



Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tekanan Darah dan Denyut Jantung Istirahat pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran

Kasih M. I. Palohon^{1*}, Damajanty H. C. Pangemanan², Erwin A. Pangkahila²

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*Email korespondensi: kasihpalohon011@student.unsrat.ac.id

Abstract

Background: Body Mass Index (BMI) is a commonly used nutritional status indicator to assess cardiovascular risk among young adults. Variations in previous research findings highlight the need for further investigation in young populations such as university students. **Purpose:** This study aimed to determine the relationship between BMI and systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and resting heart rate among medical students of Sam Ratulangi University, Class of 2023. **Methods:** This analytical observational study employed a cross-sectional design involving 94 respondents selected through purposive sampling based on predefined inclusion and exclusion criteria. BMI was obtained from direct measurements of body weight and height, while blood pressure was measured using a validated digital sphygmomanometer. Resting heart rate was assessed manually through pulse palpation. Data were analyzed using the Spearman correlation test to evaluate the relationship between variables. **Results:** Most respondents had a normal BMI (54.3%), with blood pressure and resting heart rate within physiological limits. A significant positive correlation was found between BMI and systolic blood pressure ($r = 0.244$; $p = 0.118$), whereas no significant relationship was observed between BMI and diastolic blood pressure ($r = 0.139$; $p = 0.181$) or resting heart rate ($r = 0.021$; $p = 0.841$). **Conclusion:** There is a relationship between BMI and systolic blood pressure, while no association was found between BMI and diastolic blood pressure or resting heart rate in young medical students. Maintaining an ideal body weight remains essential to prevent long-term cardiovascular risks.

Keywords: Body Mass Index; Systolic and Diastolic Blood Pressure; Resting Heart Rate; Medical Students

Abstrak

Latar Belakang: Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator status gizi yang sering digunakan untuk menilai risiko kardiovaskular pada usia muda. Variasi hasil penelitian sebelumnya menunjukkan perlunya kajian lebih lanjut pada populasi muda seperti mahasiswa. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara IMT dengan tekanan darah sistolik, diastolik, serta denyut jantung istirahat pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2023. **Metode:** Penelitian analitik observasional dengan desain potong lintang dilakukan pada 94 responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Data IMT diperoleh dari pengukuran berat dan tinggi badan, sedangkan tekanan darah diukur menggunakan tensimeter digital serta denyut jantung istirahat diukur secara manual dengan perabaan pada nadi. Analisis data menggunakan uji korelasi Spearman untuk menilai hubungan antara 2 variabel. **Hasil:** Mayoritas responden memiliki IMT normal (54,3%) dengan tekanan darah dan denyut jantung dalam batas fisiologis. Terdapat korelasi positif yang signifikan antara IMT dan tekanan darah sistolik ($r=0,244$; $p=0,118$), sedangkan IMT dengan tekanan darah diastolik ($r=0,139$; $p=0,181$), serta denyut jantung istirahat ($r=0,021$; $p=0,841$) tidak terdapat hubungan yang signifikan. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan antara IMT dengan tekanan darah sistolik, dan tidak terdapat hubungan antaran IMT dengan tekanan darah diastolik maupun denyut jantung istirahat pada mahasiswa usia muda. Pemeliharaan berat badan ideal tetap penting untuk mencegah risiko kardiovaskular jangka panjang.

Kata Kunci: Indeks Massa Tubuh; Tekanan Darah Sistolik Dan Diastolik; Denyut Jantung Istirahat; Mahasiswa Kedokteran

Pendahuluan

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian di dunia, dengan hipertensi dan obesitas sebagai kontributor terbesar terhadap beban penyakit global. World Health Organization (2023) menyatakan bahwa lebih dari 17,9 juta orang meninggal setiap tahun akibat penyakit kardiovaskular, di mana peningkatan tekanan darah dan ketidakseimbangan status gizi menjadi faktor dominan yang dapat dimodifikasi. Indeks Massa Tubuh (IMT) menjadi parameter sederhana yang banyak digunakan untuk menilai status gizi dan risiko kardiovaskular. Peningkatan IMT telah dikaitkan dengan gangguan hemodinamik seperti meningkatnya tekanan darah dan denyut jantung istirahat, yang dapat muncul bahkan pada usia muda (Bai et al., 2022).

