

Original Article

Determinants of Prediabetes among Adults in East Java: A Secondary Analysis of the 2023 National Indonesian Health Survey

Determinan Kejadian Prediabetes pada Penduduk Dewasa di Provinsi Jawa Timur: Analisis Sekunder Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023

Roma Yuliana¹, Putri Rahmadani², Prasita Ayu Widyaningtyas³, Ahmad Fauzi⁴, Artha Budi Susila Duarsa⁵, Ikrimah Nafilata⁶, Yuli Puspita Devi⁷, Yasmin Harun⁸

^{1,2,3,4,5,8} Program Studi Administrasi Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Indonesia Mandiri

⁶ Blood Bank Technology Study Program, STIKES Guna Bangsa Yogyakarta

⁷ Departemen Epidemiologi, Biostatistika, Kependudukan, dan Promosi Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

***Corresponding Author:**

Roma Yuliana

Program Studi Administrasi Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Indonesia Mandiri

Email: romayuliananame@gmail.com

Keyword:

Prediabetes, determinants, East Java, HbA1c, Indonesian Health Survey

Kata Kunci:

Prediabetes, determinan, Jawa Timur, HbA1c, Survei Kesehatan Indonesia

© The Author(s) 2026

Article Info:

Received : May 11, 2026

Revised : June 08, 2026

Accepted : July 09, 2026

Cendekia Medika: Jurnal STIKes Al-

Ma'arif Baturaja

e-ISSN : 2620-5424

p-ISSN : 2503-1392



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Abstract

Prediabetes is an intermediate state between normoglycemia and diabetes mellitus (DM) that may progress to type 2 DM and increase the risk of cardiometabolic complications. Data from the 2023 Indonesian Health Survey reported a prediabetes prevalence of 39.2% among Indonesian adults, indicating a substantial public health burden that requires serious attention. This study aimed to identify the determinants of prediabetes among adults in East Java Province. A cross-sectional study was conducted using secondary data from the 2023 SKI. The study sample consisted of 1,518 adults in East Java Province with complete HbA1c examination data. The results showed that the proportion of prediabetes was 56.0%. In the final multivariable model, factors associated with prediabetes were age ≥ 35 years (aOR = 1.32; 95% CI: 1.01–1.73), male sex (aOR = 3.24; 95% CI: 2.30–4.57), living in rural areas (aOR = 1.45; 95% CI: 1.01–2.09), hypertension (aOR = 1.43; 95% CI: 1.08–1.90), and dyslipidemia (aOR = 2.23; 95% CI: 1.15–4.34). Age, sex, residential area, hypertension, and dyslipidemia were determinants of prediabetes among adults in East Java. Early screening and lifestyle interventions should be prioritized for high-risk groups.

Abstrak

Prediabetes merupakan fase antara normoglikemia dan diabetes melitus (DM) yang berpotensi berkembang menjadi DM tipe 2 serta meningkatkan risiko komplikasi kardiometaabolik. Data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 mencatat prevalensi prediabetes di Indonesia sebesar 39,2% pada penduduk dewasa, angka yang tergolong tinggi dan mengindikasikan besarnya beban kesehatan yang perlu ditangani secara serius. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui determinan kejadian prediabetes pada penduduk dewasa di Provinsi Jawa Timur. Penelitian menggunakan studi potong lintang menggunakan data sekunder SKI 2023. Sampel penelitian adalah penduduk dewasa di Provinsi Jawa Timur yang memiliki data pemeriksaan HbA1c lengkap, yaitu sebanyak 1.518 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi prediabetes sebesar 56,0%. Pada model akhir multivariat, faktor yang berhubungan dengan kejadian prediabetes adalah usia ≥ 35 tahun (aOR=1,32; 95% CI 1,01-1,73), jenis kelamin laki-laki (aOR=3,24; 95% CI 2,30-4,57), tinggal di pedesaan (aOR=1,45; 95% CI 1,01-2,09), hipertensi (aOR=1,43; 95% CI 1,08-1,90), dan dislipidemia (aOR=2,23; 95% CI 1,15-4,34). Usia, jenis kelamin, wilayah tempat tinggal, hipertensi, dan dislipidemia merupakan determinan kejadian prediabetes pada penduduk dewasa di Jawa Timur. Skrining dini dan intervensi gaya hidup perlu diprioritaskan pada kelompok berisiko.

PENDAHULUAN

Prediabetes merupakan fase antara normoglikemia dan diabetes melitus, yaitu keadaan ketika kadar glukosa darah meningkat tetapi belum memenuhi ambang diagnosis diabetes. *American Diabetes Association* menetapkan prediabetes apabila HbA1c 5,7-6,4%, glukosa darah puasa 100-125 mg/dL, atau glukosa darah 2 jam setelah tes toleransi glukosa oral 140-

199 mg/dL ⁽¹⁾. Kondisi ini penting dikenali karena dapat berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2 dan berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular, namun masih dapat dicegah melalui intervensi gaya hidup sejak dini ^(2,3).

