

Indeks Massa Tubuh terhadap Kadar *Haemoglobin*, Gula Darah dan Tekanan Darah *Systole* pada Remaja Putri

Ardhitya Sejati

Politeknik Kesehatan Ummi Khasanah

Arlina Azka

Politeknik Kesehatan Ummi Khasanah

Linda Yunitasari

Politeknik Kesehatan Ummi Khasanah

Alamat: Politeknik Kesehatan Ummi Khasanah, Jalan Pemuda Gandekan Bantul Yogyakarta 55711

Korespondensi penulis: ardhisejati90@gmail.com

Abstract. Obesity continues to increase among teenagers requiring special attention from the government and health workers. Obesity in adolescents is associated with an increased risk of diabetes mellitus and hypertension. On the other hand, underweight associated with the risk of anemia. This study aims to determine the correlation between body mass index and haemoglobin levels, blood sugar and systolic blood pressure in teenage girls. This research used cross-sectional study design. The research was conducted at Karya Rini Vocational School in May 2023. The research sample was all female students at Karya Rini Vocational School who were present at the time of the examination and were willing to be respondents. Data were analyzed using Rank Spearman Test. The results of the analysis show that the higher the body mass index, the higher the blood sugar level ($r=0.291$; $p\text{-value}=0.023$) and the higher the body mass index, the higher the systolic blood pressure in female adolescents ($r=0.291$; $p\text{-value}=0.023$). There is no relationship between body mass index and levels haemoglobin. However, there is a weak positive and significant relationship between body mass index and blood sugar levels and systolic blood pressure in teenage girls.

Keywords: Body Mass Index, Haemoglobin Level, Blood Sugar Level, Systole

Abstrak. Obesitas terus meningkat di kalangan remaja memerlukan perhatian khusus pemerintah dan tenaga kesehatan. Obesitas pada remaja dikaitkan dengan kenaikan risiko diabetes mellitus dan hipertensi. Di sisi lain status gizi kurang atau *underweight* dikaitkan dengan risiko anemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara indeks massa tubuh dengan kadar *haemoglobin*, gula darah dan tekanan darah *systole* pada remaja putri. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di SMK Karya Rini pada bulan Mei 2023. Sampel penelitian adalah seluruh siswi SMK Karya Rini yang hadir pada saat pemeriksaan dan bersedia menjadi responden. Data dianalisis dengan Uji *Rank Spearman*. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin tinggi indeks massa tubuh maka semakin tinggi kadar gula dalam darah ($r=0.291$; $p\text{-value}=0.023$) dan semakin tinggi indeks massa tubuh maka semakin tinggi tekanan darah *systole* pada remaja putri ($r=0.291$; $p\text{-value}=0.023$). Tidak ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan kadar *haemoglobin* namun terdapat hubungan lemah yang positif dan signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah dan tekanan darah *systole* pada remaja putri.

Kata Kunci: Indeks Massa Tubuh, Haemoglobin, Gula Darah, Systole

LATAR BELAKANG

Remaja merupakan masa yang sangat penting untuk mengoptimalkan kesehatan diri dalam upaya mempersiapkan kehidupan setelah menikah. Seiring kemajuan teknologi dan perkembangan jaman, tren penyakit tidak menular pada remaja semakin meningkat. Penyakit Tidak Menular (PTM) masih menjadi tantangan besar bagi Indonesia saat ini. Definisi dan kriteria sindrom metabolik pada anak dan remaja sulit untuk ditentukan akibat dari adanya perubahan fisiologis yang terjadi pada saat pertumbuhan dan perkembangan selama masa anak dan remaja sehingga tidak ada panduan yang menyediakan kriteria diagnostik yang spesifik mengenai sindrom metabolik pada anak dan remaja (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2014).

Tingginya angka kesakitan akibat PTM berdampak pada tingginya beban negara. Selain itu, penyakit tidak menular juga menjadi beban bagi individu, keluarga penderita dan masyarakat pada umumnya yang disebabkan oleh adanya penurunan produktivitas serta penyakit bersifat kronis sehingga pengobatan cenderung berlangsung lama dan membutuhkan biaya yang relatif besar. Tingginya angka penyakit tidak menular dikaitkan dengan pola makan seperti tinggi kalori, rendah serat, tinggi garam, tinggi gula dan tinggi lemak yang diikuti dengan *sedentary lifestyle*, *stress*, dan pola istirahat yang tidak baik. Hal ini memicu terjadinya obesitas yang berdampak pada timbulnya penyakit tidak menular seperti hipertensi, Diabetes Mellitus (DM), kanker, jantung, dan lain-lain (Purwanto, 2022).

