

FAKTOR RISIKO INSIDENSI DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PEMBINA PALEMBANG

Esti Sri Ananingsih¹, Michelle Salsabilah², Hendawati³, Faiza Yuniati⁴, Intan Kumalasari⁵, Sinta Octaviana⁶

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi D-III Pengawasan Epidemiologi, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang - Indonesia

e-mail: estisriananingsih@poltekkespalembang.ac.id

Abstract: Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a major global health issue characterized by increasing morbidity, mortality, and family burden. Unhealthy lifestyles, excessive fast food consumption, lack of physical activity, age, family history, and smoking habits are known risk factors. The study aimed to investigate the risk factors for the incidence of type 2 diabetes mellitus in the working area of Pembina Community Health Center (Puskesmas Pembina), Palembang, in 2025. The study is a cross-sectional study with patients visiting the General Medicine Clinic of Puskesmas Pembina, Palembang in 2025 as the population. A total of 79 respondents were selected from this population using an accidental sampling approach. The study revealed that there is significant correlations between age (p -value = 0,000), smoking habits (p -value = 0,009), physical activity levels (p -value = 0,026), and dietary patterns (p -value = 0,048) and the incidence of type 2 diabetes mellitus. However, no significant correlations were found between gender (p -value = 0,135) and family history (p -value = 0,695) with the incidence of T2DM. Based on the results of this study, it can be concluded that age, smoking habits, physical activity, and dietary patterns are risk factors for the incidence of type 2 diabetes mellitus in the working area of Puskesmas Pembina Palembang.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus, risk factors, age, smoking habits, physical activity

Abstrak: Diabetes mellitus tipe 2 (T2DM) merupakan masalah kesehatan global yang serius, ditandai dengan peningkatan angka kesakitan, kematian, dan beban keluarga. Gaya hidup tidak sehat, konsumsi makanan cepat saji berlebihan, kurangnya aktivitas fisik, usia, riwayat keluarga, dan kebiasaan merokok merupakan faktor risiko yang diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki faktor risiko terjadinya diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Pembina, Palembang, pada tahun 2025. Penelitian ini merupakan studi potong lintang dengan populasi pasien yang berkunjung ke Klinik Umum Puskesmas Pembina, Palembang pada tahun 2025. Sebanyak 79 responden dipilih dari populasi tersebut menggunakan teknik sampling accidental. Studi ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara usia (p -value = 0,000), kebiasaan merokok (p -value = 0,009), tingkat aktivitas fisik (p -value = 0,026), dan pola makan (p -value = 0,048) dengan insidensi diabetes mellitus tipe 2. Namun, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin (nilai p = 0,135) dan riwayat keluarga (nilai p = 0,695) dengan insidensi T2DM. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa usia, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan pola makan merupakan faktor risiko untuk insidensi diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Pembina Palembang.

Kata kunci: Diabetes Mellitus Tipe 2, faktor risiko, usia, kebiasaan merokok, aktivitas fisik

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan penyakit tidak menular yang tetap menjadi masalah utama dalam kesehatan global, menyebabkan peningkatan morbiditas, mortalitas, dan beban keluarga. Jenis diabetes mellitus meliputi tipe 1, tipe 2, dan diabetes gestasional, dengan tipe 2 sebagai yang paling umum, menyumbang lebih dari

95% kasus (Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), 2024).

Pada tahun 2021, jumlah kasus T2DM di dunia diperkirakan mencapai 537 juta, diperkirakan akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030, dan 783 juta pada tahun 2045 (IDF, 2021). Insidensi diabetes mellitus tipe 2 meningkat di kalangan populasi berusia 15 tahun ke atas, berdasarkan pengukuran glukosa darah yang

dilakukan pada tahun 2023 (Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023) Prevalensi di Indonesia mencapai 8,5% pada tahun 2018, dengan Provinsi Sumatera Selatan menempati peringkat ke-10 secara nasional (33.566 kasus); Palembang memiliki angka tertinggi (6.590 kasus) dan Pagar Alam terendah (533 kasus) (RISKESDAS, 2018). T2DM menempati peringkat keempat penyakit paling umum di Palembang pada tahun 2023 (30.298 kasus) (DINKES Kota Palembang, 2023). Data dari Puskesmas Pembina (2021–2024) menunjukkan peningkatan dari 805 kasus pada tahun 2023 menjadi 921 kasus pada tahun 2024. Peningkatan kasus yang diamati pada tahun 2024 memerlukan penyelidikan lebih lanjut untuk memahami penyebab dasarnya (Puskesmas Pembina, 2024).