Di Indonesia, angka overweight dan obesitas terus meningkat. Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022 menunjukkan bahwa 26,8% penduduk dewasa mengalami kelebihan berat badan atau obesitas. Secara global, prevalensi overweight mencapai 65% dan obesitas 31% (Kemenkes RI, 2022). Peningkatan massa lemak tubuh berdampak pada mekanisme fisiologis, termasuk peningkatan resistensi perifer, aktivasi sistem saraf simpatis, serta perubahan sensitivitas natrium yang seluruhnya berkontribusi pada peningkatan tekanan darah (Rahmatillah et al., 2020).

Penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang bervariasi terkait hubungan IMT dengan tekanan darah. Wulandari et al. (2020) melaporkan adanya korelasi positif antara IMT dengan tekanan darah sistolik dan diastolik pada remaja, sedangkan Hidayat dan Ramadhan (2021) tidak menemukan hubungan bermakna antara keduanya pada populasi mahasiswa. Perbedaan ini menunjukkan bahwa faktor gaya hidup, tingkat aktivitas fisik, stres akademik, dan pola tidur dapat memengaruhi hasil.

Selain tekanan darah, denyut jantung istirahat (resting heart rate/RHR) juga merupakan indikator penting kesehatan kardiovaskular. RHR tinggi berhubungan dengan peningkatan risiko mortalitas dan kejadian kardiovaskular. Individu dengan IMT tinggi cenderung mengalami peningkatan aktivitas simpatis, resistensi insulin, dan peradangan kronis sehingga memicu peningkatan denyut jantung istirahat (Grassi et al., 2020; Alzahrani et al., 2021). Penelitian pada mahasiswa menunjukkan bahwa meskipun banyak berada pada kategori IMT normal, sebagian memiliki RHR tinggi akibat beban akademik, kurang tidur, serta rendahnya aktivitas fisik (Sultana et al., 2021).

Mahasiswa kedokteran merupakan kelompok populasi yang menarik untuk diteliti. Meskipun memiliki pengetahuan kesehatan yang relatif baik, mahasiswa kedokteran seringkali mengalami stres akademik, kurang tidur, dan ketidakteraturan pola makan. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi tekanan darah dan denyut jantung istirahat. Penelitian Sultana et al. (2021) menunjukkan bahwa mahasiswa kedokteran memiliki tingkat stres akademik yang tinggi, kualitas tidur yang buruk, serta aktivitas fisik yang kurang, yang dapat menjadi faktor risiko meningkatnya tekanan darah maupun frekuensi denyut jantung.

Penelitian mengenai hubungan IMT, tekanan darah, dan denyut jantung istirahat pada mahasiswa kedokteran Indonesia masih terbatas. Sebagian besar studi hanya mengevaluasi satu atau dua variabel, sehingga hubungan komprehensif antara IMT, tekanan sistolik, diastolik, dan RHR masih perlu diperdalam. Selain itu, mahasiswa baru seperti angkatan 2023 sering kali mengalami perubahan pola hidup signifikan akibat adaptasi terhadap lingkungan akademik baru sehingga berpotensi memengaruhi parameter fisiologis mereka.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji hubungan IMT dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan denyut jantung istirahat pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2023. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya pencegahan dini risiko kardiovaskular pada usia muda serta meningkatkan kesadaran mahasiswa mengenai pentingnya menjaga status gizi dan kesehatan jantung.

Metode

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional). Desain ini dipilih untuk menilai hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan tekanan darah serta denyut jantung istirahat pada satu periode pengukuran tanpa intervensi terhadap subjek.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2023. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel yang terlibat dalam penelitian ini adalah 94 responden

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengukuran IMT

IMT dihitung dari hasil pengukuran berat badan (kg) menggunakan timbangan digital dan tinggi badan (cm) menggunakan stadiometer. Rumus $IMT = BB \text{ (kg)} / TB^2 \text{ (m}^2\text{)}$.

2. Pengukuran Tekanan Darah

Tekanan darah sistolik dan diastolik diukur menggunakan tensimeter digital standar yang telah tervalidasi (Omron®). Pengukuran dilakukan setelah responden beristirahat minimal 5 menit dalam posisi duduk.

3. Pengukuran Denyut Jantung Istirahat

Denyut jantung istirahat (resting heart rate) diukur menggunakan alat yang sama melalui fitur pulse rate pada tensimeter digital.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. Seluruh pengukuran dilakukan oleh peneliti dan dibantu satu asisten yang telah diberi pelatihan singkat mengenai prosedur pengukuran antropometri dan tekanan darah.

