungan ketiga faktor tersebut dengan persentase lemak tubuh pada remaja. Penelitian ini telah menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan potong lintang pada 110 remaja usia 16–18 tahun di SMA Kota Surabaya pada Juni 2026. Ritme sirkadian diukur menggunakan Morningness-Eveningness Questionnaire, konsumsi makanan ultra-proses menggunakan Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire berdasarkan klasifikasi NOVA, aktivitas fisik menggunakan Physical Activity Questionnaire for Adolescents, dan persentase lemak tubuh menggunakan Bioelectrical Impedance Analysis. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman Rank dengan tingkat kemaknaan 5%. Hasil menunjukkan bahwa ritme sirkadian tidak berhubungan signifikan dengan persentase lemak tubuh ($r = -0,221$; $p = 0,053$). Konsumsi makanan ultra-proses berhubungan positif dan signifikan dengan persentase lemak tubuh ($r = 0,461$; $p = 0,016$), sedangkan aktivitas fisik berhubungan negatif dan signifikan ($r = -0,411$; $p = 0,002$). Dengan demikian, konsumsi makanan ultra-proses yang lebih tinggi dan aktivitas fisik yang lebih rendah berkaitan dengan persentase lemak tubuh yang lebih tinggi, sedangkan ritme sirkadian tidak menunjukkan hubungan yang signifikan.

Kata kunci: remaja; persentase lemak tubuh; ritme sirkadian; makanan ultra-proses; aktivitas fisik

Abstract

Obesity among adolescents is an important nutritional problem associated with an increased risk of metabolic disorders and non-communicable diseases. Body fat percentage provides a more specific assessment of adiposity than body mass index, while circadian rhythm, ultra-processed food consumption, and physical activity are lifestyle factors that may be associated with adolescent adiposity. This study aimed to analyze the characteristics of circadian rhythm, ultra-processed food consumption, physical activity, and body fat percentage and to examine the relationships of these factors with body fat percentage among adolescents. An analytical observational study with a cross-sectional design was conducted among 110 adolescents aged 16–18 years at senior high schools in Surabaya in June 2026. Circadian rhythm was assessed using the Morningness-Eveningness Questionnaire, ultra-processed food consumption was assessed using a Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire based on the NOVA classification, physical activity was assessed using the Physical Activity Questionnaire for Adolescents, and body fat percentage was measured using Bioelectrical Impedance Analysis. Bivariate analysis was performed using the Spearman rank correlation test with a significance level of 5%. The results show that circadian rhythm is not significantly associated with body fat percentage ($r = -0.221$; $p = 0.053$). Ultra-processed food consumption is positively and significantly associated with body fat percentage ($r = 0.461$; $p = 0.016$), whereas physical activity is negatively and significantly associated with body fat percentage ($r = -0.411$; $p = 0.002$). Thus, higher ultra-processed food consumption and lower physical activity are associated with a higher body fat percentage, whereas circadian rhythm shows no significant association with body fat percentage.

*Corresponding Author: Khristine Saputri Poltekkes Kemenkes Surabaya, Indonesia

E-mail : khristin@poltekkes-surabaya.ac.id

Doi : 10.35451/jkg.v9i1.3919

Received : September 14, 2026. Accepted: September 30, 2026. Published: Oktober 30, 2026

Copyright (c) 2026 Khristine Saputri Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Keywords: adolescents; body fat percentage; circadian rhythm; ultra-processed food; physical activity