Gaya hidup perkotaan, yang memungkinkan akses yang lebih mudah ke makanan cepat saji dibandingkan dengan penduduk yang tinggal di daerah pinggiran kota, menyebabkan prevalensi diabetes mellitus tipe 2 yang lebih tinggi (Bujawati *et al.*, 2021). Kejadian ini terkait dengan studi yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Pembina Palembang pada tahun 2021, yang menemukan bahwa pola makan tidak sehat, aktivitas fisik rendah, dan usia di atas 45 tahun memainkan peran signifikan dalam peningkatan kasus diabetes mellitus tipe 2 (Kurniati, 2021).

Faktor risiko adalah elemen yang mempengaruhi hasil atau perkembangan suatu penyakit. Faktor risiko diabetes mellitus tipe 2 dibagi menjadi dua kategori: faktor risiko yang dapat diubah dan faktor risiko yang tidak dapat diubah. Pola makan, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, dan obesitas termasuk dalam kategori faktor risiko yang dapat diubah. Sementara itu, usia, jenis kelamin, dan faktor genetik diklasifikasikan sebagai faktor risiko yang tidak dapat diubah (Aryndra *et al.*, 2019).

Perkembangan kasus dari tahun 2021 hingga 2024 menunjukkan bahwa faktor-faktor ini masih memiliki dampak terhadap insidensi penyakit. Hal ini menyoroti

kebutuhan akan penelitian lanjutan, mengingat diabetes mellitus tipe 2 tetap menjadi masalah kesehatan yang signifikan, terutama di wilayah kerja Puskesmas Pembina Palembang. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi faktor risiko diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Pembina Palembang pada tahun 2025. Diharapkan, hasil dari penelitian ini dapat menjadi landasan yang kuat untuk mengembangkan strategi pencegahan dan pengendalian yang lebih efektif terhadap diabetes mellitus tipe 2 di wilayah tersebut secara khusus dan wilayah perkotaan lainnya secara umum.

METODE

Penelitian observasional analitik ini menggunakan desain *cross-sectional* di Puskesmas Pembina selama Februari–Juni 2025. Responden dalam penelitian adalah pasien yang berobat di Poli Penyakit Tidak Menular Puskesmas berjumlah 79, dipilih melalui teknik *sampling accidental*. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner, Indeks Brinkman untuk merokok, Kuesioner Aktivitas Fisik Internasional (IPAQ), dan Kuesioner Frekuensi Makanan (FFQ). Kuesioner Frekuensi Makanan (*Food Frequency Questionnaire/FFQ*) digunakan untuk menilai pola konsumsi makanan dan telah melalui uji validitas serta reliabilitas dalam mengukur asupan makanan jangka panjang. Data dianalisis menggunakan statistik univariat dan bivariat (*uji chi-square*). Persetujuan etika diperoleh (Nomor Sertifikat: 0363/KEPK/Adm2/IV/2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis data dari 79 responden di wilayah kerja Puskesmas Pembina, Palembang, menunjukkan karakteristik yang khas dan hubungan yang signifikan dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 (T2DM). Hasil

tersebut dijelaskan dalam tabel di bawah ini, menampilkan distribusi frekuensi variabel responden dan hasil analisis bivariat yang mengidentifikasi faktor risiko dari Diabetes Mellitus Tipe 2.