Diabetes melitus masih menjadi masalah kesehatan global dan nasional. *International*

Diabetes Federation melaporkan bahwa sekitar 11,1% orang dewasa usia 20-79 tahun hidup dengan diabetes, sementara di Indonesia jumlah penyandang diabetes dewasa diperkirakan mencapai 20,4 juta orang pada tahun 2024 dan diproyeksikan meningkat menjadi 28,6 juta orang pada tahun 2050 ^(4,5). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan prevalensi diabetes pada penduduk Indonesia usia ≥ 15 tahun berdasarkan diagnosis dokter sebesar 2,2%, sedangkan berdasarkan pemeriksaan gula darah mencapai 11,7% ⁽⁶⁾. Selain itu, analisis survei nasional menunjukkan bahwa prediabetes di Indonesia masih tinggi, yaitu 39,2% pada tahun 2023, dan beberapa penelitian berbasis SKI 2023 juga melaporkan besarnya masalah prediabetes pada penduduk Indonesia ⁽⁷⁻⁹⁾. Pada tingkat provinsi, Jawa Timur menjadi wilayah yang penting dikaji karena beban diabetes dan faktor risiko metaboliknya cukup besar. Berdasarkan SKI 2023 dalam angka, prevalensi diabetes melitus berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk usia ≥ 15 tahun di Jawa Timur sebesar 2,7%, lebih tinggi dibandingkan angka nasional 2,2% ⁽¹⁰⁾. Hasil utama SKI 2023 juga menunjukkan bahwa Jawa Timur termasuk tiga provinsi tertinggi untuk prevalensi hipertensi berdasarkan pengukuran pada penduduk usia ≥ 15 tahun, yaitu 32,8% ⁽⁶⁾. Sementara itu, angka prediabetes khusus Jawa Timur belum banyak disajikan dalam laporan publik.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa prediabetes dipengaruhi oleh faktor sosiodemografi, klinis, dan perilaku. Penelitian yang dilakukan oleh Fajrin (2025) melaporkan bahwa usia, jenis kelamin, pendidikan, hipertensi, obesitas sentral, dan status merokok berhubungan dengan prediabetes pada penduduk Indonesia ⁽⁸⁾. Penelitian Fitri dkk (2023) menemukan bahwa obesitas sentral, hipertensi, usia, dan beberapa indikator metabolik berperan terhadap prediabetes pada penduduk dewasa Indonesia ⁽⁹⁾. Selanjutnya penelitian Amelia (2025) juga

menegaskan pentingnya faktor perilaku seperti aktivitas fisik, merokok, konsumsi makanan dan minuman manis dalam kejadian prediabetes pada penduduk dewasa Indonesia ⁽¹¹⁾. Pada kelompok usia yang lebih muda, penelitian Pasambo dkk (2026) menunjukkan bahwa prediabetes pada remaja Indonesia juga berkaitan dengan indikator status gizi dan profil metabolik ⁽¹²⁾. Secara lebih luas, meta-analisis Hu dkk (2025) melaporkan bahwa usia, jenis kelamin laki-laki, tekanan darah tinggi, trigliserida tinggi, indeks massa tubuh tinggi, gaya hidup tidak sehat, dan riwayat keluarga diabetes merupakan faktor risiko progresi prediabetes menuju diabetes tipe 2 ⁽¹³⁾. Studi kohort di Bogor juga menemukan bahwa faktor klinis dan gaya hidup berperan dalam kejadian prediabetes ⁽¹⁴⁾. Temuan tersebut sejalan dengan kerangka faktor risiko penyakit tidak menular WHO, yang menempatkan pola makan tidak sehat, kurang aktivitas fisik, penggunaan tembakau, peningkatan tekanan darah, obesitas, peningkatan glukosa darah, dan peningkatan kolesterol sebagai faktor risiko utama penyakit tidak menular ⁽¹⁵⁾.