1. PENDAHULUAN

Obesitas pada remaja merupakan salah satu permasalahan gizi yang penting karena berkaitan dengan peningkatan risiko gangguan metabolik dan penyakit tidak menular pada masa dewasa. Masa remaja merupakan periode kritis dalam pertumbuhan yang disertai perubahan biologis, psikologis, pola makan, aktivitas fisik, dan pola tidur [1]. Penilaian obesitas selama ini banyak menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT), tetapi IMT tidak dapat secara spesifik membedakan massa lemak dan massa bebas lemak. Oleh karena itu, persentase lemak tubuh dapat memberikan gambaran adipositas yang lebih spesifik. Penelitian pada remaja juga menunjukkan bahwa persentase lemak tubuh berkaitan dengan berbagai indikator kesehatan metabolik, sehingga pengukuran komposisi tubuh menjadi penting dalam identifikasi risiko adipositas sejak usia remaja [2]. Peningkatan adipositas pada remaja dipengaruhi oleh berbagai faktor perilaku dan lingkungan. Salah satu faktor yang mulai mendapat perhatian adalah gangguan ritme sirkadian akibat perubahan pola tidur, kebiasaan begadang, penggunaan media digital pada malam hari, serta tidak teraturnya waktu makan [3]. Gangguan ritme sirkadian dapat memengaruhi regulasi hormon metabolik, keseimbangan energi, serta perilaku konsumsi makan yang berujung pada peningkatan lemak tubuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kualitas dan durasi tidur yang buruk berkaitan dengan peningkatan risiko obesitas dan persentase lemak tubuh pada remaja [4].

Selain ritme sirkadian, konsumsi *ultra-processed food* (UPF) juga meningkat secara signifikan pada kelompok remaja. Makanan ultra-proses umumnya tinggi gula, lemak, garam, serta rendah serat dan mikronutrien sehingga berkontribusi terhadap peningkatan asupan energi dan adipositas. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa konsumsi UPF berhubungan dengan peningkatan persentase lemak tubuh dan risiko obesitas pada anak dan remaja [5]. Di sisi lain, rendahnya aktivitas fisik akibat perilaku sedentari turut memperburuk ketidakseimbangan energi pada remaja. Permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah masih terbatasnya kajian yang mengintegrasikan ritme sirkadian, konsumsi UPF, dan aktivitas fisik dalam hubungannya dengan persentase lemak tubuh sebagai indikator adipositas pada remaja. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada IMT sebagai indikator obesitas, padahal persentase lemak tubuh memberikan gambaran yang lebih sensitif terhadap perubahan komposisi tubuh [6]. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis karakteristik ritme sirkadian, konsumsi *ultra-processed food*, aktivitas fisik, dan persentase lemak tubuh pada remaja; menganalisis hubungan ritme sirkadian dengan persentase lemak tubuh; serta menganalisis hubungan konsumsi UPF dan aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh.

Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya penyediaan bukti ilmiah terkait faktor gaya hidup modern yang memengaruhi adipositas remaja. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan strategi promotif dan preventif obesitas remaja berbasis pendekatan *chrononutrition*, pengendalian konsumsi makanan ultra-proses, dan peningkatan aktivitas fisik. Penelitian ini juga memiliki spesifikasi khusus berupa penggunaan persentase lemak tubuh sebagai indikator utama adipositas yang dikaji secara komprehensif berdasarkan faktor biologis dan perilaku gaya hidup remaja modern.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional* yang bertujuan untuk menganalisis hubungan antara ritme sirkadian, konsumsi *Ultra-Processed Food* (UPF), dan aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh pada remaja usia 15–18 tahun di SMA Kota Surabaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2026 dengan izin *ethical clearance* yang diterbitkan oleh Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret dengan No : 133/UN27.06.11/KEP/EC/2026. Populasi penelitian adalah remaja usia 16–18 tahun yang memenuhi kriteria penelitian, dengan jumlah sampel sebanyak 110 responden yang ditentukan berdasarkan perhitungan sampel minimal. Pengumpulan data dilakukan secara langsung menggunakan kuesioner dan pengukuran komposisi tubuh. Ritme sirkadian diukur menggunakan *Morningness-Eveningness Questionnaire* (MEQ), konsumsi UPF diukur menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) yang

diklasifikasikan berdasarkan sistem NOVA, sedangkan aktivitas fisik diukur menggunakan *Physical Activity Questionnaire for Adolescents* (PAQ-A). Persentase lemak tubuh diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) sesuai prosedur penggunaan alat. Data yang diperoleh kemudian dilakukan pemeriksaan kelengkapan (*editing*), pemberian skor, pengkodean (*coding*), pemasukan data (*entry*), dan pembersihan data (*cleaning*) sebelum dianalisis. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan karakteristik masing-masing variabel dan analisis bivariat menggunakan uji Spearman Rank yang sesuai dengan skala dan distribusi data untuk mengetahui hubungan ritme sirkadian, konsumsi UPF, dan aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh. Hasil analisis ditentukan berdasarkan nilai *correlation coefficient*, *p-value* dengan tingkat kemaknaan 5% ($p < 0,05$).