Tabel 1 Insidensi Diabetes Mellitus Tipe 2

Variabel	N	%
Insidensi Diabetes Mellitus Tipe 2		
Tidak	34	43%
Ya	45	57

Sumber: (Data Primer, 2025)

Tabel 1 menampilkan distribusi insidensi Diabetes Mellitus Tipe 2 (T2DM) di antara responden studi, menunjukkan bahwa dari total 79 individu, 34 (43%) tidak didiagnosis menderita kondisi tersebut, sementara mayoritas, 45 responden (57%), dikonfirmasi menderita T2DM.

Tabel 2 Distribusi Frekuensi berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Riwayat Keluarga, Kebiasaan Merokok, Aktivitas Fisik, dan Pola Makan

Variabel	N	%
Usia (Rata-rata; Modus Min – Maks) 57,16; 72 18-80		
< 45 tahun	18	22,8%
≥ 45 tahun	61	77,2%
Jenis kelamin		
Laki-laki	27	34,2%
Perempuan	52	65,8%
Riwayat Keluarga dengan Diabetes Tipe 2		
Tidak Ada Riwayat Keluarga	48	60,8%
Riwayat Keluarga	31	39,2%
Kebiasaan Merokok		
0 (Tidak merokok)	63	79,7%
1-200 (Perokok ringan)	1	1,3%
201-600 (Perokok sedang)	9	11,4%
>600 (Perokok berat)	6	7,6%
Aktivitas Fisik		
≥ 3000 MET (Berat)	29	36,7%
2999-600 MET (Sedang)	18	22,8%
<600 MET (Ringan)	32	40,5%
Pola Makan		
Diet Teratur	32	45,6%
Diet Tidak Teratur	47	54,4%

Sumber: (Data Primer, 2025)

Berdasarkan Tabel 2, sebagian besar responden berusia ≥ 45 tahun (77,2%, usia rata-rata 57,16, modus 72), sebagian besar perempuan (65,8%), dan tidak memiliki riwayat keluarga diabetes tipe 2 (60,8%).

Mengenai kebiasaan, sebagian besar responden adalah non-perokok (79,7% atau

63 responden). Mengenai aktivitas fisik, sebagian besar responden dikategorikan dalam tingkat aktivitas ringan (40,5% atau 32 responden). Selain itu, mengenai pola makan, pola makan tidak teratur adalah jawaban yang paling dominan (54,4% atau 43 responden).

Tabel 3 Hubungan antara Insidensi T2DM dan Karakteristik Responden, Kebiasaan Merokok, Aktivitas Fisik, dan Pola Makan

No	Variabel	Diabetes Mellitus Tipe 2				Total		OR	Nilai p
		Ya		Tidak					
		n	%	n	%	n	%		
1	Usia								
	≥ 45 tahun	42	68,9	19	31,1	61	100	11.053	0,000
	< 45 tahun	2	16,7	15	83,3	18	100	(2.857–42.757)	
2	Jenis Kelamin								
	Perempuan	26	50	26	50	52	100	0,421	0,135
	Laki-laki	19	70,4	40	29,6	27	100	(0,157–1,132)	
3	Riwayat Keluarga								
	Riwayat Keluarga	19	61,3	12	38,7	31	100	1.340	0,695
	Tidak Ada Riwayat Keluarga	26	54,2	22	45,8	48	100	(0,534–3,359)	
4	Kebiasaan Merokok								
	Perokok	14	87,5	2	12,5	16	100	7,11	0,013
	Bukan perokok	31	49,2	32	50,8	64	100	(1.516–34.447)	
5	Aktivitas Fisik							4,18	
	<600MET	23	71,9	9	28,1	32	100	(1,43-12,25)	0,026
	2999-600 MET	11	61,1	7	38,9	18	100	2,57	
	≥3000MET	11	37,9	18	62,1	29	100	(0,77-861)	
6	Pola Makan								
	Tidak teratur	22	46,8	25	53,2	47	100	0,344	0,048
	Reguler	23	71,9	9	28,1	32	100	(0,132–0,900)	

Sumber: (Data Primer, 2025)

Dari Tabel 3 di atas, ditemukan bahwa usia memiliki hubungan dengan T2DM dengan *nilai p* = 0,000, OR (*Odd Rate*) = 11,052). Hal ini berarti individu berusia ≥45 tahun memiliki risiko 11 kali lebih tinggi untuk menderita T2DM dibandingkan dengan individu berusia <45 tahun. Selain itu, kebiasaan merokok secara signifikan terkait dengan T2DM (*nilai p* = 0,013) dan OR = 7,22. Artinya, perokok memiliki risiko 7,2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan non-perokok.