Analisis Data

Analisis deskriptif untuk menggambarkan karakteristik sampel (mean, SD, persentase). Uji normalitas menggunakan Kolmogorov–Smirnov, karena data berdistribusi tidak normal, maka hubungan antara IMT dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan denyut jantung istirahat dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman. Nilai signifikansi ditetapkan pada $p < 0.05$.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi sebelum pelaksanaan penelitian. Seluruh responden diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian, hak kerahasiaan data, serta hak untuk menolak atau menghentikan partisipasi kapan saja. Persetujuan bebas dan sadar (*informed consent*) diperoleh secara tertulis dari seluruh peserta.

Hasil

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Perempuan	25	26.6
Laki-laki	69	73.4
Total	94	100.0
Usia (tahun)		
19	21	22.3
20	64	68.1

Mean \pm SD	19.82 \pm 0.62
---------------	------------------

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 2. Karakteristik IMT, Tekanan Darah Sistolik Dan Diastolik, Denyut Jantung Istirahat

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Indeks Massa Tubuh (IMT)		
Kurus	9	9.6
Normal	51	54.3
Overweight	23	24.5
Obesitas	11	11.7
Total	94	100.0
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)		
Hipotensi	2	2.1
Normal	67	71.3
Elevated (120-139)	21	22.3
Hipertensi (\geq 140)	4	4.3
Total	94	100.0
Tekanan Darah Diastolik (mmHg)		
Hipotensi (<60)	1	1.1
Normal (<80)	55	58.5
Elevated (80-90)	25	26.6
Hipertensi (\geq 90)	13	13.8
Total	94	100.0
Denyut Jantung Istirahat (bpm)		
Bradikardia (<60)	0	0.0
Normal (60-100)	92	97.6
Takikardia (>100)	2	2.1
Total	94	100.0

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 3. Uji Normalitas Kolmogorof-Smirnov

Variabel	Statistic	Sig
IMT	0.117	0.003
Tekanan Darah Sistolik	0.095	0.036
Tekanan Darah Diastolik	0.159	0.000
Denyut Jantung Istirahat	0.087	0.076

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 4. Uji Korelasi Spearman

Variabel	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik	Denyut Jantung Istirahat
IMT	<i>Correlation</i>	0.244	0.139
	<i>Coefficient (r_s)</i>		0.021
	<i>p-value</i>	0.018	0.181

Sumber: Data Primer, 2025

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan signifikan dengan tekanan darah sistolik pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

Angkatan 2023, namun tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan tekanan darah diastolik maupun denyut jantung istirahat. Temuan ini memberikan gambaran bahwa peningkatan massa tubuh pada usia muda sudah dapat memengaruhi parameter hemodinamik tertentu, terutama tekanan sistolik, tetapi belum cukup untuk menghasilkan perubahan signifikan pada tekanan diastolik atau frekuensi denyut jantung istirahat. Analisis lebih lanjut mengenai mekanisme fisiologis, faktor gaya hidup, dan hasil penelitian sebelumnya penting dilakukan untuk memahami fenomena ini secara komprehensif.

Hubungan signifikan antara IMT dan tekanan darah sistolik dalam penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan massa tubuh, bahkan pada kelompok usia muda yang umumnya sehat, dapat memberikan dampak langsung terhadap tekanan hemodinamik jantung. Secara fisiologis, peningkatan IMT berkaitan dengan peningkatan volume darah, peningkatan curah jantung (cardiac output), serta aktivasi sistem saraf simpatis yang lebih dominan (Guyton & Hall, 2024). Ketika massa tubuh meningkat, tubuh membutuhkan suplai oksigen dan nutrisi yang lebih besar, sehingga jantung harus bekerja lebih keras untuk memenuhi kebutuhan metabolik jaringan. Peningkatan kerja jantung inilah yang dapat meningkatkan tekanan darah sistolik lebih cepat dibandingkan tekanan diastolik.

