



The Relationship Between Obesity and Type 2 Diabetic in Productive Age at Puskesmas Karya Wanita

Ami Amelia¹, Arnila Melina², Sukmawati³

¹⁻² Prodi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Abdurrah, Indonesia

³ Prodi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Abdurrah, Indonesia

Alamat: Jl. Bakti No. 32, Kota Pekanbaru, Riau, Indonesia

Korespondensi penulis: ami.amelia@univrab.ac.id

Abstract. Background: In 2021, there were 19.5 million diagnosed cases of Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) in Indonesia. In Riau Province, T2DM ranked fifth among the most common conditions treated at community health centers in 2022. Obesity, a major risk factor for T2DM, had a national adult prevalence of 21.8% (Riskesdas 2018) and 24.1% in Riau. At Puskesmas Karya Wanita, 483 new T2DM cases were recorded in 2024, with 434 patients having a BMI ≥ 25 kg/m². The productive age group is particularly at risk for obesity and T2DM, yet screening remains suboptimal. Therefore, research on the relationship between obesity and T2DM at this primary healthcare facility is essential. **Objective:** To determine the association between obesity and the incidence of T2DM among individuals of productive age at Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita, Pekanbaru. **Methods:** This was a quantitative analytic observational study with a cross-sectional design. The sample included productive age outpatients at the general clinic of Puskesmas Karya Wanita, selected using quota sampling. Data were analyzed using univariate, bivariate (Chi-square test), and Odds Ratio analyses. **Results:** A significant association was found between obesity and T2DM ($p = 0.0029$), with an Odds Ratio of 4.517. **Conclusion:** There is a significant relationship between obesity and T2DM in the productive age group. Individuals with obesity are 4.517 times more likely to develop T2DM compared to those without obesity.

Keywords: Degeneratif, Diabetes Mellitus, Obesity

Abstrak. Pada 2021, terdapat 19,5 juta kasus Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) di Indonesia. Di Riau, DMT2 menempati urutan kelima kasus terbanyak di Puskesmas (2022). Obesitas sebagai faktor risiko utama memiliki prevalensi nasional sebesar 21,8% (Riskesdas 2018), dan di Riau mencapai 24,1%. Di Puskesmas Karya Wanita, terdapat 483 kasus baru DMT2 sepanjang 2024, dengan 434 pasien memiliki IMT ≥ 25 kg/m². Usia produktif berisiko tinggi mengalami obesitas dan DMT2, namun skrining masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan di Puskesmas sebagai lini pertama pelayanan kesehatan. **Tujuan:** Mengetahui hubungan obesitas dengan kejadian DMT2 pada usia produktif di Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita Kota Pekanbaru. **Metode:** Penelitian kuantitatif observasional analitik dengan desain cross-sectional. Sampel adalah pasien usia produktif yang berobat ke Poli Umum Puskesmas Karya Wanita, dengan teknik quota sampling. Analisis data menggunakan uji chi-square dan perhitungan Odds Ratio. **Hasil:** Terdapat hubungan signifikan antara obesitas dan DMT2 ($p = 0,0029$) dengan Odds Ratio sebesar 4,517. **Kesimpulan:** Obesitas berhubungan dengan kejadian DMT2 pada usia produktif, di mana pasien obesitas memiliki risiko 4,517 kali lebih tinggi mengalami DMT2 dibandingkan yang tidak obesitas.

Kata kunci: diabetes mellitus, obesitas, penyakit degeneratif

1. LATAR BELAKANG

World Health Organization (WHO) membuat perkiraan bahwa pada tahun 2000 jumlah pengidap diabetes di atas umur 20 tahun berjumlah 150 juta orang. Data terakhir dari WHO menunjukkan peningkatan tertinggi jumlah pasien Diabetes justru di negara Asia Tenggara, termasuk diantaranya Indonesia (Setiati, 2018). Data oleh International Diabetes Foundation (IDF) menunjukkan pada tahun 2021, Indonesia memiliki 19,5 juta penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 per 2021, memenuhi 10,6% populasi global (International Diabetes Federation, 2021).