3. HASIL

Tabel 1 menyajikan karakteristik 110 responden yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 75 orang (68,2%), sedangkan laki-laki sebanyak 35 orang (31,8%). Berdasarkan kelompok usia, responden paling banyak berusia 16 tahun, yaitu 51 orang (46,4%), diikuti usia 17 tahun sebanyak 46 orang (41,8%) dan usia 18 tahun sebanyak 13 orang (11,8%).

Ditinjau dari aktivitas fisik, sebagian besar responden berada pada kategori kurang, yaitu sebanyak 57 orang (51,8%). Sebanyak 45 responden (40,9%) memiliki aktivitas fisik dalam kategori cukup, sedangkan hanya 8 responden (7,3%) yang termasuk dalam kategori aktivitas fisik tinggi. Sementara itu, berdasarkan ritme sirkadian, mayoritas responden berada pada kategori netral, yaitu 73 orang (66,4%). Responden dengan ritme sirkadian malam berjumlah 36 orang (32,7%), sedangkan hanya 1 orang (0,9%) yang termasuk kategori pagi.

Secara keseluruhan, karakteristik responden didominasi oleh perempuan, berusia 16 tahun, memiliki aktivitas fisik dalam kategori kurang, serta memiliki ritme sirkadian kategori netral. Karakteristik tersebut menjadi gambaran awal responden dalam menganalisis persentase lemak tubuh sebagai indikator adipositas remaja berdasarkan ritme sirkadian, konsumsi ultra-processed food (UPF), dan aktivitas fisik.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Kategori Responden	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	35	31,8
Perempuan	75	68,2
Usia		
16 tahun	51	46,4
17 tahun	46	41,8
18 tahun	13	11,8
Aktifitas Fisik		
Kurang	57	51,8
Cukup	45	40,9
Tinggi	8	7,3
Ritme Sirkadian		
Malam	36	32,7
Netral	73	66,4
Pagi	1	0,9

Tabel 2 menyajikan hasil analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman rank yang menunjukkan adanya hubungan yang berbeda antara ritme sirkadian, persentase konsumsi *ultra-processed food* (UPF), dan aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh pada remaja. Hasil uji korelasi *Spearman rank* menunjukkan bahwa ritme sirkadian tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan persentase lemak tubuh ($r = -0,221$; $p = 0,053$). Sebaliknya, persentase konsumsi UPF memiliki hubungan positif dan signifikan dengan persentase lemak tubuh ($r = 0,461$; $p = 0,016$), dengan kekuatan korelasi sedang. Aktivitas fisik juga menunjukkan hubungan yang

signifikan dengan persentase lemak tubuh ($r = -0,411$; $p = 0,002$), dengan kekuatan korelasi sedang dan arah negatif. Dengan demikian, pada penelitian ini, persentase konsumsi UPF dan aktivitas fisik berhubungan dengan persentase lemak tubuh, sedangkan ritme sirkadian tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik.

Tabel 2. Uji Bivariat Ritme Sirkadian, Persentase Konsumsi UPF dan Aktivitas Fisik pada Persentase Lemak Tubuh

Variabel	Persentase Lemak Tubuh	
	<i>r</i>	<i>Sig</i>
Ritme Sirkadian	-0,221	0.053
% Konsumsi UPF	0,461	0,016
Aktifitas Fisik	-0,411	0,002

