

RISIKO METABOLIK TERSEMBUNYI PADA USIA DEWASA MUDA: ANALISIS OBESITAS, PREDIABETES, DAN HIPERKOLESTEROLEMIA

HIDDEN METABOLIC RISKS IN YOUNG ADULTS: AN ANALYSIS OF OBESITY, PREDIABETES, AND HYPERCHOLESTEROLEMIA

Annisa Rizkiriani^{1*}, Ksatriadi Widya Dwinugraha¹, Rina Martini¹

¹ Program Studi Manajemen Industri Jasa Makanan dan Gizi, Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor, JL. Kumbang No 14 RT.02/RW.06, Babakan, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia
Email: annisarizkiriani@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

Metabolic disorders in young adults often go unnoticed because they develop gradually without early symptoms. Conditions such as obesity, prediabetes, hyperglycemia, and hypercholesterolemia are increasingly observed among university students and may elevate the risk of cardiovascular disease later in life. This is caused by changes in lifestyle such as increased consumption of fast food, lack of physical activity, and irregular sleep patterns. This study aimed to analyze hidden metabolic risks in young adults by examining obesity, prediabetes, and hypercholesterolemia. A cross-sectional design was employed involving 131 respondents. Data were classified based on BMI categories as well as clinical thresholds for blood glucose and cholesterol. Statistical analysis was conducted using the Chi-square test. The findings showed that hyperglycemia and hypercholesterolemia were present across all nutritional status categories, including students with normal BMI and those underweight. No significant association was found between BMI and blood glucose ($p = 0.767$) or cholesterol levels ($p = 0.663$), and further analysis also indicated no effect of BMI on metabolic risk. These results suggest that metabolic indicators do not always correspond to BMI, highlighting the need for more comprehensive health screening among young adults to enable early detection and long-term prevention of metabolic disorders.

Keywords: Hypercholesterolemia, Obesity, Prediabetes, Young Adults

ABSTRAK

Gangguan metabolik pada usia dewasa muda sering tidak terdeteksi karena berkembang secara perlahan tanpa gejala awal. Kondisi seperti obesitas, prediabetes, hiperglikemia, dan hiperkolesterolemia semakin sering dijumpai pada mahasiswa dan dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular di kemudian hari. Hal ini disebabkan karena, perubahan pola hidup seperti peningkatan konsumsi makanan cepat saji, kurang aktivitas fisik, serta pola tidur yang tidak teratur. Penelitian ini bertujuan menganalisis risiko metabolik tersembunyi pada usia dewasa muda melalui pemeriksaan obesitas, prediabetes, dan hiperkolesterolemia. Desain penelitian menggunakan pendekatan Cross Sectional dengan 131 responden. Data diklasifikasikan berdasarkan kategori IMT serta batas klinis glukosa dan kolesterol. Analisis statistik dengan uji Chi-square. Hasil menunjukkan bahwa hiperglikemia dan hiperkolesterolemia ditemukan pada seluruh kategori status gizi, termasuk mahasiswa dengan IMT normal dan gizi kurang. Tidak terdapat hubungan signifikan antara IMT dengan glukosa darah ($p = 0.767$) maupun kolesterol ($p = 0.663$), dan analisis lanjutan juga tidak menunjukkan pengaruh IMT terhadap risiko metabolik. Temuan ini menunjukkan bahwa indikator metabolik tidak selalu sejalan dengan IMT, sehingga skrining kesehatan yang lebih komprehensif perlu dilakukan pada kelompok usia muda untuk mendeteksi risiko secara dini dan mendukung pencegahan jangka panjang.