Data Puskesmas pada Provinsi Riau, Diabetes Mellitus Tipe 2 sendiri menempati peringkat 5 dari 10 kasus terbanyak Puskesmas pada tahun 2022 dengan jumlah kasus sebanyak 59.569 kasus (Dinas Kesehatan Provinsi Riau, 2022).

Banyaknya angka penderita Diabetes Mellitus, khususnya untuk Tipe 2, dikaitkan dengan banyak faktor risiko yang mempengaruhi mekanisme serta prevalensinya, dimana disebutkan bahwa salah satu faktor resiko yang cukup tinggi untuk menyebabkan Diabetes Mellitus Tipe 2 adalah Obesitas (WHO, 2016). Pada tahun 2022 sendiri, 2.5 miliar orang dewasa berusia diatas 18 tahun memiliki berat badan lebih, dan 890 miliar orang dewasa hidup dengan Obesitas secara Global. Prevalensi kelebihan berat badan bervariasi berdasarkan wilayah, dari 31% di Wilayah WHO Asia Tenggara (juga mencakup Indonesia) dan Wilayah Afrika, hingga 67% di Wilayah Amerika (WHO, 2024). Menurut laporan Riskesdas pada tahun 2018, Prevalensi Obesitas Penduduk Dewasa (umur >18 Tahun) mencapai 21,8% populasi dengan jumlah 624.563 kasus, dengan rentang usia yang paling banyak didapatkan kasusnya adalah 40 - 44 tahun sejumlah 68.584 kasus. Khusus pada Provinsi Riau sendiri ditemukan 15.018 kasus, memenuhi 24,1% populasi di Indonesia (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018)

Resiko Usia Produktif untuk mengalami Obesitas maupun Diabetes Mellitus termasuk dalam kategori tinggi, terbukti dari data yang diambil oleh WHO dimana 2.5 miliar orang dewasa berusia diatas 18 tahun memiliki berat badan lebih, disertai angka pengidap diabetes di atas umur 20 tahun berjumlah 150 juta orang. Diketahui bahwa usia produktif merupakan usia optimal untuk melakukan skrining serta intervensi dari Diabetes Mellitus, sejalan dengan salah satu tugas Puskesmas yaitu melakukan skrining, khususnya pada usia 15-64 tahun, yang diantaranya adalah Skrining Obesitas dan Diabetes Mellitus. Skrining Indeks Massa Tubuh (IMT) di fasilitas kesehatan perlu menjadi perhatian lebih karena IMT yang tergolong obesitas dapat menjadi resiko berbagai penyakit sehingga diperlukannya edukasi dan intervensi terkait perubahan pola hidup (Koo et al., 2023). Skrining ini juga sejalan dengan pelayanan standar yang ditetapkan oleh Dinas Kesehatan Provinsi Riau, yang walaupun pada Puskesmas Karya Wanita sendiri sudah dilakukan pengukuran tinggi dan berat badan serta pemeriksaan gula darah, intervensi yang dilakukan hanya sebatas edukasi sederhana tanpa penyuluhan spesifik lebih lanjut (Setiati, 2018; Dinas Kesehatan Provinsi Riau, 2022; World Health Organization, 2024).

Puskesmas Karya Wanita adalah salah satu puskesmas dari 116 Puskesmas Rawat Inap di Provinsi Riau dan dari 21 Puskesmas yang ada di Pekanbaru per Desember 2022. Lingkup kerja Puskesmas ini mencakup kelurahan Limbungan Baru, Lembah Damai dan Meranti

Pandak. Sebagai pertimbangan, pada statistik untuk Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita, angka kejadian Diabetes Mellitus yang terdiagnosis rentang periode November - Desember 2024 sudah mencapai akumulasi 107 kasus, masih termasuk dalam 10 penyakit terbanyak di Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita, sejalan dengan statistik Regional dan Nasional untuk angka kejadian Diabetes Mellitus. Untuk angka Obesitas, berdasarkan pengukuran IMT pada laporan harian, didapatkan periode November - Desember 2024 sebanyak 434 kasus dengan $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$, mencapai 38,8% dari seluruh pasien yang berobat (Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita, 2024).