Aktivitas fisik terkait dengan insidensi diabetes mellitus tipe 2 (*p-value* = 0,026) dengan OR 4,18, artinya responden dengan aktivitas fisik ringan memiliki risiko 4,18 kali lebih tinggi untuk mengembangkan T2DM dibandingkan dengan mereka yang memiliki aktivitas fisik berat. Sementara itu, responden dengan aktivitas fisik sedang memiliki risiko 2,57 kali lebih tinggi untuk mengembangkan diabetes dibandingkan dengan mereka yang memiliki aktivitas fisik berat.

Pola makan juga terkait dengan insidensi diabetes mellitus tipe 2 (*p-value* = 0,048) dengan OR sebesar 0,344, artinya responden dengan pola makan teratur memiliki risiko rendah menderita diabetes mellitus tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang memiliki pola makan tidak teratur.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berusia 45 tahun atau lebih, dan analisis statistik menunjukkan korelasi signifikan dengan diabetes mellitus tipe 2 dengan nilai *p* 0,000. Hasil ini sesuai dengan studi yang dilakukan di Bekasi mengenai hubungan antara pola makan dan insidensi diabetes pada dewasa (Laila and Veronika, 2024). Studi lain menunjukkan prevalensi DM tipe 2 naik signifikan pada usia menengah dan lanjut, bahkan setelah dikontrol faktor lain seperti obesitas atau hipertensi. (Zihui Yan, 2023). Hal ini dipertegas juga oleh penelitian yang menunjukkan bahwa insulin resistance

meningkat dengan usia, dan pada banyak individu, sensitivitas metabolik terhadap insulin berkurang seiring waktu, sehingga meningkatkan risiko DM tipe 2 (Li-Ying Huang, 2023)

Mengenai jenis kelamin, studi menemukan bahwa di antara pria, dari total 27 individu, 19 (70,4%) menderita diabetes mellitus tipe 2. Namun, analisis statistik menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan insidensi diabetes mellitus tipe 2 (nilai $p = 0,135$). Hasil ini konsisten dengan penelitian dari Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada (Hafizi et al., 2024) yang menemukan tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan insidensi diabetes mellitus tipe 2 (nilai $p = 0,336$, $p > 0,005$).

Selain itu, sebagian besar responden tidak memiliki riwayat keluarga diabetes mellitus, dan analisis statistik menunjukkan tidak ada korelasi yang signifikan antara riwayat keluarga dan kejadian diabetes mellitus tipe 2 (nilai $p = 0,695$). Hal ini sesuai dengan hasil dari Rumah Sakit Umum Daerah Haji Makassar (RSUD) (Usman et al., 2020) yang melaporkan tidak adanya korelasi yang signifikan antara riwayat keluarga dan insidensi diabetes mellitus tipe 2 (nilai $p = 0,938$), serta penelitian di Politeknik Kementerian Kesehatan di Medan, di mana riwayat keluarga tidak secara signifikan terkait dengan penyakit tersebut (nilai $p = 0,673$) (Surbakti and Mutia, 2023). Riwayat keluarga bukanlah penyebab tunggal atau utama diabetes mellitus tipe 2. Sebuah studi di Timur Tengah menemukan bahwa perubahan epigenetik—modifikasi ekspresi gen yang dipicu oleh faktor lingkungan atau gaya hidup memainkan peran yang lebih besar dalam perkembangan diabetes, bahkan tanpa pewarisan langsung dari orang tua. Oleh karena itu, individu tanpa riwayat keluarga tetap berisiko karena kebiasaan makan, tingkat aktivitas fisik, dan faktor risiko lainnya (Yousri et al., 2025).