4. PEMBAHASAN

Distribusi frekuensi usia menunjukkan bahwa mayoritas responden adalah kelompok usia 16 tahun (46,4%), diikuti usia 17 tahun (41,8%) dan 18 tahun (11,8%). Komposisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada masa remaja pertengahan hingga akhir, yaitu periode yang ditandai dengan perubahan biologis, perilaku, pola tidur, aktivitas fisik, dan kebiasaan makan. Karakteristik usia ini relevan dengan penelitian mengenai kronotipe pada remaja yang menunjukkan bahwa kecenderungan tipe malam meningkat selama masa remaja. Perubahan tersebut merupakan bagian dari perkembangan sistem sirkadian yang juga berkaitan dengan tuntutan sekolah, waktu tidur, penggunaan perangkat elektronik, serta pola aktivitas sehari-hari [7]. Mayoritas responden perempuan dalam penelitian ini juga perlu diperhatikan karena jenis kelamin dapat berkaitan dengan pola aktivitas fisik maupun karakteristik ritme sirkadian. Penelitian pada remaja menunjukkan adanya perbedaan karakteristik ritme sirkadian antara laki-laki dan perempuan, termasuk perbedaan waktu biologis malam dan sekresi melatonin [8].

Berdasarkan aktivitas fisik, sebagian besar responden berada dalam kategori kurang (51,8%), sedangkan 40,9% memiliki aktivitas fisik cukup dan hanya 7,3% berada pada kategori tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rendahnya aktivitas fisik merupakan karakteristik yang cukup menonjol pada kelompok penelitian. Kondisi tersebut sejalan dengan berbagai penelitian pada populasi remaja yang menunjukkan masih tingginya proporsi aktivitas fisik yang tergolong rendah pada remaja perempuan [9]. Kondisi rendahnya aktivitas fisik pada responden menjadi penting dalam penelitian ini karena aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan komposisi tubuh. Penelitian serupa menunjukkan bahwa aktivitas fisik, waktu sedentari, dan perubahan lemak tubuh saling berkaitan selama masa perkembangan dari kanak-kanak menuju remaja [10]. Sementara itu, distribusi ritme sirkadian menunjukkan bahwa sebagian besar responden termasuk kategori netral (66,4%), diikuti tipe malam (32,7%), sedangkan tipe pagi hanya 0,9%. Dominasi tipe netral dan malam pada penelitian ini sesuai dengan karakteristik perkembangan remaja yang secara fisiologis cenderung mengalami pergeseran waktu tidur-bangun ke arah yang lebih malam.

Hubungan Ritme Sirkadian dengan Persentase Lemak Tubuh

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara ritme sirkadian dan persentase lemak tubuh ($r = -0,221$; $p = 0,053$). Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat kecenderungan hubungan berlawanan arah, kekuatan hubungan yang sangat lemah belum memberikan bukti yang cukup bahwa ritme sirkadian berkaitan secara signifikan dengan persentase lemak tubuh pada responden penelitian ini. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Duarte Junior et al. (2025) pada 820 remaja dalam studi EHDLA yang menunjukkan bahwa evening chronotype tidak berhubungan secara signifikan dengan indikator adipositas [11]. Hasil yang tidak signifikan dalam penelitian ini juga dapat didukung oleh penelitian Jankovic et al. (2024) yang menunjukkan bahwa kesesuaian waktu konsumsi energi dengan tipe ritme sirkadian tidak berhubungan dengan komposisi tubuh secara umum pada remaja [12].

Hubungan antara ritme sirkadian dan persentase lemak tubuh pada remaja kemungkinan tidak bersifat langsung, tetapi dapat berlangsung melalui perubahan perilaku yang menyertai kecenderungan ritme sirkadian tipe malam. Remaja dengan kecenderungan tipe malam dapat mengalami perubahan waktu tidur, waktu makan, aktivitas fisik, serta peningkatan paparan terhadap aktivitas sedentari pada malam hari. Kondisi tersebut pada akhirnya dapat memengaruhi keseimbangan energi dan komposisi tubuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ritme sirkadian tipe malam berkaitan dengan pola makan yang kurang sehat dan tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah [13].