Dengan pertimbangan lingkup kerja yang cukup luas serta prevalensi yang cukup tinggi, serta peranan Puskesmas sebagai lini pertama aksi preventif dan promotif kesehatan masyarakat yang perlu melakukan skrining terhadap faktor resiko penyakit yang terjadi dalam masyarakat, penelitian terkait hubungan Obesitas dan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita sangat dianjurkan untuk dilakukan.

2. KAJIAN TEORITIS

Obesitas pada dasarnya adalah akumulasi berlebihan jaringan adiposa pada tubuh, dimana secara patofisiologis, pertumbuhan jaringan adiposa pada lokasi dalam tubuh yang seharusnya tidak memiliki jaringan adiposa akan meningkatkan metabolit tertentu, dalam hal ini salah satunya, namun tidak terbatas padanya, adalah Leptin. Leptin ini sendiri merupakan hormon yang diproduksi oleh sel lemak yang dapat meregulasi penimbunan dari lemak di tubuh dan menyesuaikan antara rasa lapar dan energi. Peningkatan Leptin akan meningkatkan produksi sitokin inflamasi yang memicu inflamasi sistemik, dan berkontribusi kepada kerusakan insulin maupun disregulasi metabolisme secara keseluruhan. Peradangan tingkat rendah yang disebabkan oleh obesitas mempengaruhi banyak organ dan melibatkan aktivasi sistem imun bawaan yang berdampak pada keseimbangan metabolik, mengakibatkan kerusakan jaringan melalui peningkatan fibrosis dan nekrosis secara bersamaan yang juga berhubungan dengan kerusakan sel- β . Selanjutnya, mekanisme ini mengurangi sel- β insulin yang fungsional, dimana sel- β berhubungan dengan sensitivitas insulin yang berkurang, berakibat terjadinya resistensi yang berujung kepada hiperglikemia. Masih dengan permasalahan obesitas, ekspansi jaringan adiposa dapat terjadi pada organ Hati, menyebabkan steatosis, yang memperburuk resistensi insulin dengan memicu disfungsi dan apoptosis sel akibat lipotoksitas. (Rexiati, 2023; Haryono, 2023)

Insulin adalah hormon protein, yang disimpan dalam sel beta pankreas sebagai bentuk *crystalline*. Insulin tersebut memiliki efek sebagai parakrin maupun endokrin. Sebagai parakrin,

insulin dapat menghambat sekresi dari glucagon, sedangkan endokrin insulin ini memiliki efek pada sel otot, hati, dan jaringan lemak. Adanya insulin memudahkan glukosa darah masuk ke dalam sel sebagai sumber tenaga. Resistensi insulin adalah turunnya kemampuan insulin untuk merangsang penggunaan glukosa di tubuh atau turunnya respon sel target/organ (otot, otot jantung, jaringan lemak dan hati) terhadap konsentrasi insulin fisiologis. Mekanisme yang mendasari terjadinya resistensi insulin ini adalah faktor genetik atau defek primer dari sel target, autoantibodi terhadap insulin dan degradasi insulin yang berlangsung secara cepat. Insulin resisten dapat ditemukan pada DM Tipe 2, obesitas, gangguan toleransi glukosa, dan pada anak yang orang tuanya menderita DM (Wiradewi Lestari, 2011).

Prevalensi hubungan dari obesitas dan Diabetes Melitus (DM) di seluruh dunia semakin bertambah banyak setiap tahunnya. Diperkirakan pada tahun 2030 14% pria dan 20% wanita di seluruh dunia akan mengalami obesitas klinis. selain itu diperkirakan sekitar 18% individu akan memiliki BMI lebih besar dari 30 kg/m², kemudian sekitar 6% akan memiliki BMI lebih besar dari 35 kg/m², dan 2% dengan BMI lebih besar dari 40 kg/m². Menurut *World Obesity Federation* negara-negara dengan ekonomi serta pendapatan yang tinggi berada pada risiko lebih besar mengalami prevalensi obesitas. Obesitas berperan penting dalam meningkatnya dari prevalensi DM Tipe 2, ini merupakan kondisi kronis dimana tubuh gagal memproduksi insulin dalam jumlah cukup atau tidak menggunakan insulin secara efisien sehingga membuat kadar glukosa darah meningkat sebagai manifestasi utamanya (Chandrasekaran, 2024).