Selain itu, kebiasaan merokok meningkatkan risiko diabetes mellitus tipe 2 melalui mekanisme fisiologis seperti stres oksidatif yang meningkat dan peradangan sistemik, yang disebabkan oleh paparan nikotin dan zat berbahaya dalam asap rokok. Hal ini mengganggu fungsi sel β pankreas dan mengurangi respons insulin tubuh, yang pada akhirnya menyebabkan resistensi insulin (Campagna et al., 2019) (Rouland et al., 2024). Sesuai dengan hal ini, penelitian menemukan bahwa di Puskesmas Pembina, 87,5% perokok ($n=14$) didiagnosis menderita diabetes mellitus tipe 2, sedangkan 50,8% non-perokok ($n=32$) bebas dari penyakit tersebut; analisis statistik menunjukkan hubungan yang signifikan antara merokok dan insidensi diabetes ($p = 0,013$), menyoroti merokok sebagai faktor risiko yang dapat dimodifikasi yang memperburuk komplikasi vaskuler pada pasien diabetes (Durlach et al., 2022)

Di sisi lain, aktivitas fisik secara positif mempengaruhi fungsi sel β pankreas, yang penting untuk sekresi insulin, dan olahraga teratur secara signifikan meningkatkan kontrol glikemik, menjadikannya terapi yang direkomendasikan untuk mengurangi resistensi insulin (Małkowska, 2024). Dalam studi ini, prevalensi diabetes mellitus tipe 2 (T2DM) tertinggi ditemukan pada responden dengan aktivitas fisik ringan (71,9%), dibandingkan dengan aktivitas sedang (61,1%) dan berat (37,9%). Analisis statistik menunjukkan korelasi signifikan antara tingkat aktivitas fisik dan insidensi T2DM ($p = 0,026$), dengan rasio peluang 4,18 untuk aktivitas ringan dan 2,57 untuk aktivitas sedang dibandingkan dengan aktivitas berat. Hasil ini mendukung studi sebelumnya di Puskesmas Sikumana pada tahun 2021 (Taja et al., 2024) yang menyoroti bahwa kurangnya aktivitas fisik atau perilaku sedentari secara signifikan meningkatkan risiko T2DM (nilai $p = 0,001$, OR = 5,1), artinya individu dengan aktivitas ringan memiliki risiko 5,1 kali lebih tinggi untuk menderita T2DM. Kekurangan

aktivitas fisik dan perilaku sedentari secara signifikan meningkatkan risiko T2DM, dengan waktu duduk yang lama terkait dengan peningkatan risiko relatif sebesar 112% (Hamilton *et al.*, 2014)

Selain itu, pola makan yang mencakup kombinasi, jumlah, proporsi, variasi, dan frekuensi konsumsi makanan dan minuman menyoroti sifat komprehensif kebiasaan makan daripada fokus pada makanan atau nutrisi individu (English *et al.*, 2024), dan kuat terkait dengan T2DM. Studi menemukan bahwa sebagian besar responden dengan pola makan tidak teratur adalah non-diabetes (53,2%), sedangkan mereka dengan pola makan teratur memiliki prevalensi T2DM yang lebih tinggi (71,9%). Hasil statistik mengkonfirmasi hubungan yang signifikan antara pola makan dan T2DM ($p = 0,048$, $OR = 0,344$), menunjukkan bahwa pola makan yang teratur mengurangi risiko T2DM sekitar 0,344 kali dibandingkan dengan pola makan tidak teratur. Hasil ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan pada kelompok usia produktif di Puskesmas Serang Medan, yang melaporkan korelasi signifikan antara pola makan dan insidensi diabetes mellitus tipe 2 (T2DM) ($p = 0,000$) (Purba and Wahyu, 2025). Pola makan memiliki hubungan yang kuat dengan risiko T2DM. Konsumsi tinggi makanan olahan, seperti makanan instan, minuman manis, dan daging olahan, secara signifikan meningkatkan risiko diabetes, bahkan peningkatan kecil dalam konsumsi dapat meningkatkan risiko (Srour *et al.*, 2020) Sebaliknya, pola makan sehat yang ditandai dengan konsumsi tinggi sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, biji-bijian utuh, dan seafood, dikombinasikan dengan konsumsi rendah daging merah dan olahan, produk susu berlemak tinggi, biji-bijian olahan, serta makanan dan minuman manis, terkait dengan penurunan risiko T2DM (Talegawkar *et al.*, 2024)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari studi ini, ditemukan bahwa usia, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan pola makan merupakan faktor risiko signifikan untuk diabetes mellitus tipe 2 di wilayah Puskesmas Pembina pada tahun 2025, sedangkan jenis kelamin dan riwayat keluarga tidak.