Diabetes Mellitus (DM) adalah salah satu penyakit tidak menular yang banyak terjadi di negara-negara berkembang. Berdasarkan data International Diabetes Federation, angka kejadian diabetes akan meningkat secara konstan dan diperkirakan dapat mencapai lebih dari 300 juta orang penderita pada tahun 2025 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Onset DM biasanya diiringi dengan kejadian hipertensi. Prevalensi hipertensi pada penderita DM tiga kali lebih besar dibandingkan dengan yang bukan penderita DM. Hubungan antara DM dan hipertensi dapat disebabkan oleh obesitas, resistensi insulin dan hyperinsulinemia (Utami, 2019).

Obesitas pada remaja terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Data dari World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa sebanyak 650 juta remaja dan dewasa mengalami obesitas (World Health Organization, 2021). Obesitas pada remaja selain dialami oleh penduduk di dunia juga banyak terjadi di Indonesia. Berdasarkan data Riskesdas pada tahun 2018, terdapat 1.6% remaja usia 16–18 tahun mengalami obesitas di Indonesia dan terdapat 8% remaja usia 13–15 tahun mengalami obesitas di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Selain itu, DIY merupakan salah satu provinsi yang memiliki proporsi tertinggi makanan berisiko (Dinas Kesehatan Provinsi DIY, 2020). Status gizi remaja pada usia sekolah

dapat menyebabkan perubahan status gizi di masa dewasa (Hendra et al., 2016). Perubahan pola makan dan aktivitas fisik dapat menyebabkan peningkatan asupan energi yang mengandung tinggi lemak dan gula serta penurunan aktivitas fisik yang diikuti dengan perubahan dari lingkungan (World Health Organization, 2021).

Remaja putri secara fisiologis mengalami menstruasi sehingga sangat rentan terhadap anemia. Selain itu pola makan yang tidak sehat dapat mempengaruhi status gizinya (Yanti & Yulda, 2022). Indeks Massa Tubuh memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian anemia (Daniati et al., 2022). Angka kejadian anemia di seluruh dunia diestimasikan mencapai 40% dari seluruh anak usia 6-59 bulan, 37% pada ibu hamil, dan 30% perempuan usia 15-49 tahun (World Health Organization, 2023a).

Penyakit tidak menular dapat dicegah dengan mengendalikan faktor-faktor risikonya. Terdapat beberapa faktor risiko yang tidak dapat diubah seperti umur, jenis kelamin dan genetik. Namun ada faktor risiko yang dapat diubah yaitu faktor risiko yang berkaitan dengan perilaku seperti aktivitas fisik, pola makan, kebiasaan merokok, kebiasaan minum alkohol, dan lain sebagainya (Kusdyarini, 2024). Pemerintah melalui Kementerian Kesehatan telah melakukan berbagai upaya untuk mencegah penyakit tidak menular dengan cara CERDIK (Cek kesehatan secara berkala, Enyahkan asap rokok, Rajin beraktivitas fisik, Diet sehat dan seimbang, Istirahat cukup, dan Kelola *stress*) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Perubahan gaya hidup seiring berkembangnya teknologi sangat dirasakan di masyarakat. Perkembangan teknologi mempengaruhi perilaku masyarakat menjadi kurang aktivitas fisik, diet yang tidak sehat, kebiasaan merokok, minum minuman beralkohol serta pola istirahat. Hal ini berdampak pada kondisi tubuh, kurangnya aktivitas fisik memicu terjadinya obesitas dan pola makan tidak teratur atau diet yang tidak sehat memicu terjadinya *underweight*. Kondisi tersebut merupakan faktor risiko terjadinya penyakit tidak menular. Apabila terjadi di masa remaja maka akan sangat berpengaruh terhadap kesehatannya di masa mendatang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar *haemoglobin*, gula darah dan tekanan darah *systole* pada remaja putri di SMK Karya Rini Tahun 2023.