Faktor obesitas merupakan faktor predisposisi yang dapat meningkatkan gula darah dan sebagai indikator terjadinya diabetes. Hal ini disebabkan karena sel-sel beta kurangnya rangsangan akibat kadar gula darah dan kegemukan (obesitas) yang akan menekan jumlah reseptor insulin pada sel-sel yang terdapat pada seluruh tubuh. Orang-orang dalam tahap usia produktif memegang peranan penting dalam kemajuan perekonomian sebuah negara yang berpotensi menjadi generasi pembentuk dan pemimpin masa depan. Akan tetapi, remaja hingga orang dewasa pada zaman sekarang banyak memiliki aktivitas atau pekerjaan yang mengeluarkan energi yang lebih kecil seperti bekerja dengan posisi duduk. Terlebih lagi obesitas banyak terjadi pada perempuan usia produktif. Kadar gula darah juga dipengaruhi oleh faktor aktivitas fisik dan asupan diet (Resti, 2022).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Resti, didapatkan hasil analisis hubungan antara status obesitas dengan kejadian diabetes melitus pada usia produktif di Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo, Kota Jakarta Timur memperoleh *p-value* 0,005 dengan interval 1,42-7,46 (tidak mencakup angka 1) artinya masyarakat berusia produktif yang obesitas berisiko 3,25 kali lebih besar mengalami diabetes melitus dibandingkan yang tidak obesitas. Hal ini

sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Suwinawati, 2020) dimana pada penelitiannya didapatkan hubungan antara obesitas sentral dengan kejadian DM Tipe 2 di posbindu PTM Puskesmas Kendal Kabupaten Ngawi dengan *p-value* sebesar 0,020 ($<0,05$) (Resti, 2022).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian kuantitatif observasional analitik dengan desain *cross-sectional*. Metode penelitian kuantitatif adalah metode yang menggunakan data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (9). Studi *cross-sectional* adalah studi yang menentukan hubungan antara faktor risiko sebagai variabel bebas dengan penyakit sebagai variabel terikat dengan melakukan pengukuran sesaat sesuai dengan keadaan atau statusnya pada waktu observasi tanpa prosedur tindak lanjut atau *follow-up*. Studi ini umum dipergunakan pada penyakit dengan onset yang lama (*slow onset*) dan durasi yang lama (*duration of illness*) (10).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Usia	> 45 tahun	29	72,5%
	≤ 45 tahun	11	27,5%
Jenis Kelamin	Perempuan	30	75%
	Laki-Laki	10	25%
Obesitas	Obesitas	25	62,5%
	Bukan Obesitas	15	37,5%
Diabetes Mellitus Tipe 2	Terdiagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2	27	67,5%
	Tidak Terdiagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2	13	32,5%

Berdasarkan data pada Tabel 1, didapatkan bahwa karakteristik sebagian besar keseluruhan responden di Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita Kota Pekanbaru periode Januari 2025 berdasarkan Jenis Kelamin, Domisili, dan Usia adalah sebagai berikut : Usia > 45 tahun sebanyak 29 responden (72,5%), Jenis Kelamin Perempuan sebanyak 30 responden (75%), Obesitas sebanyak 25 responden (62,5%), dan Diabetes Mellitus sebanyak 27 responden (67,5%).