Sebagian besar penelitian prediabetes di Indonesia masih dilakukan pada tingkat nasional, sementara karakteristik regional seperti Jawa Timur yang memiliki prevalensi hipertensi tinggi, variasi urban-rural, dan faktor risiko metabolik spesifik belum banyak dievaluasi. Identifikasi determinan lokal penting untuk menghasilkan strategi pencegahan yang lebih kontekstual. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi determinan kejadian prediabetes pada penduduk dewasa 18-59 tahun di Provinsi Jawa Timur menggunakan data SKI 2023.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif analitik dengan desain studi potong lintang (cross-sectional). Penelitian dilaksanakan pada April-Mei 2026

menggunakan data SKI 2023 yang dikumpulkan oleh BKKP Kemenkes RI. Sumber data penelitian berasal dari data SKI 2023 yang dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner rumah tangga dan kuesioner individu, serta melalui pengukuran fisik dan pemeriksaan biomedis. Populasi penelitian adalah penduduk dewasa berusia 18 – 59 tahun di Provinsi Jawa Timur yang menjadi responden SKI 2023 (N=44.949). Sampel penelitian adalah penduduk dewasa yang memenuhi kriteria inklusi (tidak memiliki riwayat diagnosis diabetes sebelum survei, mendapatkan pemeriksaan HbA1c dengan hasil <6,5%) dan kriteria eksklusi (sedang hamil, memiliki disabilitas atau keterbatasan fisik, data tidak lengkap) yaitu sebanyak 1.518 responden.

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian prediabetes. Prediabetes didefinisikan berdasarkan hasil pemeriksaan HbA1c. Responden dikategorikan prediabetes apabila memiliki kadar HbA1c 5,7–6,4%, sedangkan responden dikategorikan tidak prediabetes apabila memiliki kadar HbA1c <5,7%. Kategori ini digunakan untuk membedakan responden dengan kadar glukosa darah normal dan responden yang telah berada pada kondisi risiko sebelum berkembang menjadi diabetes melitus.

Variabel independen terdiri atas faktor sosiodemografi, faktor klinis, dan faktor perilaku. Faktor sosiodemografi meliputi usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, dan tempat tinggal. Faktor klinis meliputi hipertensi, obesitas sentral, dan dislipidemia. Hipertensi dikategorikan 'Ya' apabila responden pernah didiagnosis hipertensi oleh tenaga kesehatan atau berdasarkan hasil pengukuran tekanan darah memiliki tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg. Obesitas sentral ditentukan berdasarkan hasil pengukuran lingkar perut, yaitu dikategorikan 'Ya' apabila lingkar perut >90 cm pada laki-laki atau >80

cm pada perempuan. Dislipidemia ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan profil lipid, yaitu kolesterol total, LDL, trigliserida, dan HDL. Responden dikategorikan dislipidemia apabila memiliki kolesterol total ≥ 240 mg/dL, LDL ≥ 160 mg/dL, trigliserida ≥ 150 mg/dL, dan/atau HDL <40 mg/dL pada laki-laki atau <50 mg/dL pada perempuan. Faktor perilaku meliputi status merokok, konsumsi makanan manis, konsumsi minuman manis, dan konsumsi makanan berlemak. Status merokok dikategorikan menjadi merokok dan tidak merokok. Responden dikategorikan merokok apabila mengonsumsi rokok atau tembakau dalam satu bulan terakhir, baik setiap hari maupun tidak setiap hari. Konsumsi makanan manis, konsumsi minuman manis, dan konsumsi makanan berlemak diperoleh dari pertanyaan konsumsi makanan berisiko dalam SKI 2023, kemudian masing-masing dikategorikan menjadi >1 kali per hari dan ≤ 1 kali per hari.

Analisis data dilakukan secara univariat, bivariat, dan multivariat dengan menggunakan pembobotan *complex sample*. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase masing-masing variabel. Analisis bivariat digunakan untuk menilai hubungan antara masing-masing variabel independen dengan kejadian prediabetes menggunakan uji *chi-square* dengan tingkat kemaknaan 5%. Variabel dengan nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat dimasukkan ke dalam pemodelan multivariat⁽¹⁶⁾. Analisis multivariat dilakukan menggunakan regresi logistik berganda untuk memperoleh model prediksi kejadian prediabetes. Analisis menggunakan software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 1.518 responden penduduk dewasa di Provinsi

Jawa Timur, sebagian besar responden mengalami prediabetes yaitu sebesar 56,0%, sedangkan yang tidak mengalami prediabetes sebesar 44,0%. Sebagian besar responden berusia ≥ 35 tahun (59,9%), berjenis kelamin perempuan (59,7%), berpendidikan rendah (58,3%), bekerja (65,3%), tinggal di wilayah perkotaan (51,7%), tidak mengalami hipertensi

(70,7%), tidak mengalami obesitas sentral (61,8%), tidak mengalami dislipidemia (93,5%), tidak merokok (74,5%), mengonsumsi makanan manis ≤ 1 kali per hari (90,2%), mengonsumsi minuman manis ≤ 1 kali per hari (83,1%), dan mengonsumsi makanan berlemak ≤ 1 kali per hari (74,9%).