Kata Kunci: Dewasa muda, Hiperkolesterolemia, Obesitas, Prediabetes



Jurnal Sosial Terapan (JSTR) is licensed under a [Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Masa remaja akhir dan awal dewasa merupakan periode kritis dalam pembentukan perilaku hidup yang berpengaruh terhadap kesehatan jangka panjang. Pada kelompok mahasiswa yang termasuk ke dalam usia dewasa muda (18-24 tahun), perubahan pola hidup seperti peningkatan konsumsi makanan cepat saji, kurang aktivitas fisik, serta pola tidur yang tidak teratur telah menciptakan kondisi yang mendukung meningkatnya risiko gangguan metabolik yang sering kali tidak terdeteksi (Ng et al, 2015); (Al-hazzaa *et al.*, 2012); (WHO). Meskipun usia muda sering dianggap sebagai kelompok dengan status kesehatan baik, berbagai penelitian menunjukkan bahwa obesitas dan kelainan metabolik justru mulai muncul pada rentang usia dewasa muda ini sehingga memicu kekhawatiran terkait dampak jangka panjangnya (Marcus *et al.*, 2022). Saat ini prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas pada anak-anak dan remaja usia 5–19 tahun meningkat tajam dari sekitar 0.7-0.9% pada tahun 1975 menjadi 6-7% pada tahun 2016, artinya kelompok ini berpotensi besar memasuki usia dewasa muda dengan risiko metabolik yang lebih tinggi akibat paparan obesitas sejak dini (NCD, 2017).

Obesitas merupakan faktor risiko utama berbagai penyakit tidak menular, termasuk resistensi insulin, diabetes, dan dislipidemia. Prevalensi obesitas pada mahasiswa di berbagai negara menunjukkan tren peningkatan setiap tahun, dan sebagian besar dipicu oleh gaya hidup sedentari serta pola makan tinggi energi namun rendah zat gizi mikro (Dekan et al, 2022). Kondisi ini tidak berdiri sendiri, tetapi berhubungan erat dengan peningkatan kasus prediabetes pada usia muda. Prediabetes merupakan fase awal gangguan toleransi glukosa yang apabila tidak ditangani berpotensi berkembang menjadi diabetes tipe 2 dalam waktu singkat (Tabak *et al.*, 2014). Perubahan mekanisme metabolik pada fase ini sering kali bersifat silent, sehingga individu tidak menyadari bahwa proses patologis sudah berlangsung.

Selain obesitas dan prediabetes, hiperkolesterolemia juga muncul sebagai masalah kesehatan yang semakin sering ditemukan di kalangan mahasiswa. Pola konsumsi lemak jenuh, makanan olahan, dan kurangnya aktivitas fisik berkontribusi terhadap meningkatnya kadar kolesterol total pada populasi muda (Enani *et al.*, 2020). Kondisi ini penting untuk mendapat perhatian karena hiperkolesterolemia merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular yang dapat berkembang sejak tahap awal kehidupan tanpa menunjukkan gejala (FERENCE *et al.*, 2018).

Ketiga kondisi tersebut yaitu obesitas, prediabetes, dan hiperkolesterolemia sering kali bersifat “tersembunyi” karena tidak menimbulkan keluhan klinis, sehingga terlambat terdeteksi. Pada mahasiswa, kondisi ini berpotensi mengganggu kesehatan jangka panjang dan meningkatkan risiko penyakit kardiometabolik di masa dewasa. Oleh karena itu, diperlukan kajian ilmiah yang mampu mengidentifikasi gambaran risiko metabolik tersembunyi pada kelompok usia muda guna menjadi dasar intervensi preventif di lingkungan pendidikan tinggi. Penelitian ini melakukan analisis komprehensif dengan mengevaluasi obesitas, status glukosa (prediabetes), dan profil lipid (hiperkolesterolemia) pada populasi usia dewasa muda di lingkungan perguruan tinggi, sehingga memberikan gambaran awal mengenai risiko metabolik tersembunyi yang sering tidak terdeteksi pada kelompok usia tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko metabolik tersembunyi pada usia dewasa muda melalui pemeriksaan obesitas, prediabetes, dan hiperkolesterolemia.

2. METODE

2.1. Desain dan Subjek Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi *cross-sectional* untuk menganalisis asosiasi antara status gizi dengan profil risiko metabolik pada usia dewasa muda. Penelitian dilaksanakan di lingkungan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor, pada bulan Agustus hingga November tahun 2025. Populasi penelitian adalah mahasiswa aktif Program Studi Manajemen Industri Jasa Makanan dan Gizi. Pengambilan subjek dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah subjek sebanyak 131 mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi (usia 18-24 tahun, mahasiswa tingkat 1 yang mengikuti mata kuliah Metabolisme Zat Gizi, dan bersedia mengikuti prosedur pengambilan darah)