KAJIAN TEORITIS

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah sebuah ukuran atau indikator yang digunakan untuk mengklasifikasikan status gizi seseorang berdasarkan perhitungan berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m^2) (Fahmi, 2020). Indeks Massa Tubuh

atau status gizi merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kondisi kesehatan seseorang utamanya Penyakit Tidak Menular. Orang dengan obesitas berisiko lebih tinggi untuk terkena diabetes, hipertensi, dan penyakit tidak menular lainnya (Utami, 2019). Diabetes merupakan penyakit kronis yang disebabkan karena pankreas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup atau karena tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang telah diproduksi oleh pankreas secara efektif. Terdapat dua tipe diabetes yaitu diabetes tipe I yang ditandai dengan defisiensi produksi insulin dan diabetes tipe II yang dapat mempengaruhi tubuh dalam mengubah glukosa menjadi energi (World Health Organization, 2023b).

Obesitas juga erat hubungannya dengan hipertensi. Hipertensi adalah ketika tekanan dalam pembuluh darah terlalu tinggi (140/90 mmHg atau lebih tinggi). Diagnosis hipertensi ditegakkan apabila tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg. Sebagian besar orang yang menderita tekanan darah tinggi tidak mengalami suatu gejala. Satu-satunya cara untuk mengetahui kondisi tekanan darah adalah dengan melakukan pemeriksaan tekanan darah. Oleh karena itu, hipertensi sering disebut sebagai *silent killer* (World Health Organization, 2023c).

Di sisi lain, status gizi kurang atau IMT kurus atau *underweight* dikaitkan dengan kejadian anemia. Anemia adalah kondisi dimana sel darah merah atau kadar hemoglobin dalam darah kurang dari normal. Menurut WHO, kadar hemoglobin normal pada pria adalah 13 gr/dl dan pada wanita 12 gr/dl. Kekurangan zat besi dan nutrisi (termasuk asam folat, vitamin B12 dan vitamin A), peradangan akut dan kronis, faktor genetika/keturunan berupa gangguan sintesis hemoglobin dan infeksi parasit merupakan penyebab dari anemia (World Health Organization, 2023a).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh remaja putri di SMK Karya Rini yaitu siswi kelas X hingga kelas XII. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *total sampling* sehingga seluruh siswi yang hadir pada saat dilakukan pemeriksaan diikutkan dalam penelitian ini. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 61 orang.

Variabel dalam penelitian ini adalah Indeks Massa Tubuh (IMT), kadar *haemoglobin* (Hb), kadar gula darah dan tekanan darah *systole*. Indeks Massa Tubuh dihitung dari berat badan responden dalam satuan kilogram dibagi kuadrat dari tinggi badan responden dalam satuan meter persegi. Berat badan responden diukur menggunakan *microtoise* dan berat badan responden diukur menggunakan timbangan. Kadar *haemoglobin* merupakan salah satu

komponen dalam darah berupa protein pengangkut oksigen dan karbondioksida yang diukur menggunakan Hb meter. Kadar gula darah dalam penelitian ini merupakan kadar Gula Darah Sewaktu (GDS) yang diukur menggunakan *digital glucometer*. Tekanan darah responden diukur dengan *sphygmomanometer*.

Setelah dikumpulkan data dianalisis secara univariat untuk mengetahui gambaran usia, indeks massa tubuh, status anemia berdasarkan kadar haemoglobinnya, kadar gula darah dan tekanan darahnya berdasarkan tekanan darah *systole* dan *diastole* responden. Untuk keperluan analisis bivariat, data diubah menjadi skala numerik dan dianalisis menggunakan Uji *Rank Spearman* untuk mengetahui korelasi antar variabel dan kekuatan korelasinya. Pada variabel tekanan darah, uji bivariat hanya menggunakan tekanan darah *systole* saja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di SMK Karya Rini Depok Sleman Yogyakarta pada bulan Mei 2023. Penelitian dilakukan pada seluruh siswi kelas X, XI dan XII di SMK Karya Rini sebanyak 61 orang dan didapatkan hasil bahwa responden rata-rata berusia 16.66 tahun.

1. Karakteristik Responden

Tabel 1. Gambaran Usia Responden di SMK Karya Rini Tahun 2023

Variabel	N	Mean	Standar Deviasi
Usia	61	16.66	0.95

Berdasarkan data hasil penelitian, rata-rata usia remaja putri di SMK Karya Rini adalah 16.66 tahun dengan standar deviasi 0.95.