Hubungan Persentase Konsumsi UPF dengan Persentase Lemak Tubuh

Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase konsumsi makanan ultra-proses (*ultra-processed food*/UPF) berhubungan positif dan signifikan dengan persentase lemak tubuh ($r = 0,461$; $p = 0,016$). Nilai koefisien korelasi sebesar 0,461 menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel berada pada kategori sedang, dengan arah hubungan positif. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase konsumsi UPF, semakin tinggi pula persentase lemak tubuh pada responden. Dengan demikian, peningkatan proporsi konsumsi UPF dalam pola makan remaja berkaitan dengan kecenderungan peningkatan adipositas yang ditunjukkan melalui persentase lemak tubuh.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pada remaja di Amerika Serikat yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsumsi UPF, semakin besar kemungkinan remaja mengalami overweight atau obesitas, termasuk obesitas abdominal dan visceral [14]. Hasil ini menunjukkan bahwa konsumsi UPF tidak hanya berkaitan dengan peningkatan berat badan secara umum, tetapi juga dengan akumulasi lemak pada area abdominal dan visceral.

Selain itu hasil penelitian ini didukung oleh penelitian lainnya yang menunjukkan bahwa pola konsumsi UPF yang tinggi dan berlangsung sejak masa anak-anak berkaitan dengan peningkatan berat badan, BMI, lingkar pinggang, dan persentase massa lemak hingga masa remaja [15]. Hal ini memperkuat dugaan bahwa konsumsi UPF berkaitan dengan perubahan komposisi tubuh dan akumulasi jaringan adiposa, bukan hanya peningkatan berat badan. Penggunaan persentase lemak tubuh sebagai indikator adipositas dalam penelitian ini relevan karena dapat memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai proporsi lemak dalam tubuh dibandingkan indikator antropometri yang hanya menggambarkan status berat badan secara umum. UPF umumnya memiliki densitas energi yang tinggi, kandungan gula dan lemak yang relatif tinggi, serta kandungan serat yang rendah. Karakteristik tersebut dapat meningkatkan asupan energi dan mempermudah terjadinya energi berlebih apabila tidak diimbangi dengan pengeluaran energi yang memadai [16]. Selain itu, beberapa jenis UPF memiliki tekstur dan karakteristik yang memungkinkan makanan dikonsumsi lebih cepat dan dalam jumlah lebih banyak, sehingga berpotensi meningkatkan asupan energi total [6]. Hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan bahwa desain *cross-sectional* tidak dapat menunjukkan hubungan sebab-akibat. Hubungan antara proporsi konsumsi UPF dan persentase lemak tubuh dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti aktivitas fisik, total asupan energi, kualitas dan durasi tidur, status sosial ekonomi, serta pola makan secara keseluruhan [17].

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Persentase Lemak Tubuh

Aktivitas fisik menunjukkan korelasi negatif dan signifikan dengan persentase lemak tubuh ($r = -0,411$; $p = 0,002$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi aktivitas fisik, semakin rendah persentase lemak tubuh pada remaja. Meskipun demikian, kekuatan korelasi tergolong sedang, yang menunjukkan bahwa aktivitas fisik bukan satu-satunya faktor yang berkaitan dengan persentase lemak tubuh. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pada 3.258 remaja berusia 16 tahun yang menunjukkan bahwa setiap tambahan satu jam aktivitas fisik per hari berkaitan dengan massa lemak dan lemak visceral abdominal yang lebih rendah serta massa bebas lemak yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik berperan dalam pembentukan komposisi tubuh selama masa remaja [18].

Hasil penelitian longitudinal lainnya juga menunjukkan bahwa aktivitas fisik dan waktu sedentari berkaitan dengan perubahan lemak tubuh sejak masa kanak-kanak hingga remaja. Namun, kekuatan hubungan tersebut dapat berbeda berdasarkan jenis kelamin dan karakteristik perkembangan. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan komposisi tubuh selama masa pertumbuhan merupakan proses yang kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor [10]. Hasil penelitian ini juga didukung oleh *systematic review* yang menunjukkan bahwa intervensi

aktivitas fisik pada anak dan remaja dapat memberikan perbaikan pada komposisi tubuh, terutama dalam menurunkan lemak tubuh [19]. Demikian pula, meta-analisis mengenai latihan resistensi pada remaja dengan obesitas menunjukkan adanya penurunan lemak tubuh, lingkaran pinggang, dan BMI setelah mengikuti program latihan [20].