Selain itu, jaringan adiposa pada individu overweight atau obesitas tidak hanya menjadi tempat penyimpanan energi, tetapi juga berfungsi sebagai organ endokrin yang aktif menghasilkan sitokin dan hormon seperti leptin, angiotensinogen, interleukin-6, dan tumor necrosis factor-alpha. Leptin, misalnya, diketahui memiliki peran besar dalam mengaktivasi sistem saraf simpatis, sehingga menyebabkan peningkatan kontraktilitas jantung, vasokonstriksi perifer, dan peningkatan tekanan sistolik (Grassi et al., 2020). Angiotensinogen yang diproduksi oleh jaringan adiposa juga berkontribusi terhadap aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS), yang kemudian meningkatkan retensi natrium dan air, serta meningkatkan tahanan perifer total (total peripheral resistance), yang semuanya dapat meningkatkan tekanan darah sistolik (Rahmatillah et al., 2020).

Penelitian ini selaras dengan beberapa penelitian sebelumnya. Wulandari et al. (2020) menemukan bahwa tekanan darah sistolik meningkat secara signifikan seiring dengan peningkatan IMT pada remaja dan dewasa muda. Demikian pula, penelitian Bai et al. (2022) pada remaja di Cina menunjukkan bahwa komposisi tubuh, terutama peningkatan massa lemak, memiliki pengaruh lebih besar terhadap peningkatan tekanan darah sistolik dibandingkan tekanan diastolik. Temuan ini menguatkan bahwa tekanan sistolik merupakan parameter yang lebih sensitif terhadap perubahan massa tubuh pada kelompok usia muda, karena sifatnya yang lebih dipengaruhi oleh curah jantung dan aktivitas simpatis.

Berbeda dengan tekanan sistolik, penelitian ini menemukan bahwa peningkatan IMT tidak berhubungan signifikan dengan tekanan darah diastolik. Tekanan diastolik sangat dipengaruhi oleh elastisitas pembuluh darah dan resistensi vaskular perifer. Pada usia muda, elastisitas arteri masih sangat optimal dan kemampuan pembuluh darah untuk beradaptasi terhadap perubahan aliran darah masih sangat baik (Sherwood, 2021). Kondisi ini memungkinkan tubuh mempertahankan tekanan diastolik dalam rentang normal meskipun IMT meningkat.

Selain itu, faktor gaya hidup seperti aktivitas fisik, kualitas tidur, dan pola makan dapat memengaruhi tekanan diastolik secara tidak langsung. Banyak mahasiswa kedokteran yang secara tidak sadar tetap mempertahankan aktivitas fisik ringan hingga sedang karena aktivitas kampus, berjalan kaki, atau kegiatan praktikum. Aktivitas fisik terbukti dapat mempertahankan tonus vaskular dan elastisitas arteri sehingga menurunkan risiko peningkatan tekanan diastolik (WHO, 2023). Hal ini kemungkinan menjadi faktor protektif yang membuat hubungan antara IMT dan tekanan diastolik tidak terlihat dalam penelitian ini.

Temuan serupa juga dilaporkan oleh Hidayat dan Ramadhan (2021), yang menemukan bahwa IMT tidak memiliki hubungan signifikan dengan tekanan darah diastolik pada mahasiswa. Penelitian

lain oleh Rahmatillah et al. (2020) pada kelompok dewasa muda juga menunjukkan bahwa tekanan diastolik relatif stabil meskipun terjadi peningkatan IMT. Stabilitas tekanan diastolik ini menunjukkan bahwa pada individu usia muda, mekanisme adaptasi pembuluh darah masih mampu mengimbangi peningkatan beban hemodinamik akibat bertambahnya massa tubuh.

Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara IMT dan denyut jantung istirahat. Hal ini dapat dijelaskan melalui dominasi aktivitas sistem saraf parasimpatis pada usia muda, yang mampu menjaga kestabilan denyut jantung meskipun terdapat variasi IMT (Alzahrani et al., 2021). Pada individu muda, pusat kardiovaskular di batang otak masih sangat responsif terhadap perubahan kebutuhan tubuh dan mampu mengatur keseimbangan simpatis-parasimpatis dengan optimal.

Namun demikian, terdapat faktor lain yang juga berperan besar dalam mempengaruhi denyut jantung istirahat pada mahasiswa, seperti stres akademik, konsumsi kafein, kualitas tidur, dan aktivitas fisik. Mahasiswa kedokteran dikenal memiliki tingkat stres akademik yang lebih tinggi dibandingkan mahasiswa lain, sehingga dapat menyebabkan peningkatan denyut jantung bahkan dalam keadaan istirahat (Sultana et al., 2021). Hal ini dapat menjadi faktor perancu mengapa dalam penelitian ini tidak ditemukan hubungan signifikan antara IMT dan denyut jantung istirahat.