Tabel 2. Gambaran Indeks Massa Tubuh, Status Anemia, Kadar Gula Darah dan Tekanan Darah pada Remaja Putri di SMK Karya Rini Tahun 2023

Variabel	Jumlah	
	n	%
Indeks Massa Tubuh		
<i>Underweight</i>	19	31.1
<i>Normoweight</i>	32	52.5
<i>Overweight</i>	2	3.3
<i>Obesity</i>	8	13.1
Status Anemia		
Tidak anemia	46	75.4
Anemia ringan	4	6.6
Anemia sedang	10	16.4
Anemia berat	1	1.6
Kadar Gula Darah		
Normal	61	100.0
Tidak normal	0	0
Tekanan Darah		
Normal	38	62.3
<i>Elevate</i>	7	11.5
Tekanan darah tinggi tahap I	15	24.6
Tekanan darah tinggi tahap II	1	1.6
Hipertensi kritis	0	0

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden yaitu 52.5% memiliki IMT dalam kategori normal atau *normoweight*, namun terdapat 31.1% responden yang memiliki IMT dalam kategori kurus atau *underweight*. Sebagian besar responden tidak mengalami anemia yaitu sebesar 75.4% namun terdapat 16.4% responden yang mengalami anemia sedang. Seluruh responden (100.0%) memiliki kadar gula darah dalam kategori normal. Sebagian besar (62.3%) responden memiliki tekanan darah normal namun hampir seperempat (24.6%) responden berada dalam kategori tekanan darah tinggi tahap I. Perhatian khusus perlu diberikan pada siswi dengan IMT yang masih kurang, mengalami anemia dan memiliki tekanan darah yang tinggi. Remaja merupakan fase yang paling krusial karena kesehatan remaja khususnya remaja putri akan berdampak pada kesehatannya di masa kehamilannya yang akan datang hingga menghasilkan *outcome* kehamilan yang sehat. Remaja putri rentan terhadap anemia karena menstruasi dan kecenderungan memiliki pola makan yang tidak teratur atau memiliki pantangan makanan untuk menjaga berat badan (Muhayati & Ratnawati, 2019).

2. Indeks Massa Tubuh terhadap Kadar Haemoglobin

Hubungan antar variabel dianalisis menggunakan Uji *Rank Spearman* untuk mengetahui kekuatan korelasinya. Berikut adalah hasil analisisnya:

Tabel 3. Korelasi antara Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Haemoglobin pada Remaja Putri di SMK Karya Rini Tahun 2023

Variabel	N	R	<i>p-value</i>
Indeks Massa Tubuh Kadar Haemoglobin	61	-0.055	0.674

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar *haemoglobin* pada remaja putri di SMK Karya Rini dengan *p-value* 0.674. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar *haemoglobin* pada remaja putri di SMK Karya Rini (*p-value*=0.674). Sejalan dengan penelitian Jho & Ping (2020) yang menyebutkan bahwa tidak ada hubungan antara IMT dengan kejadian anemia pada remaja putri. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan status anemia pada anak (*p-value*=0.176). Rerata kadar hemoglobin anak dengan gizi buruk (10,535±1,273 gm/dl) lebih rendah dibandingkan anak obesitas (11,170±1,584), meskipun tidak bermakna (*p-value*>0,05) (Kamruzzaman, 2021).

Berdasarkan hasil perhitungan IMT dan pemeriksaan kadar hemoglobin dalam darah, sebagian besar siswa memiliki IMT yang normal dan tidak mengalami anemia. Indeks

massa tubuh diukur berdasarkan berat badan dan tinggi badan (World Health Organization, 2021). Indeks massa tubuh yang kurang atau biasa disebut dengan *underweight* (berat badan kurang) dikaitkan dengan kurangnya asupan kalori dan aktivitas fisik (Utomo & Renyoet, 2022). Adapun kadar hemoglobin dalam darah selain dipengaruhi oleh asupan zat gizi seperti protein, tetapi juga dipengaruhi oleh asupan zat besi dan vitamin C (Kusudaryati et al., 2022; Salsabil & Nadhiroh, 2023).