Meskipun menunjukkan hubungan yang signifikan, korelasi aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh dalam penelitian ini tergolong memiliki korelasi yang sedang. Kondisi tersebut dapat disebabkan oleh multifaktorialnya determinan adipositas pada remaja. Persentase lemak tubuh tidak hanya berkaitan dengan aktivitas fisik, tetapi juga dipengaruhi oleh asupan energi dan kualitas makanan, perilaku sedentari, durasi dan kualitas tidur, ritme sirkadian, jenis kelamin, serta status maturasi atau pubertas [21].

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi UPF dan aktivitas fisik berkaitan dengan persentase lemak tubuh pada remaja, sedangkan ritme sirkadian tidak menunjukkan hubungan yang signifikan, meskipun terdapat kecenderungan hubungan. Ketidaksignifikanan tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor confounding, seperti tidur, waktu makan, aktivitas fisik, asupan energi, dan perilaku sedentari. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan analisis multivariat dan desain longitudinal untuk mengendalikan confounding dan mengkaji hubungan tersebut secara lebih mendalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan membantu pelaksanaan penelitian ini, khususnya pihak sekolah, responden, serta semua pihak yang berkontribusi dalam proses pengumpulan dan penyelesaian penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Agustina *et al.*, “Psychosocial, Eating Behavior, and Lifestyle Factors Influencing Overweight and Obesity in Adolescents,” [1] R. Agustina *et al.*, “Psychosocial, Eat. Behav. Lifestyle Factors Infl. Overweight Obes. Adolesc., vol. 42, no. 1, hal. 72–91, 2021, doi: <https://doi.org/10.1177/0379572121992750>.
- [2] N. Gifari, L. Sitoayu, R. Nuzrina, P. Ronitawati, M. Kuswari, dan T. J. Prasetyo, “The association of body image, percent body fat, nutrient intake, physical activity among adolescent,” *Nutr. Food Sci.*, vol. 52, no. 8, hal. 1221–1230, 2022, doi: <https://doi.org/10.1108/NFS-10-2021-0305>.
- [3] E. M. Barreto, A. T. Almeida, A. C. Neta, dan F. E. Ferreira, “Influence of Sleep Time on the Consumption of Ultra-Processed Foods in Adolescents in a Capital of Brazil: A Longitudinal Study,” 2025. doi: 10.3390/nu17010022.
- [4] Y. Xie, K. Zhou, Z. Shang, D. Bao, dan J. Zhou, “The Effects of Time-Restricted Eating on Fat Loss in Adults with Overweight and Obese Depend upon the Eating Window and Intervention Strategies: A Systematic Review and Meta-Analysis,” *Nutrients*, vol. 16, no. 19, hal. 3390, 2024, doi: 10.3390/nu16193390.
- [5] F. Mariestu, B. Wiboworini, dan V. Budiastuti, “Relationship between ultra-processed food consumption with body fat percentage and blood pressure in adolescence,” *J. Gizi dan Diet. Indones. (Indonesian J. Nutr. Diet.*, vol. 13, hal. 268, Jul 2025, doi: 10.21927/ijnd.2025.13(4).268-275.
- [6] R. De Amicis *et al.*, “Ultra-processed foods and obesity and adiposity parameters among children and adolescents: a systematic review,” *Eur. J. Nutr.*, vol. 61, no. 5, hal. 2297–2311, 2022, doi: 10.1007/s00394-022-02873-4 PMID- 35322333.
- [7] I. Buekenhout, M. I. Clara, A. A. Gomes, dan J. Leitão, “Examining sex differences in morningness-eveningness and inter-individual variability across years of age: A cross-sectional study,” *Chronobiol. Int.*, vol. 42, no. 1, hal. 29–45, Jan 2025, doi: 10.1080/07420528.2024.2444667.
- [8] A. Duston *et al.*, “Sex Differences in Circadian Timing and Biological Night in Adolescents,” *J. Biol. Rhythms*, vol. 40, no. 1, hal. 7–18, Feb 2025, doi: 10.1177/07487304241309165.
- [9] R. H. O. Araujo *et al.*, “Global prevalence and gender inequalities in at least 60 min of self-reported moderate-to-vigorous physical activity 1 or more days per week: An analysis with 707,616 adolescents,”