Tabel 1. Gambaran Karakteristik Responden (N=1518)

Variabel	n	%	95% CI
Prediabetes			
Ya	850	56,0	51,9 – 60,1
Tidak	668	44,0	39,9 – 48,1
Usia			
≥ 35 tahun	910	59,9	56,4 – 63,4
< 35 tahun	608	40,1	36,6 – 43,6
Jenis Kelamin			
Laki-Laki	612	40,3	37,7 – 43,1
Perempuan	906	59,7	56,9 – 62,3
Pendidikan			
Rendah ($\leq$ SMP)	884	58,3	54,3 – 62,1
Menengah (SMA)	544	35,8	32,2 – 39,6
Tinggi (PT)	90	5,9	4,7 – 7,3
Pekerjaan			
Bekerja	991	65,3	61,9 – 68,6
Tidak Bekerja	527	34,7	31,4 – 38,1
Tempat Tinggal			
Pedesaan	733	48,3	44,4 – 52,2
Perkotaan	785	51,7	47,8 – 55,6
Hipertensi			
Ya	445	29,3	26,3 – 32,5
Tidak	1.073	70,7	67,5 – 73,7
Obesitas Sentral			
Ya	580	38,2	35,1 – 41,3
Tidak	938	61,8	58,7 – 64,9
Dislipidemia			
Ya	99	6,5	5,2 – 8,1
Tidak	1.419	93,5	91,9 – 94,8
Status Merokok			
Merokok	387	25,5	22,9 – 28,2
Tidak Merokok	1.131	74,5	71,8 – 77,1
Konsumsi Makanan Manis			
> 1 kali per hari	149	9,8	7,9 – 12,2
≤ 1 kali per hari	1.369	90,2	87,8 – 92,1
Konsumsi Minuman Manis			
> 1 kali per hari	257	16,9	14,1 – 20,2
≤ 1 kali per hari	1.261	83,1	79,8 – 85,9
Konsumsi Makanan Berlemak			
> 1 kali per hari	381	25,1	21,0 – 29,7
≤ 1 kali per hari	1.137	74,9	70,3 – 79,0

Tabel 2 menunjukkan bahwa responden yang mengalami prediabetes sebagian besar berusia ≥ 35 tahun (60,2%), berjenis kelamin laki-laki (71,8%), berpendidikan

rendah ($\leq$ SMP) (57,4%), bekerja (62,2%), tinggal di pedesaan (60,7%), mengalami hipertensi (60,7%), mengalami obesitas sentral (65,3%), mengalami dislipidemia

(75,6%), merokok (70,4%), mengonsumsi makanan manis >1 kali per hari (59,8%), mengonsumsi minuman manis >1 kali per

hari (62,8%), dan mengonsumsi makanan berlemak >1 kali per hari (57,7%).

Tabel 2. Hubungan Variabel Independen dengan Kejadian Prediabetes pada Penduduk Dewasa di Provinsi Jawa Timur

Variabel	Prediabetes				p-value	OR (95% CI)
	Ya		Tidak			
	n	%	n	%		
Usia						
≥35 tahun	547	60,2	362	39,8	0,001	1,52 (1,18 – 1,95)
<35 tahun	303	49,9	305	50,1		1
Jenis Kelamin						
Laki-Laki	440	71,8	173	28,2	<0,001	3,07 (2,21 – 4,26)
Perempuan	411	45,4	495	54,6		1
Pendidikan						
Rendah (≤SMP)	507	57,4	377	42,6	0,412	1,24 (0,74 – 2,08)
Menengah (SMA)	296	54,5	248	45,5	0,692	1,11 (0,67 – 1,81)
Tinggi (PT)	47	52,0	43	48,0		1
Pekerjaan						
Bekerja	616	62,2	375	37,8	<0,001	2,05 (1,58 – 2,66)
Tidak Bekerja	234	44,5	292	55,5		1
Tempat Tinggal						
Pedesaan	445	60,7	288	39,3	0,033	1,45 (1,03 – 2,03)
Perkotaan	405	51,6	379	48,4		1
Hipertensi						
Ya	270	60,7	175	39,3	0,044	1,31 (1,01 – 1,71)
Tidak	580	54,1	493	45,9		1
Obesitas Sentral						
Ya	378	65,3	201	34,7	<0,001	1,86 (1,33 – 2,59)
Tidak	472	50,3	466	49,7		1
Dislipidemia						
Ya	75	75,6	24	24,4	0,002	2,57 (1,38 – 4,78)
Tidak	776	54,7	643	45,3		1
Status Merokok						
Merokok	272	70,4	114	29,6	<0,001	2,28 (1,62 – 3,21)
Tidak Merokok	578	51,1	553	48,9		1
Konsumsi Makanan Manis						
>1 kali per hari	89	59,8	60	40,2	0,396	1,19 (0,80 – 1,76)
≤1 kali per hari	761	55,6	608	44,4		1
Konsumsi Minuman Manis						
>1 kali per hari	161	62,8	96	37,2	0,076	1,40 (0,97 – 2,03)
≤1 kali per hari	689	54,7	572	45,3		1
Konsumsi Makanan Berlemak						
>1 kali per hari	220	57,7	161	42,3	0,537	1,10 (0,82 – 1,47)
≤1 kali per hari	630	55,5	506	44,5		1