3. Indeks Massa Tubuh terhadap Gula Darah

Tabel 4. Korelasi antara Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah pada Remaja Putri di SMK Karya Rini Tahun 2023

Variabel	N	r	p-value
Indeks Massa Tubuh Kadar Gula Darah	61	0.291	0.023

Tabel 4 menunjukkan bahwa terdapat hubungan lemah yang positif dan signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah pada remaja putri, semakin tinggi indeks massa tubuh maka akan semakin tinggi kadar gula dalam darah ($r=0.291$; $p\text{-value}=0.023$). Asupan kalori seperti energi dan lemak berlebih akan berdampak pada kenaikan IMT sehingga berdampak pada obesitas. Remaja yang memiliki asupan energi berlebih berisiko 2.98 kali mengalami obesitas dibandingkan remaja yang memiliki asupan energi yang cukup ($OR=2.98$; $CI\ 95\%=2.14-11.58$; $p\text{-value}<0.001$). Remaja yang memiliki asupan lemak berlebih berisiko 6.57 kali mengalami obesitas dibandingkan remaja yang memiliki asupan lemak yang cukup ($OR=6.57$; $CI\ 95\%=2.76-15.66$; $p\text{-value}<0.001$) (Telisa et al., 2020). Selain itu asupan karbohidrat berlebih juga berdampak pada obesitas ($p\text{-value}=0.019$). Rata-rata asupan karbohidrat pada kelompok obesitas lebih tinggi daripada kelompok non obesitas (Harna et al., 2021).

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko Diabetes Mellitus (DM) (Kabosu et al., 2019). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan lemah yang positif dan signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah pada remaja putri, semakin tinggi indeks massa tubuh maka akan semakin tinggi kadar gula dalam darah ($r=0.291$; $p\text{-value}=0.023$). Sejalan dengan penelitian Kodir (2019) yang menyatakan bahwa ada hubungan antara IMT dengan kadar gula darah sewaktu ($r=0.614$; $p\text{-value}=0.023$). Indeks massa tubuh berlebih akibat tingginya lemak tubuh menghasilkan asam lemak bebas yang dapat mengganggu ambilan glukosa oleh otot sehingga menyebabkan glukosa darah meningkat (Ardiani et al., 2021).

Jenis makanan yang dikonsumsi berdampak pada peningkatan IMT karena kemampuan tubuh menyimpan makanan berkarbohidrat sangat terbatas. Makanan dengan karbohidrat yang tinggi berkaitan dengan beban glikemik yang tinggi (Wari et al., 2023). Beban glikemik merupakan indikator seberapa cepat makanan yang mengandung karbohidrat dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Sebuah studi menunjukkan bahwa ada hubungan antara beban glikemik dengan kadar glukosa darah, semakin tinggi beban glikemik dapat meningkatkan kadar glukosa ($r=0.592$; $p\text{-value}=0.001$) (Soviana & Pawestri, 2020).

4. Indeks Massa Tubuh terhadap Tekanan Darah Systole

Tabel 5. Korelasi antara Indeks Massa Tubuh dengan Tekanan Darah Systole pada Remaja Putri di SMK Karya Rini Tahun 2023

Variabel	N	r	p-value
Indeks Massa Tubuh Tekanan Darah Systole	61	0.386	0.002

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat hubungan lemah yang positif dan signifikan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah *systole* pada remaja putri, semakin tinggi indeks massa tubuh maka semakin tinggi pula tekanan darah *systole* ($r=0.291$; $p\text{-value}=0.023$). Selain peningkatan kadar gula darah, obesitas juga berdampak pada peningkatan tekanan darah khususnya tekanan darah *systole*. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan lemah yang positif dan signifikan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah *systole* pada remaja putri, semakin tinggi indeks massa tubuh maka semakin tinggi pula tekanan darah *systole* ($r=0.291$; $p\text{-value}=0.023$). Sejalan dengan penelitian Isfaizah & Widyaningsih (2021), terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan tekanan darah pada remaja di SMK NU Ungaran. Remaja dengan IMT berlebih meningkatkan risiko tekanan darah tinggi ($OR=5.57$; $CI\ 95\%=2.12-14.67$; $p\text{-value}<0.001$).