Saran

Setelah dilakukan penelitian tersebut saran yang diberikan peneliti diantaranya adalah mengoptimalkan program promosi kesehatan dan skrining yang menargetkan faktor risiko yang terbukti signifikan, yaitu kebiasaan merokok, kurangnya aktivitas fisik, dan pola makan tidak teratur, khususnya pada kelompok usia di atas 45 tahun. Intervensi dapat berupa penyuluhan terstruktur dan kampanye berhenti merokok.

Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan desain yang lebih kuat, seperti studi kohort atau longitudinal, guna menilai hubungan kausal antar variabel secara lebih mendalam, selain itu mempertimbangkan faktor perancu lain, seperti indeks massa tubuh, status sosial ekonomi, dan tingkat pendidikan, yang berpotensi mempengaruhi hasil penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- Aryndra, R., Kabosu, S., Adu, A.A., Andolita, I., Hingga, T., P, S., *et al.* (2019), Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe Dua Di RS Bhayangkara Kota Kupang, Timorese *Journal of Public Health*, Vol. 1.
- Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2023). Analisis Situasi Dan Permasalahan: Prevalensi, Dampak, Serta Upaya Pengendalian Hipertensi & Diabetes Di Indonesia (Hasil SKI 2023). Jakarta.

- Bujawati, E., Awaliah, R. and Ansar, J. (2021). "Type 2 Diabetes In Urban and Rural Areas: A Comparative Study", *Al-Sihah: The Public Health Science Journal*, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Vol. 13 No. 2, p. 176, doi: 10.24252/al-sihah.v13i2.25884.
- Campagna, D., Alamo, A., Di Pino, A., Russo, C., Calogero, A.E., Purrello, F. and Polosa, R. (2019), "Smoking and diabetes: Dangerous liaisons and confusing relationships", *Diabetology and Metabolic Syndrome*, BioMed Central Ltd, 24 October, doi: 10.1186/s13098-019-0482-2.
- DINKES Kota Palembang. (2023). Profil Kesehatan Tahun 2023 Dinas Kesehatan Kota Palembang.
- Durlach, V., Vergès, B., Al-Salameh, A., Bahougne, T., Benzerouk, F., Berlin, I., Clair, C., *et al.* (2022). "Smoking and diabetes interplay: A comprehensive review and joint statement", *Diabetes and Metabolism*. Elsevier Masson s.r.l., Vol. 48 No. 6, doi: 10.1016/j.diabet.2022.101370.
- English, L.K., Raghavan, R., Obbagy, J.E., Callahan, E.H., Fultz, A.K., Nevins, J.E.H., Scinto-Madonich, S., *et al.* (2024). "Dietary Patterns and Health: Insights From NESR Systematic Reviews to Inform the Dietary Guidelines for Americans", *Journal of Nutrition Education and Behavior*, Elsevier Inc., Vol. 56 No. 1, pp. 75–87, doi: 10.1016/j.jneb.2023.10.001.
- Hafizi, A., Hasbie, N.F., Febriani, A. and Kurniati, M. (2024). Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Pertamina Bintang AMIN HUSADA Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati, *Jurnal Medika Malahayati*, Vol. 8.
- Hamilton, M.T., Hamilton, D.G. and Zderic, T.W. (2014), "Sedentary behavior as a mediator of type 2 diabetes", *Diabetes and Physical Activity*, Vol. 60, S. Karger AG, pp. 11–26, doi: 10.1159/000357332.
- IDF. (2021), *IDF Diabetes Atlas 10th Edition*.
- Li-Ying Huang, *et al* (2023) *Aging Affects Insulin Resistance, Insulin Secretion, and Glucose Effectiveness in Subjects with Normal Blood Glucose and Body Weight*, *Diagnostic*. MDPI.
- Kurniati, N.D. (2021), Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Puskesmas Pembina Plaju Kota Palembang Tahun 2021.
- Laila, S. and Veronika, E. (2024), Surya Medika Faktor Yang Berhubungan Dengan Diabetes Melitus Tipe 2.
- Małkowska, P. (2024), "Positive Effects of Physical Activity on Insulin Signaling", *Current Issues in Molecular Biology*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 1 June, doi: 10.3390/cimb46060327.
- Purba, M.L. and Wahyu, A. (2025). Hubungan Jenis Kelamin Dan Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Usia Produktif Di Wilayah Kerja Puskesmas Sering Medan", *Excellent Midwifery Journal*, Vol. 7 No. 1.
- Puskesmas Pembina. (2024), *Laporan Tahunan Kasus Diabetes Mellitus Tahun 2021-2024*, Palembang.
- RISKESDAS. (2018), "Laporan Riskesdas 2018 Nasional".