Hasil uji statistik menunjukkan terdapat hubungan antara usia, jenis kelamin, pekerjaan, tempat tinggal, hipertensi, obesitas sentral, dislipidemia, dan status merokok dengan kejadian prediabetes pada penduduk dewasa di Provinsi Jawa Timur ($p < 0,05$). Responden usia ≥35 tahun berpeluang 1,52 kali untuk mengalami

prediabetes dibandingkan responden usia <35 tahun ($p = 0,001$; OR=1,52; 95% CI 1,18-1,95). Responden laki-laki berpeluang 3,07 kali untuk mengalami prediabetes dibandingkan perempuan ($p < 0,001$; OR=3,07; 95% CI 2,21 - 4,26). Responden yang bekerja berpeluang 2,05 kali untuk mengalami prediabetes dibandingkan

responden yang tidak bekerja ($p<0,001$; OR=2,05; 95% CI 1,58 - 2,66). Responden yang tinggal di pedesaan berpeluang 1,45 kali untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden yang tinggal di perkotaan ($p=0,033$; OR=1,45; 95% CI 1,03 - 2,03). Responden dengan hipertensi berpeluang 1,31 kali untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden yang tidak hipertensi ($p=0,044$; OR=1,31; 95% CI 1,01 - 1,71). Responden dengan obesitas sentral berpeluang 1,86 kali untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden yang tidak obesitas sentral ($p<0,001$; OR=1,86; 95% CI 1,33 - 2,59).

Responden dengan dislipidemia berpeluang 2,57 kali untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden yang tidak dislipidemia ($p=0,002$; OR=2,57; 95% CI 1,38 - 4,78). Responden yang merokok berpeluang 2,28 kali untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden yang tidak merokok ($p<0,001$; OR=2,28; 95% CI 1,62 - 3,21). Sedangkan tidak terdapat hubungan antara pendidikan, konsumsi makanan manis, konsumsi minuman manis, dan konsumsi makanan berlemak dengan kejadian prediabetes pada penduduk dewasa di Provinsi Jawa Timur ($p>0,05$).

Tabel 3. Pemodelan Multivariat Determinan Kejadian Prediabetes pada Penduduk Dewasa di Provinsi Jawa Timur

Variabel	Model Lengkap		Model Akhir	
	<i>p-value</i>	aOR (95% CI)	<i>p-value</i>	aOR (95% CI)
Usia				
≥35 tahun	0,084	1,27 (0,97 – 1,67)	0,042	1,32 (1,01 – 1,73)
<35 tahun		1		1
Jenis Kelamin				
Laki-Laki	<0,001	3,06 (1,75 – 5,35)	<0,001	3,24 (2,30 – 4,57)
Perempuan		1		1
Pekerjaan				
Bekerja	0,252	1,17 (0,89 – 1,54)	-	-
Tidak Bekerja		1		
Tempat Tinggal				
Pedesaan	0,048	1,46 (1,00 – 2,12)	0,044	1,45 (1,01 – 2,09)
Perkotaan		1		1
Hipertensi				
Ya	0,023	1,39 (1,05 – 1,85)	0,013	1,43 (1,08 – 1,90)
Tidak		1		1
Obesitas Sentral				
Ya	0,281	1,22 (0,85 – 1,75)	-	-
Tidak		1		
Dislipidemia				
Ya	0,021	2,20 (1,13 – 4,29)	0,018	2,23 (1,15 – 4,34)
Tidak		1		1
Status Merokok				
Merokok	0,596	0,87 (0,51 – 1,47)	-	-
Tidak Merokok		1		
Konsumsi Minuman Manis				
>1 kali per hari	0,789	1,05 (0,72 – 1,53)	-	-
≤1 kali per hari		1		

Keterangan: aOR = *adjusted Odds Ratio*; CI = *Confidence Interval*; Referensi (kode 1): perempuan, <35 tahun, tidak bekerja, perkotaan, tidak hipertensi, tidak obesitas sentral, tidak dislipidemia, tidak merokok, konsumsi minuman manis ≤1 kali per hari