2.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data mencakup karakteristik demografi, antropometri, dan biokimia darah. Data usia dan jenis kelamin diperoleh melalui wawancara. Pengukuran berat badan (BB) menggunakan timbangan digital merk GEA tipe GS 1620 (ketelitian 0,1 kg) dan tinggi badan (TB) menggunakan stadiometer merk TB One Health tipe RGZ-100 (ketelitian 0,1 cm). Status gizi ditentukan berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan rumus $BB(kg)/TB^2(m)$. Pengambilan data biokimia berupa kadar glukosa darah dan kolesterol total dilakukan menggunakan Nesco Multicheck N-01 GCU 3 in 1 dengan sampel darah kapiler dari ujung jari (*finger prick*). Prosedur pengambilan darah dilakukan dengan menerapkan prinsip aseptis dan menggunakan alat *single-use* yang standar.

2.3. Analisis Data

Data diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel 365 untuk manajemen data dan analisis deskriptif. Karakteristik subjek disajikan dalam bentuk frekuensi (n), persentase (%), serta rata-rata dan standar deviasi ($\text{rerata} \pm \text{SD}$). Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-Square melalui perangkat lunak IBM SPSS Statistics. Uji ini digunakan untuk menganalisis asosiasi antara status gizi dengan kejadian hiperglikemia dan hiperkolesterolemia. Untuk memenuhi syarat uji statistik (*expected count*), dilakukan pengelompokan ulang (*re-coding*) pada variabel status gizi menjadi 3 kategori (status gizi kurang, normal, dan gizi lebih) dan variabel glukosa darah menjadi 2 kategori (normal dan hiperglikemia). Batas kemaknaan statistik yang digunakan adalah $p < 0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Profil Kesehatan Responden

Data yang diperoleh dalam penelitian ini mencakup variabel demografis dan indikator kesehatan metabolik yang menjadi dasar analisis lebih lanjut. Variabel yang disajikan meliputi usia dan jenis kelamin sebagai data dasar populasi, serta status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT), kategori kadar gula darah, dan kategori kadar kolesterol sebagai indikator utama risiko metabolik. Tabel 1 menyajikan distribusi variabel gambaran umum profil kesehatan responden.

Tabel 1 Distribusi variabel gambaran umum profil kesehatan responden

Variabel	n	%	rerata $\pm$ SD
Usia			19,04 $\pm$ 0,57
18	19	14,5	
19	88	67,2	
20	24	18,3	
Jenis Kelamin			
Laki-laki	13	9,9	
Perempuan	118	90,1	
Status Gizi (IMT)			22,44 $\pm$ 4,75
Kurus Berat ($<17,0$)	4	3,1	
Kurus Ringan (17,0–18,4)	22	16,8	
Normal (18,5–25,0)	76	58,0	
Gemuk Ringan (25,1–27,0)	9	6,9	
Gemuk Berat ($>27,0$)	20	15,2	
Kadar Glukosa Darah			98,06 $\pm$ 16,69
Normal (≤ 100 mg/dL)	84	64,1	
Pre-diabetes (101–125 mg/dL)	38	29,0	
Diabetes (>125 mg/dL)	9	6,9	
Kadar Kolesterol Darah			204,71 $\pm$ 33,89
Normal (≤ 200 mg/dL)	57	43,5	
Hiperkolesterolemia (>200 mg/dL)	74	56,5	

Proporsi mahasiswa perempuan lebih besar dalam penelitian ini yaitu sebesar 90.1%. Dominasi perempuan dapat berpengaruh pada profil status gizi dan metabolik, mengingat perempuan memiliki kecenderungan fluktuasi hormon yang dapat memengaruhi pola makan, penyimpanan lemak, dan regulasi glukosa darah (Hidayat *et al.*, 2025). Rerata usia yang relatif homogen (± 19 tahun) menggambarkan bahwa sampel berada pada fase akhir remaja, periode yang ditandai dengan meningkatnya kemandirian dalam memilih makanan dan gaya hidup. Pada fase ini, kebiasaan makan sering dipengaruhi oleh lingkungan sosial, aktivitas akademik, serta akses makanan cepat saji di sekitar kampus (Kemenkes RI, 2018).