- J. Sport Heal. Sci.*, vol. 13, no. 5, hal. 607–617, 2024, doi: 10.1016/j.jshs.2023.10.011.
- [10] T. Zahl-Thanem, L. Wichstrøm, dan S. Steinsbekk, “Relations between physical activity, sedentary time, and body fat from childhood to adolescence: Do they differ by sex?,” *Int. J. Obes.*, vol. 46, no. 9, hal. 1615–1623, 2022, doi: 10.1038/s41366-022-01156-6.
 - [11] M. A. Duarte Junior, A. E. Mesas, dan S. Chen, “Adolescents’ chronotype and its association with obesity-related outcomes: The EHDLA study,” *Pediatr. Obes.*, vol. 20, no. 4, hal. e13184, 2025, doi: 10.1111/ijpo.13184.
 - [12] N. Jankovic, S. Schmitting, B. Stutz, B. Krüger, A. Buyken, dan U. Alexy, “Alignment between timing of ‘highest caloric intake’ and chronotype in relation to body composition during adolescence: the DONALD Study,” *Eur. J. Nutr.*, vol. 63, no. 1, hal. 253–265, 2024, doi: 10.1007/s00394-023-03259-w.
 - [13] J. Overberg, L. Kalveram, T. Keller, H. Krude, P. Kühnen, dan S. Wiegand, “Interactions between nocturnal melatonin secretion, metabolism, and sleeping behavior in adolescents with obesity,” *Int. J. Obes.*, vol. 46, no. 5, hal. 1051–1058, 2022, doi: 10.1038/s41366-022-01077-4.
 - [14] D. Neri, E. Martínez-Steele, N. Khandpur, dan R. Levy, “Associations between ultra-processed foods consumption and indicators of adiposity in US adolescents: Cross-sectional analysis of the 2011–2016 National Health and Nutrition Examination Survey,” *J. Acad. Nutr. Diet.*, vol. 122, no. 8, hal. 1474–1487, 2022, doi: 10.1016/j.jand.2022.01.005.
 - [15] V. Magalhães, M. Severo, S. Vilela, D. Torres, dan C. Lopes, “Patterns of ultra-processed foods consumption throughout childhood and trajectories of growth and adiposity,” *Clin. Nutr.*, vol. 43, no. 10, hal. 2364–2371, 2024, doi: 10.1016/j.clnu.2024.08.032.
 - [16] E. Petridi, E. Magriplis, K. Karatzi, E. Charidemou, E. Philippou, dan A. Zampelas, “Ultra Processed Food Consumption in Children and Adolescents: Main Food Group Contributors and Associations With Weight Status,” *Nutr. Bull.*, vol. 50, no. 2, hal. 278–289, Jun 2025, doi: 10.1111/nbu.70001.
 - [17] B. Robles, A. Mota-Bertran, M. Saez, dan M. Solans, “Association between ultraprocessed food consumption and excess adiposity in children and adolescents: A systematic review,” *Obes. Rev.*, vol. 25, no. 10, hal. e13796, 2024, doi: 10.1111/obr.13796.
 - [18] T. Wu *et al.*, “Physical activity, screen time and body composition in 16-year-old adolescents: The Generation R Study,” *Pediatr. Obes.*, vol. 18, no. 11, hal. e13076, Nov 2023, doi: 10.1111/ijpo.13076.
 - [19] R. Soares, I. Brasil, W. Monteiro, dan P. Farinatti, “Effects of physical activity on body mass and composition of school-age children and adolescents with overweight or obesity: Systematic review focusing on intervention characteristics,” *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 33, hal. 154–163, Jan 2023, doi: 10.1016/j.jbmt.2022.09.004.
 - [20] B. Ribeiro *et al.*, “The Benefits of Resistance Training in Obese Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis,” *Sport. Med. - Open*, vol. 8, no. 1, hal. 109, 2022, doi: 10.1186/s40798-022-00501-3.
 - [21] P. Haghjoo, G. Siri, E. Soleimani, M. A. Farhangi, dan S. Alesaeidi, “Screen time increases overweight and obesity risk among adolescents: a systematic review and dose-response meta-analysis,” *BMC Prim. Care*, vol. 23, no. 1, hal. 161, 2022, doi: 10.1186/s12875-022-01761-4.