Tabel 3 pada pemodelan akhir multivariat menunjukkan bahwa usia, jenis kelamin, tempat tinggal, hipertensi, dan dislipidemia merupakan determinan kejadian prediabetes pada penduduk dewasa di

Provinsi Jawa Timur ($p<0,05$). Variabel yang paling dominan berhubungan dengan kejadian prediabetes adalah jenis kelamin dan dislipidemia. Laki-laki memiliki peluang 3,24 kali lebih tinggi untuk

mengalami prediabetes dibandingkan perempuan setelah dikontrol oleh variabel usia, tempat tinggal, hipertensi, dan dislipidemia ($p < 0,001$; $aOR = 3,24$; 95% CI 2,30 - 4,57). Selanjutnya responden dengan dislipidemia berpeluang 2,23 kali lebih tinggi untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden yang tidak dislipidemia ($p = 0,018$; $aOR = 2,23$; 95% CI 1,15 - 4,34) setelah dikontrol oleh variabel usia, jenis kelamin, tempat tinggal, dan hipertensi.

Besaran Masalah Prediabetes

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi prediabetes pada penduduk dewasa di Provinsi Jawa Timur sebesar 56,0%. Angka ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh responden dalam analisis berada pada kondisi prediabetes. Tingginya proporsi prediabetes di Jawa Timur dapat dijelaskan oleh beberapa faktor kontekstual. Pertama, gaya hidup masyarakat, khususnya di wilayah urban, ditandai dengan konsumsi makanan tinggi gula dan rendah serat serta aktivitas fisik yang rendah. Hal ini sejalan dengan laporan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur yang menyoroti meningkatnya pola makan tidak sehat dan obesitas sebagai faktor risiko utama⁽¹⁷⁾. Kedua, adanya faktor genetik dan riwayat keluarga turut meningkatkan kerentanan metabolik, sebagaimana ditunjukkan oleh tingginya prevalensi diabetes di Jawa Timur (2,7%) dibandingkan angka nasional (2,2%). Ketiga, akses layanan kesehatan di Jawa Timur belum merata antara daerah perkotaan dan pedesaan, sehingga deteksi dini sering terlambat. Hal ini konsisten dengan laporan SKI 2023 yang menunjukkan disparitas diagnosis diabetes berdasarkan pemeriksaan laboratorium dan diagnosis dokter⁽⁶⁾.

Temuan ini memperkuat bahwa prediabetes merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting, karena kelompok prediabetes berada pada fase risiko sebelum berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2. Secara nasional, SKI 2023 menunjukkan

bahwa prevalensi diabetes berdasarkan pemeriksaan kadar gula darah jauh lebih tinggi daripada diagnosis dokter, yaitu 11,7% dibandingkan 2,2% pada penduduk usia ≥ 15 tahun⁽⁶⁾. Kesenjangan tersebut menggambarkan masih banyak gangguan metabolik yang belum terdeteksi melalui layanan kesehatan rutin. Proporsi prediabetes dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan beberapa penelitian nasional. Penelitian Fajrin (2025) melaporkan prevalensi prediabetes sebesar 26,9% pada penduduk usia ≥ 5 tahun di Indonesia berdasarkan SKI 2023⁽⁸⁾. Sementara itu, penelitian Muharram dkk (2025). menunjukkan bahwa prediabetes di Indonesia tetap tinggi dalam satu dekade terakhir, yaitu 44,5% pada tahun 2013 dan 39,2% pada tahun 2023⁽⁷⁾.

Usia dan Kejadian Prediabetes

Pada model akhir, responden usia ≥ 35 tahun memiliki peluang 1,32 kali lebih tinggi untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden usia < 35 tahun. Temuan ini didukung oleh proporsi prediabetes yang lebih tinggi pada kelompok usia ≥ 35 tahun (60,2%) dibandingkan kelompok usia < 35 tahun (49,9%), dengan selisih sekitar 10%. Hasil ini sejalan dengan rekomendasi ADA yang menetapkan usia 35 tahun sebagai titik penting untuk skrining diabetes dan prediabetes pada orang dewasa⁽¹⁾. Secara biologis, peningkatan usia berkaitan dengan penurunan sensitivitas insulin, perubahan komposisi tubuh, penurunan massa otot, dan peningkatan akumulasi lemak visceral. Perubahan tersebut dapat menyebabkan gangguan metabolisme glukosa yang akhirnya meningkatkan risiko prediabetes.