Dengan menggunakan analisis *chi-square*, nilai yang akan diinterpretasi dari hasil pengolahan data adalah sebagai berikut:

- *Case Processing Summary*, untuk menilai adakah data yang hilang dalam input dan memastikan tingkat validitas 100%;
- Nilai Signifikansi/Asymp. Sig *Chi-square*:
 - Jika nilai Asymp. Sig < 0,05 maka terdapat hubungan antar variabel yang dianalisis;
 - Jika nilai Asymp. Sig > 0,05 maka tidak terdapat hubungan antar variabel yang dianalisis.
- Nilai *Risk Estimate* untuk mengetahui Prevalence Ratio : Adapun nilai yang digunakan adalah *Odds Ratio* pada tabel untuk penelitian *Cross Sectional*. Nilai ini selanjutnya menjadi nilai yang menyatakan keeratan hubungan antara pajanan dengan penyakit.

Tabel 2. *Case Processing Summary*

Variabel	Kasus					
	Valid		Missing		Total	
	N	%	n	%	n	%
Obese * DM	40	100,0 %	0	0,0%	40	100,0 %

Dari hasil tabel *Case Processing Summary* yang dilampirkan di atas, dalam proses input data dari master tabel hingga SPSS, tidak ada data yang hilang dan sudah sesuai dengan jumlah sampel yang ditargetkan, serta data 100% valid.

Tabel 3. Tabulasi Silang Obesitas dengan Diabetes Mellitus Tipe 2

Status Indeks Massa Tubuh	Diabetes Mellitus Tipe 2				Total	<i>p-value</i>	<i>Odds Ratio</i>
	DM Tipe 2		Tidak DM Tipe 2				
	N	%	N	%			
Obesitas	20	80%	5	20%	25	0,029	4,517
Tidak Obesitas	7	46,7%	8	53,3%	15		
Total	27	67,5%	13	32,5%	40		

Berdasarkan tabel 3, dapat dilihat dari 25 responden dengan Obesitas, didapatkan 20 responden (80%) dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 dan 5 responden (20%) tanpa Diabetes Mellitus Tipe 2. Sedangkan dari 15 responden tanpa Obesitas, 7 responden (46,7%) mengalami Diabetes Mellitus Tipe 2 dan 8 responden (53,3%) tidak mengalami Diabetes Mellitus Tipe 2. Dari uji *chi-square* yang dilakukan, diperoleh *p-value* sebesar 0,029 dan *Odds Ratio* sebesar 4,517. Dapat disimpulkan responden yang mengalami Obesitas berisiko mengalami Diabetes

Mellitus Tipe 2 sebesar 4,517 kali lipat dibandingkan responden yang tidak mengalami Obesitas.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan antara obesitas dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita Kota Pekanbaru, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pasien Poli Umum yang berada dalam kelompok usia produktif tergolong mengalami obesitas, yaitu sebesar 62,5% selama periode 7 hingga 18 Januari 2025. Selain itu, sebanyak 67,5% dari pasien usia produktif di Poli Umum tersebut juga tercatat menderita Diabetes Mellitus. Analisis statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara obesitas dengan kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 pada kelompok usia produktif, dengan nilai p-value sebesar 0,0029 dan Odds Ratio sebesar 4,517. Hal ini mengindikasikan bahwa pasien dengan obesitas memiliki risiko 4,517 kali lebih besar untuk mengalami Diabetes Mellitus Tipe 2 dibandingkan dengan pasien yang tidak mengalami obesitas.

DAFTAR REFERENSI

- Aune, D., Norat, T., Leitzmann, M., Tonstad, S., & Vatten, L. J. (2015). Physical Activity and The Risk Of Type 2 Diabetes: A Systematic Review And Dose-Response Meta-Analysis. *European Journal of Epidemiology*, 30(7), 529–542. <https://doi.org/10.1007/s10654-015-0056-z>
- Azam, M., Sakinah, L. F., Kartasurya, M. I., Fibriana, A. I., Minuljo, T. T., & Aljunid, S. M. (2022). Prevalence and determinants of obesity among individuals with diabetes in Indonesia. *F1000Research*, 11, 1063. <https://doi.org/10.12688/f1000research.125549.1>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). Laporan Riset Kesehatan Dasar Nasional. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Chandrasekaran, P., & Weiskirchen, R. (2024). The Role of Obesity in Type 2 Diabetes Mellitus—An Overview. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 25, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/ijms25031882>
- Dinas Kesehatan Provinsi Riau. (2022). Profil Kesehatan Provinsi Riau 2022. Dinas Kesehatan Provinsi Riau.
- Ekpor, E., Akyirem, S., & Adade Duodu, P. (2023). Prevalence and associated factors of overweight and obesity among persons with type 2 diabetes in Africa: a systematic review and meta-analysis. In *Annals of Medicine* (Vol. 55, Issue 1, pp. 696–713). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2182909>