Sebagian besar responden memiliki status gizi normal (58,0%), menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa memiliki IMT dalam rentang yang dianggap sehat. Meskipun demikian, terdapat 22,1% responden yang masuk kategori gemuk, terdiri dari gemuk ringan (6,9%) dan gemuk berat (15,2%), yang mengindikasikan adanya kelompok mahasiswa dengan risiko lebih tinggi terhadap gangguan metabolik seperti prediabetes dan hiperkolesterolemia. Di sisi lain, mahasiswa dengan kategori kurus tercatat sebesar 3,1% kurus berat dan 16,8% kurus ringan, yang meskipun lebih rendah risikonya terhadap gangguan metabolik, tetap berpotensi mengalami masalah kesehatan lain terkait kekurangan energi kronis. Temuan ini sejalan dengan laporan bahwa prevalensi obesitas pada remaja dan dewasa muda di Indonesia terus meningkat karena pola makan tinggi gula, lemak, dan kurangnya aktivitas fisik (Oddo *et al.*, 2019). Mahasiswa merupakan kelompok yang rentan mengalami perubahan pola makan, seperti mengonsumsi makanan praktis, melewatkan waktu makan, dan tingginya konsumsi minuman manis, yang semuanya berkontribusi terhadap peningkatan IMT.

Distribusi kadar glukosa menunjukkan bahwa hampir sepertiga responden termasuk kategori prediabetes. Kondisi prediabetes pada kelompok usia muda kini semakin sering ditemukan dan berkaitan dengan pola makan tinggi karbohidrat sederhana, waktu tidur yang kurang, serta aktivitas sedentari yang meningkat (Nuzula *et al.*, 2025). Mahasiswa dengan jadwal kuliah padat cenderung banyak duduk dalam waktu lama, yang terbukti dapat menurunkan sensitivitas insulin.

Lebih dari separuh responden mengalami hiperkolesterolemia, suatu proporsi yang cukup tinggi untuk kelompok usia muda. Temuan ini mendukung hasil studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa perubahan gaya hidup modern, termasuk konsumsi makanan cepat saji, gorengan, dan minuman tinggi lemak trans, dapat meningkatkan kadar kolesterol sejak usia remaja (Sari *et al.*, 2024). Kondisi ini dapat meningkatkan risiko aterosklerosis dini dan penyakit kardiovaskular apabila tidak ditangani.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar mahasiswa berada dalam status gizi normal, terdapat proporsi signifikan yang berisiko terhadap gangguan metabolik seperti prediabetes dan hiperkolesterolemia. Intervensi promotif-preventif melalui edukasi gizi, pengaturan pola makan sehat, dan peningkatan aktivitas fisik sangat diperlukan di lingkungan perguruan tinggi untuk mencegah penyakit tidak menular di masa mendatang.

3.2. Distribusi Profil Risiko Metabolik Berdasarkan Kategori Status Gizi

Analisis ini bertujuan untuk melihat keterkaitan antara status gizi berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan dua indikator metabolik penting, yaitu kadar glukosa darah dan kadar kolesterol total. Pemahaman hubungan antarvariabel ini diperlukan karena perubahan komposisi tubuh dapat memengaruhi regulasi glukosa dan metabolisme lipid, yang pada akhirnya berdampak terhadap risiko sindrom metabolik pada usia dewasa muda. Tabel 2 menyajikan distribusi profil risiko metabolik berdasarkan kategori status gizi dan nilai signifikansinya.

Tabel 2 Distribusi profil risiko metabolik berdasarkan kategori status gizi dan nilai signifikansinya.

	Glukosa Darah			Kolesterol Darah		
	Normal n (%)	Hiper-glikemia n (%)	Total	Normal n (%)	Hiper- kolesterolemia n (%)	Total
IMT						
Gizi Kurang	16 (64,0%)	9 (36,0%)	25	10 (40%)	15 (60%)	25
Normal	51 (66,2%)	26 (33,8%)	77	36 (46,8%)	41 (53,2%)	77
Gizi Lebih	17 (58,6%)	12 (41,4%)	29	11 (37,9%)	18 (62,1%)	29
Total	84	47	131	57	74	131
Nilai p^*	0,767			0,663		

* Uji Chi-Square, signifikan jika $p < 0,05$

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji *Chi-Square* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara status gizi (IMT) dengan profil risiko metabolik pada subjek penelitian. Pada indikator profil lipid, probabilitas kejadian hiperkolesterolemia tidak berbeda signifikan antar kelompok status gizi ($p=0.663$). Hal serupa juga ditemukan pada indikator profil glukosa darah, di mana status gizi tidak menjadi faktor pembeda yang signifikan terhadap kejadian hiperglikemia ($p=0.767$).