Studi pengetahuan dan sikap masyarakat di Uni Emirat Arab juga menegaskan pentingnya kesadaran dan deteksi dini terhadap faktor risiko prediabetes pada populasi dewasa⁽¹⁸⁾. Survei kesehatan nasional di Kamboja turut melaporkan prevalensi prediabetes dan diabetes yang belum terdiagnosis cukup tinggi pada

populasi dewasa, memperkuat pentingnya penguatan skrining berbasis populasi ⁽¹⁹⁾.

Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya. Penelitian (2025) Fajrin menemukan bahwa usia merupakan determinan prediabetes pada penduduk Indonesia ⁽⁸⁾. Penelitian Fitri dkk (2025) juga menunjukkan bahwa usia lebih tua berhubungan dengan prediabetes pada penduduk dewasa Indonesia ⁽⁹⁾. Meta-analisis Hu, dkk memperkuat bahwa usia merupakan faktor risiko penting dalam progresi prediabetes menuju diabetes melitus tipe 2 ⁽¹³⁾. Dengan demikian, kelompok usia ≥ 35 tahun perlu menjadi sasaran prioritas skrining dan edukasi pencegahan diabetes, khususnya di Jawa Timur yang juga memiliki beban faktor risiko kardiometabolik yang besar.

Jenis Kelamin dan Kejadian Prediabetes

Jenis kelamin merupakan determinan paling dominan dalam penelitian ini. Laki-laki memiliki peluang 3,24 kali lebih tinggi untuk mengalami prediabetes dibandingkan perempuan setelah dikontrol oleh usia, tempat tinggal, hipertensi, dan dislipidemia. Tingginya peluang prediabetes pada laki-laki dapat berkaitan dengan kombinasi faktor biologis dan perilaku. Secara biologis, laki-laki cenderung memiliki distribusi lemak visceral yang lebih tinggi, yang berhubungan erat dengan resistensi insulin. Dari aspek perilaku, laki-laki sering memiliki prevalensi merokok yang lebih tinggi dan kemungkinan lebih rendah memanfaatkan layanan deteksi dini dibandingkan perempuan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Fajrin (2025) yang menunjukkan bahwa jenis kelamin berhubungan dengan prediabetes pada penduduk Indonesia ⁽⁸⁾. Meta-analisis Hu dkk (2025) menemukan bahwa jenis kelamin laki-laki merupakan salah satu faktor risiko progresi dari prediabetes menuju diabetes tipe 2 ⁽¹³⁾. Studi kohort di Bogor juga mendukung bahwa faktor demografi dan klinis berperan dalam

kejadian prediabetes ⁽¹⁴⁾. Penelitian di Kuwait turut menunjukkan adanya perbedaan pola hubungan antarjenis kelamin terhadap risiko prediabetes, sehingga pendekatan skrining berbasis jenis kelamin dinilai relevan untuk diterapkan ⁽²⁰⁾. Oleh karena itu, edukasi dan skrining pada laki-laki dewasa perlu diperkuat, terutama pada laki-laki dengan hipertensi, dislipidemia, obesitas sentral, atau kebiasaan merokok.

Tempat Tinggal dan Kejadian Prediabetes

Responden yang tinggal di pedesaan memiliki peluang 1,45 kali lebih tinggi untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden yang tinggal di perkotaan. Temuan ini menunjukkan bahwa prediabetes tidak hanya menjadi masalah di wilayah perkotaan, tetapi juga menjadi perhatian penting di pedesaan. Perubahan pola konsumsi, peningkatan konsumsi makanan dan minuman olahan, rendahnya aktivitas fisik tertentu, serta keterbatasan akses terhadap skrining kesehatan dapat menyebabkan peningkatan risiko gangguan metabolik pada masyarakat pedesaan. Di sisi lain, masyarakat pedesaan mungkin memiliki keterbatasan akses pemeriksaan HbA1c, profil lipid, dan edukasi faktor risiko dibandingkan wilayah perkotaan. Hasil ini penting dalam konteks program penyakit tidak menular di tingkat daerah.

Data SKI 2023 dalam angka menunjukkan bahwa informasi kesehatan dapat digunakan untuk melihat variasi indikator sampai tingkat provinsi dan kabupaten/kota, sehingga hasil penelitian ini dapat mendukung intervensi berbasis wilayah di Jawa Timur ⁽¹⁰⁾. Kerangka WHO mengenai faktor risiko penyakit tidak menular juga menegaskan bahwa faktor perilaku dan metabolik saling berkaitan dalam meningkatkan risiko penyakit kronis ⁽¹⁵⁾. Dengan demikian, peningkatan skrining prediabetes di pedesaan tidak cukup hanya melalui pemeriksaan gula darah, tetapi juga perlu diintegrasikan dengan edukasi pola

makan, aktivitas fisik, berhenti merokok, serta pengendalian tekanan darah dan lipid.