- Rouland, A., Thuillier, P., Al-Salameh, A., Benzerouk, F., Bahougue, T., Tramunt, B., Berlin, I., *et al.* (2024), “Smoking and diabetes”, *Annales de Endocrinology*, Vol. 85 No. 6, pp. 614–622, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ando.2024.08.001>.
- Srour, B., Fezeu, L.K., Kesse-Guyot, E., Allès, B., Debras, C., Druene-Pecollo, N., Chazelas, E., *et al.* (2020), “Ultraprocessed food consumption and risk of type 2 diabetes among participants of the NutriNet-Santé prospective cohort”, *JAMA Internal Medicine*, American Medical Association, Vol. 180 No. 2, pp. 283–291.
- Surbakti, C. and Mutia, L. (2023), “Peran Riwayat Keluarga untuk Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pegawai Poltekkes Kemenkes Medan”, doi: 10.33846/sf14nk214.
- Taja, L.E.C., Ndoen, H.I. and Ndun, H.J.N. (2024), “Hubungan Genetik, Kebiasaan Merokok, dan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Sikumana Tahun 2021”, *SEHATMAS: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, Yayasan Literasi Sains Indonesia, Vol. 3 No. 3, pp. 515–521, doi: 10.55123/sehatmas.v3i3.3878.
- Talegawkar, S., Tobias, D., Fung, T., Giovannucci, E., Hoelscher, Deanna.M., Anderson, Cheryl.A.M., Booth, S., *et al.* (2024), *Dietary Patterns and Risk of Type 2 Diabetes: A Systematic Review*, doi: 10.52570/NESR.DGAC2025.SR12.
- Usman, J., Rahman, D. and Sulaiman, N. (2020), “Faktor yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Mellitus pada pasien di RSUD Haji Makassar”, *Jurnal Komunitas Kesehatan Masyarakat*, Vol. 2 No. 1, pp. 16–22.
- World Health Organization (WHO). (2024), “Diabetes”, 14 November, available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> (accessed 16 February 2025).
- Yousri, N.A., Cai, Y., Guo, B., Peloso, G.M., Surakka, I., Peters, U., Highland, H.M., *et al.* (2025), “Epigenetic pathways and risk factors for Type 2 Diabetes in a Middle Eastern Cohort”, 22 April, doi: 10.1101/2025.04.21.25326110.
- Zihui Yan, *et al* (2023), *The Interaction Between Age and Risk Factors for Diabetes and Prediabetes: A Community-Based Cross-Sectional Study*. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity. Dovepress