Hal ini menunjukkan bahwa status gizi berdasarkan IMT tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar glukosa darah maupun kadar kolesterol. Meskipun demikian, tampak tren bahwa kelompok dengan gizi lebih memiliki proporsi hiperglikemia (41,4%) dan hiper-kolesterolemia (62,1%) yang lebih tinggi dibandingkan kelompok gizi normal. Temuan ini sejalan dengan konsep bahwa peningkatan massa tubuh dapat memengaruhi resistensi insulin dan gangguan metabolisme lipid, meskipun hubungan tersebut tidak selalu muncul secara signifikan pada populasi dewasa muda.

Beberapa studi menunjukkan bahwa obesitas visceral, bukan hanya IMT total, lebih erat berhubungan dengan disfungsi metabolik. Menurut (Kwon *et al.*, 2017), IMT kadang kurang sensitif dalam mendeteksi akumulasi lemak visceral yang berperan dalam peningkatan glukosa dan kolesterol. Hal ini dapat menjelaskan mengapa hubungan tidak tampak signifikan pada penelitian ini.

Selain itu, usia responden yang masih muda kemungkinan menjadi faktor protektif. Studi oleh (Abdullah *et al.*, 2011) melaporkan bahwa kelompok usia 18–25 tahun memiliki mekanisme kompensasi metabolik yang masih cukup optimal sehingga gangguan glukosa dan lipid mungkin belum terwujud secara signifikan meskipun memiliki IMT lebih tinggi. Namun, pola yang terlihat tetap perlu diwaspadai, proporsi hiperglikemia dan hiper-kolesterolemia yang lebih tinggi pada kelompok gizi lebih menunjukkan adanya risiko metabolik yang mungkin muncul lebih nyata seiring bertambahnya usia.

Temuan hiperkolesterolemia yang tinggi pada semua kategori IMT, termasuk gizi kurang, menunjukkan bahwa faktor lain seperti pola makan tinggi lemak, kurangnya aktivitas fisik, dan kebiasaan sedentari mungkin lebih dominan dibandingkan IMT itu sendiri. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pola konsumsi tinggi lemak jenuh pada mahasiswa menjadi kontributor utama gangguan lipid (Oliveira *et al.*, 2022).

Secara keseluruhan, meskipun tidak signifikan secara statistik, kecenderungan meningkatnya gangguan metabolik pada kelompok dengan IMT lebih tinggi mendukung literatur yang menyatakan bahwa kelebihan berat badan tetap menjadi faktor risiko awal menuju sindrom metabolik. Upaya promosi kesehatan dan skrining kesehatan rutin sejak usia dewasa muda menjadi penting untuk mencegah progresivitas gangguan metabolik di kemudian hari.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa risiko metabolik seperti hiperglikemia dan hiperkolesterolemia dapat muncul pada mahasiswa di berbagai kategori status gizi, termasuk yang memiliki IMT normal, sehingga IMT tidak dapat dijadikan satu-satunya indikator untuk menilai kondisi metabolik. Tidak ditemukannya hubungan signifikan antara IMT dengan kadar glukosa maupun kolesterol menegaskan perlunya pendekatan skrining yang lebih komprehensif pada usia dewasa muda. Temuan ini membuka peluang pengembangan penelitian yang mempertimbangkan faktor lain seperti komposisi tubuh, pola makan, aktivitas fisik, kualitas tidur, stres, dan riwayat keluarga sebagai determinan risiko metabolik. Selain itu, pemeriksaan tambahan seperti kadar HbA1c, profil lipid lengkap, atau pengukuran lemak visceral dapat digunakan dalam studi lanjutan untuk memberikan gambaran risiko yang lebih akurat. Dari sisi penerapan, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan program skrining kesehatan rutin di lingkungan kampus serta intervensi promotif seperti edukasi gizi, konseling kesehatan, aplikasi pemantauan, dan program aktivitas fisik yang terstruktur untuk mencegah perkembangan gangguan metabolik sejak usia muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Wolfe, R., Stoelwinder, J. U., Courten, M. De, Stevenson, C., Walls, H. L., & Peeters, A. (2011). The number of years lived with obesity and the risk of all-cause and cause-specific mortality. *International Journal of Epidemiology*, February, 985–996. <https://doi.org/10.1093/ije/dyr018>
- Al-hazaa, H. M., Abahussain, N. A., Al-sobayel, H. I., Qahwaji, D. M., & Musaiger, A. O. (2012). Lifestyle factors associated with overweight and obesity among Saudi adolescents. *BMC Public Health*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-354>
- Dekan *et al.* (2022). Association overweight and obesity with dietary habits and some socio-demographic variables among students in Southern Technical. *International Journal of Health Sciences*, 6(April),