Tekanan darah sistolik terjadi saat jantung berdetak dan jaringan otot berkontraksi sehingga darah yang memiliki kandungan oksigen yang tinggi terdorong ke dalam pembuluh darah (Ping et al., 2022). Indeks massa tubuh yang meningkat membutuhkan lebih banyak darah untuk menyuplai oksigen ke jaringan tubuh sehingga volume darah yang beredar dalam pembuluh darah meningkat. Hal ini berdampak pada meningkatnya curah jantung dan menyebabkan meningkatnya tekanan darah (Rahma & Baskari, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak ada hubungan antara indeks massa tubuh dengan kadar *haemoglobin* namun terdapat hubungan lemah yang positif dan signifikan antara indeks massa tubuh dengan kadar gula darah dan tekanan darah *systole* pada remaja putri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Kepala Sekolah Sekolah Menengah Kejuruan Karya Rini Sleman dan Kepala Puskesmas Depok III Kabupaten Sleman.

DAFTAR REFERENSI

- Ardiani, H. E., Permatasari, T. A. E., & Sugiatmi, S. (2021). Obesitas, Pola Diet, dan Aktifitas Fisik dalam Penanganan Diabetes Melitus pada Masa Pandemi Covid-19. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.24853/MJNF.2.1.1-12>
- Daniati, D., Wahyuning Tiyas, D., & Indah Handayani, N. (2022). Hubungan Body Mass Indeks (BMI) Terhadap Kejadian Anemia pada Remaja Putri Santriwati Di Pondok Pesantren Darul Manna Glagga Gegger. *JURNAL ILMIAH OBSGIN: Jurnal Ilmiah Ilmu Kebidanan & Kandungan*, 14(3), 242–246. <https://doi.org/10.36089/JOB.V14I3.757>
- Dinas Kesehatan Provinsi DIY. (2020). *Profil Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2020 (Data Tahun 2019)*.
- Fahmi, Z. Y. (2020). Indeks Massa Tubuh Pra-Hamil sebagai Faktor Risiko Terjadinya Bayi Berat Lahir Rendah. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9(2), 842–847. <https://doi.org/10.35816/JISKH.V12I2.412>
- Harna, H., Irawan, A. M. A., Swamilaksana, P. D., & Sa' pang, M. (2021). Perbedaan Durasi Tidur, Asupan Energi dan Zat Gizi Makro pada Anak Obesitas dan Non Obesitas. *Jik Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(1), 155. <https://doi.org/10.33757/jik.v5i1.351>
- Hendra, C., Manampiring, A. E., & Budiarmo, F. (2016). Faktor-Faktor Risiko terhadap Obesitas pada Remaja di Kota Bitung. *eBiomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/EBM.V4I1.11040>
- Ikatan Dokter Anak Indonesia. (2014). *Diagnosis dan Tata laksana Sindrom Metabolik pada Anak dan Remaja*.
- Isfaizah, I., & Widyaningsih, A. (2021). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tekanan darah pada Remaja di SMK NU Ungaran. *Indonesian Journal of Midwifery (IJM)*, 4(1), 68–75. <https://doi.org/10.35473/ijm.v4i1.894>
- Jho, Y. L., & Ping, M. F. (2020). Indeks Massa Tubuh Remaja Putri pada Kejadian Anemia di Asrama Melanie Samarinda. *MNJ (Mahakam Nursing Journal)*, 2(7), 305 – 310. <https://doi.org/10.35963/MNJ.V2I7.170>