- Fruh, S. M. (2017). Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 29(S1), S3–S14. <https://doi.org/10.1002/2327-6924.12510>
- Galicía-García, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., Ostolaza, H., & Martín, C. (2020). Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), 1–34. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Haryono, D. A., Arifin, S., Shinta, H. E., Widodo, T., & Yuliani, N. N. S. (2023). Hubungan obesitas dan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe II. 27–31. https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_975_21
- Lu, Y., Yang, H., Xu, Z., & Tang, X. (2021). Association between different obesity patterns and the risk of developing type 2 diabetes mellitus among adults in eastern china: A cross-sectional study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*, 14, 2631–2639. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S309400>
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021* (Soebagijo Adi Soelistijo, K. Suastika, D. Lindarto, E. Decroli, & H. Permana (eds.)). PB PERKENI.
- Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita. (2024). *Rekam Medis Puskesmas Rawat Inap Karya Wanita*. Puskesmas RI Karya Wanita.
- Resti, H. Y., & Cahyati, W. H. (2022). Kejadian Diabetes Melitus Pada Usia Produktif Di Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 6(3), 350–361. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Ruze, R., Liu, T., Zou, X., Song, J., Chen, Y., Xu, R., Yin, X., & Xu, Q. (2023). Obesity and type 2 diabetes mellitus: connections in epidemiology, pathogenesis, and treatments. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1161521. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1161521>
- Rytter, M. J. H., Namusoke, H., Babirekere-Iriso, E., Kästel, P., Girma, T., Christensen, V. B., Michaelsen, K. F., & Friis, H. (2015). Social, dietary and clinical correlates of oedema in children with severe acute malnutrition: A cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 15(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0341-8>
- Sari, M. A. K., & Lestari, Y. N. (2024). Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Obesitas pada Remaja (Studi Kasus di SMA Negeri 15 Semarang). *Media Gizi Kesmas*, 13(1), 386–396. <https://doi.org/10.20473/mgk.v13i1.2024.386-396>
- Sastroasmoro, S. (2011). *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis* (S. Ismael (ed.); 4th ed.). Jakarta Sagung Seto.
- Setiati, S., Alwi, I., Sudoyo, A. W., Setiyohadi, B., & Ari Fahrial Syam. (2018). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi VI*. Jakarta Interna Publishing.
- Siswosudarmo, R. (2015). *Pendekatan Praktis Penelitian Epidemiologi Klinis dan Aplikasi SPSS Untuk Analisis Statistika*. Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran UGM-RS Sardjito Yogyakarta Sugiyono. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Dan R&D* (2nd ed.). Alfabeta.

- Suwinawati, E., Ardiani, H., & Ratnawati, R. (2020). Hubungan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Posbindu PTM Puskesmas Kendal Kabupaten Ngawi. *Journal of Health Science and Prevention*, 4(2), 79–84. <https://doi.org/10.29080/jhsp.v4i2.388>
- Wakwoya, E. B., Belachew, T., & Girma, T. (2022). Determinants Of Nutritional Status Among Pregnant Women In East Shoa Zone, Central Ethiopia. *Frontiers in Nutrition*, 9, 958591. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.958591>
- WHO. (2016). Global Reports on Diabetes. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf;jsessionid=8BF769CD0C8AAE8A86E83036667FB529?sequence=1
- WHO. (2024). Diabetes. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- World Health Organization. (2024). Obesity. World Health Organization. <https://www.who.int/health-topics/obes>