- 6856–6870.
- Enani et al. (2020). The Association between Dyslipidemia, Dietary Habits and Other Lifestyle Indicators among Non-Diabetic Attendees of Primary Health Care Centers in Jeddah, Saudi Arabia. *Nutrients* 2020, 07, 1–24. <https://doi.org/doi:10.3390/nu12082441>
- Ference, B. A., Graham, I., Tokgozoglu, L., & Catapano, A. L. (2018). Impact of Lipids on Cardiovascular Health. *Journal of The American College of Cardiology*, 72(10). <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.06.046>
- Hidayat, F., Santoso, A. H., Wijaya, B. A., Obstetri, D., Kedokteran, F., & Tarumanagara, U. (2025). Modulasi Usia terhadap Deposisi Lemak Subkutan dan Kaitannya dengan Biomarker Darah pada Perempuan Dewasa. *Jurnal Kesehatan Amanah*, 9(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.57214/jka.v9i1.929>
- Kemkes RI. (2018). *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*.
- Kwon, H., Kim, D., & Kim, J. S. (2017). Body Fat Distribution and the Risk of Incident Metabolic Syndrome: A Longitudinal Cohort Study. *Scientific Reports*, July, 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09723-y>
- Marcus, C., Danielsson, P., & Hagman, E. (2022). Pediatric obesity — Long-term consequences and effect of weight loss. *Journal of Internal Medicine*. <https://doi.org/10.1111/joim.13547>
- NCD. (2017). Articles Worldwide trends in body-mass index , underweight , overweight , and obesity from 1975 to 2016 : a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128 · 9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, 390, 2627–2642. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
- Ng et al. (2015). Europe PMC Funders Group Global , regional and national prevalence of overweight and obesity in children and adults 1980-2013 : A systematic analysis. *Lancet*, 384(9945), 766–781. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8). Global
- Nuzula, F., Oktaviana, M. N., & Abbas, H. H. (2025). Prevalence of Prediabetes in Adolescents. *Window of Health*, 8(4), 391–401.
- Oddo, V. M., Maehara, M., & Rah, J. H. (2019). Overweight in Indonesia : an observational study of trends and risk factors among adults and children. *BMJ*. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031198>
- Oliveira, D., Dantas, N. M., Eduarda, M., Giuseppe, A., & Oliveira, C. (2022). Dietary and Nutritional Profiles among Brazilian Adolescents. *Nutrients*, 14, 4233. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu14204233>
- Sari, H. P., Sulistyani, A. R., Wicakari, S. A., Putri, W. P., & Widyaningtyas, E. (2024). OPEN Hubungan Pola Konsumsi Makanan Cepat Saji, Minuman Berpemanis, dan Asupan Serat dengan Kolesterol Darah pada Dewasa Muda Associations of Fast-Food Consumption Patterns, Sugar-Sweetened Beverages, and Fibre Intake with Blood Cholesterol in Young A. *Amerta Nutrition*, 8(2), 312–317. <https://doi.org/10.20473/amnt.v8i2.2024.312-317>
- Tabak et al. (2014). Prediabetes : A high-risk state for developing diabetes. *NIH Public Acces*, 379(9833), 1–19. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60283-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60283-9). Prediabetes