- Kabosu, R. A. S., Adu, A. A., & Hinga, I. A. T. (2019). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe Dua di RS Bhayangkara Kota Kupang. *Timorese Journal of Public Health*, 1(1), 11–20. <https://doi.org/10.35508/tjph.v1i1.2122>
- Kamruzzaman, M. (2021). Is BMI associated with anemia and hemoglobin level of women and children in Bangladesh: A study with multiple statistical approaches. *PLOS ONE*, 16(10), e0259116. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0259116>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Diabetes: Penderita di Indonesia bisa mencapai 30 juta orang pada tahun 2030 - Direktorat P2PTM*. <https://p2ptm.kemkes.go.id/tag/diabetes-penderita-di-indonesia-bisa-mencapai-30-juta-orang-pada-tahun-2030>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *CERDIK, Rahasia Masa Muda Sehat dan Masa Tua Nikmat!* Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://ayosehat.kemkes.go.id/cerdik-rahasia-masa-muda-sehat-dan-masa-tua-nikmat>
- Kodir, K., Margiyati, M., Nada, S., & Pratiwi, R. (2019). Hubungan IMT dengan Kadar Gula Darah pada Lansia di Posyandu Sabar Narimo Dusun Lempuyangan Desa Gebungan Kecamatan Bergas Kabupaten Semarang. *Jurnal Keperawatan Sisthana*, 4(2), 34–38. <https://jurnal.stikeskesdam4dip.ac.id/index.php/SISTHANA/article/view/50>
- Kusdyarini, I. (2024). *Mencegah Penyakit Menular dengan CERDIK*. Dinas Kesehatan Kota Yogyakarta. <https://kesehatan.jogjakota.go.id/artikel/id/101/mencegah-penyakit-tidak-menular-dengan-cerdik/>
- Kusudaryati, D. P. D., Marfuah, D., & Andriyani, P. (2022). Hubungan Asupan Protein Dan Vitamin C Dengan Kadar Hemoglobin Remaja Putri Di Desa Donohudan Kabupaten Boyolali. *Profesi (Profesional Islam): Media Publikasi Penelitian*, 20(1), 82–88. <https://doi.org/10.26576/PROFESI.V20I1.134>
- Muhayati, A., & Ratnawati, D. (2019). Hubungan Antara Status Gizi dan Pola Makan dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan Indonesia*, 9(01), 563–570. <https://doi.org/10.33221/JIIKI.V9I01.183>
- Ping, M. F., Sianturi, S., & Anasis, A. M. (2022). *Ilmu Biomedik Dasar untuk Mahasiswa Kesehatan*. Penerbit NEM.
- Purwanto, B. (2022). *Masalah dan Tantangan Kesehatan Indonesia Saat Ini*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://kesmas.kemkes.go.id/konten/133/0/masalah-dan-tantangan-kesehatan-indonesia-saat-ini>
- Rahma, A., & Baskari, P. S. (2019). Pengukuran Indeks Massa Tubuh, Asupan Lemak, Dan Asupan Natrium Kaitannya Dengan Kejadian Hipertensi Pada Kelompok Dewasa Di Kabupaten Jombang. *Ghidza Media Jurnal*, 1(1), 53–62. <https://doi.org/10.30587/ghidzamediajurnal.v1i1.1080>
- Salsabil, I. S., & Nadhiroh, S. R. (2023). Literature Review: Hubungan Asupan Protein, Vitamin C, dan Zat Besi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 516–521.

- Soviana, E., & Pawestri, C. (2020). Efek konsumsi bahan makanan yang mengandung beban glikemik terhadap kadar glukosa darah. *Darussalam Nutrition Journal*, 4(2), 94–103. <https://doi.org/10.21111/DNJ.V4I2.4047>
- Telisa, I., Hartati, Y., & Haripamilu, A. D. (2020). Faktor Risiko Terjadinya Obesitas Pada Remaja SMA. *Faletahan Health Journal*, 7(03), 124–131. <https://doi.org/10.33746/FHJ.V7I03.160>
- Utami, T. P. (2019). Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan Tekanan Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Archives Pharmacia*, 1(1), 19–22. https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Journal-19982-11_1226.pdf
- Utomo, K. Y. K., & Renyoet, B. S. (2022). Studi Literatur : Diet Kalori Surplus untuk Remaja Underweight. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 14(2), 198–206. <https://jurnalgizi.unw.ac.id/index.php/JGK/article/view/276>
- Wari, A. T., Muhlishoh, A., & Nurzihan, N. C. (2023). Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Makanan Kaitannya dengan Kadar LDL dan RLPP Pasien Diabetes Mellitus Tipe-2. *Journal of Nutrition College*, 12(1), 61–69. <https://doi.org/10.14710/JNC.V12I1.36164>
- World Health Organization. (2021). *Obesity and overweight*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- World Health Organization. (2023a). *Anaemia*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>
- World Health Organization. (2023b). *Diabetes*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- World Health Organization. (2023c). *Hypertension*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- Yanti, R., & Yulda, D. (2022). Faktor yang Mempengaruhi Anemia pada Remaja Putri Di SMP 2 Kabupaten Rokan Hulu. *Faktor Yang Mempengaruhi Anemia Pada Remaja Putri Di SMP 2 Kabupaten Rokan Hulu*, 11, 89–94. <https://jurnal.stikes-alinsyirah.ac.id/index.php/kebidanan>