Temuan bahwa tekanan sistolik meningkat seiring peningkatan IMT pada usia muda memiliki implikasi penting dalam kesehatan masyarakat. Tekanan darah sistolik yang meningkat pada usia <25 tahun telah dilaporkan sebagai prediktor kuat hipertensi dewasa dan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular di masa depan (WHO, 2023). Oleh karena itu, pemantauan IMT dan tekanan darah secara berkala sangat penting dilakukan, terutama pada mahasiswa kedokteran yang rentan mengalami pola hidup tidak teratur. Pencegahan dini dapat dilakukan melalui edukasi mengenai pola makan seimbang, peningkatan aktivitas fisik, manajemen stres, dan pengaturan kualitas tidur. Upaya ini tidak hanya meningkatkan kesehatan kardiovaskular, tetapi juga meningkatkan performa akademik mahasiswa.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, yaitu desain cross-sectional tidak dapat menentukan hubungan sebab-akibat, dimana hasil dari penelitian ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti gaya hidup, stres, pola makan, aktivitas fisik, belum dianalisis sebagai variabel perancu. Selain itu jumlah sampel yang terbatas pada satu fakultas dan satu angkatan, serta pengukuran tekanan darah hanya dilakukan satu kali sehingga variasi waktu atau pengaruh faktor lingkungan tidak sepenuhnya tercermin. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan dengan jumlah sampel yang lebih besar, melibatkan populasi dengan variasi IMT yang lebih luas, serta mempertimbangkan faktor-faktor seperti aktivitas fisik, pola makan, dan stres. Desain longitudinal juga disarankan agar dapat mengamati perubahan fisiologis seiring waktu dan memahami pengaruh jangka panjang dari peningkatan IMT terhadap tekanan darah dan denyut jantung.

Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan signifikan dengan tekanan darah sistolik, namun tidak berhubungan dengan tekanan darah diastolik maupun denyut jantung istirahat pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Angkatan 2023. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan IMT pada usia muda sudah dapat memengaruhi beban kerja jantung melalui peningkatan tekanan sistolik, meskipun belum berdampak pada parameter kardiovaskular lainnya. Upaya menjaga IMT dalam rentang normal penting dilakukan untuk mencegah peningkatan tekanan darah dan risiko kardiovaskular di masa mendatang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh mahasiswa Angkatan 2023 Prodi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Unsrat yang telah bersedia menjadi responden dan memberikan data yang diperlukan untuk kelancaran penelitian ini. Seluruh dukungan, bantuan teknis, serta waktu yang diberikan sangat berarti bagi terselesaikannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Alzahrani, H., Rucker, J., & Barakat, S. (2021). Effects of physical activity on resting heart rate in young adults: A cross-sectional study. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(5), 727–733. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.11825-0>
- Bai, L., et al. (2022). Association between body composition and blood pressure in normal-weight Chinese children and adolescents. *BMC Pediatrics*, 22, 240.
- Grassi, G., Mark, A., & Esler, M. (2020). The sympathetic nervous system alterations in human hypertension. *Circulation Research*, 126(7), 1003–1015.
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2024). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (15th ed.). Elsevier.
- Hidayat, R., & Ramadhan, F. (2021). Indeks massa tubuh tidak berhubungan dengan tekanan darah pada mahasiswa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(1), 45–50.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2022*. Direktorat Gizi Masyarakat.
- Rahmatillah, V. P., Susanto, T., & Nur, K. R. M. (2020). Hubungan karakteristik, indeks massa tubuh (IMT) dengan tekanan darah pada lanjut usia di Posbindu. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 30(3), 233–240.
- Sherwood, L. (2021). *Human physiology: From cells to systems* (9th ed.). Cengage Learning.
- Sultana, A., Rahman, M., & Aktar, S. (2021). Physical and mental health status of medical students: A cross-sectional study. *Journal of Education and Health Promotion*, 10, 347.
- World Health Organization. (2023). *Cardiovascular diseases (CVDs)*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- Wulandari, A., Setyawan, H., & Susilo, D. (2020). Hubungan indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada remaja. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 8(2), 56–62.