Temuan ini sejalan dengan analisis data Riset Kesehatan Dasar 2018 yang menunjukkan bahwa prevalensi prediabetes secara konsisten lebih tinggi pada penduduk pedesaan dibandingkan perkotaan di Indonesia, dengan selisih sekitar 10% ⁽²¹⁾. Penelitian berbasis RISKESDAS 2013 dan 2018 turut menegaskan bahwa perubahan gaya hidup, termasuk konsumsi sayur yang rendah, berkontribusi terhadap peningkatan risiko prediabetes di wilayah pedesaan dibandingkan perkotaan ⁽²²⁾. Selanjutnya didukung oleh penelitian berbasis HbA1c di Nigeria turut menunjukkan adanya perbedaan faktor risiko prediabetes antara wilayah pedesaan dan perkotaan, sejalan dengan temuan tempat tinggal pada penelitian ini ⁽²⁷⁾.

Hipertensi dan Kejadian Prediabetes

Hipertensi berhubungan signifikan dengan kejadian prediabetes. Responden dengan hipertensi memiliki peluang 1,43 kali lebih tinggi untuk mengalami prediabetes dibandingkan responden yang tidak hipertensi. Hubungan ini dapat dijelaskan karena hipertensi dan prediabetes sama-sama berkaitan dengan resistensi insulin, disfungsi endotel, inflamasi kronik, obesitas abdominal, dan gangguan metabolik lain. SKI 2023 menunjukkan bahwa Jawa Timur termasuk provinsi dengan prevalensi hipertensi berdasarkan pengukuran yang tinggi, sehingga kombinasi hipertensi dan prediabetes perlu menjadi perhatian dalam program pencegahan penyakit tidak menular ⁽⁶⁾.

Temuan ini konsisten dengan beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian Fitri dkk (2025) melaporkan bahwa hipertensi berhubungan dengan prediabetes pada penduduk dewasa Indonesia ⁽⁹⁾. Studi kohort di Bogor menunjukkan bahwa hipertensi berhubungan dengan kejadian prediabetes ⁽¹⁴⁾. Selain itu, meta-analisis Hu dkk (2025) melaporkan bahwa tekanan

darah tinggi merupakan faktor risiko progresi dari prediabetes menuju diabetes tipe 2 ⁽¹³⁾. Selain itu, penelitian pada pegawai institusi kesehatan di Makassar turut mengonfirmasi bahwa tekanan darah dan kadar gula darah merupakan determinan penting gangguan metabolik, dengan pola yang berbeda antara laki-laki dan perempuan ⁽²³⁾. Oleh karena itu, pemeriksaan tekanan darah pada layanan primer sebaiknya disertai dengan penilaian risiko gangguan glikemik, terutama pada penduduk usia ≥ 35 tahun.

Penelitian kepatuhan pasien hipertensi di Puskesmas Selawi turut mengonfirmasi pentingnya keberlanjutan pengobatan hipertensi sebagai bagian dari pengendalian faktor risiko kardiometabolik, termasuk pencegahan progresi menuju gangguan glikemik ⁽²⁴⁾. Sejalan dengan itu, studi berbasis NHANES pada penderita hipertensi menunjukkan bahwa rasio kolesterol non-HDL terhadap HDL berhubungan dengan peningkatan risiko prediabetes dan diabetes, menegaskan keterkaitan erat antara hipertensi, profil lipid, dan gangguan glikemik ⁽²⁵⁾.

Dislipidemia dan Kejadian Prediabetes

Dislipidemia juga menjadi determinan penting dalam model akhir. Responden dengan dislipidemia memiliki peluang 2,23 kali lebih tinggi mengalami prediabetes dibandingkan responden tanpa dislipidemia. Secara metabolik, dislipidemia yang ditandai oleh peningkatan trigliserida dan LDL serta penurunan HDL dapat mencerminkan keadaan resistensi insulin. Resistensi insulin dapat meningkatkan produksi VLDL di hati, mengganggu metabolisme asam lemak, dan memperberat gangguan homeostasis glukosa. Kriteria dislipidemia yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada indikator profil lipid, yaitu kolesterol total, LDL, trigliserida, dan HDL, yang juga menjadi perhatian dalam pedoman pengelolaan dislipidemia ⁽²⁶⁾.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Fitri dkk (2025) yang menunjukkan bahwa indikator lipid, termasuk LDL dan trigliserida, berhubungan dengan prediabetes pada penduduk dewasa Indonesia ⁽⁹⁾. Meta-analisis Hu dkk (2025) juga menunjukkan bahwa trigliserida tinggi dan profil lipid yang tidak sehat berperan dalam peningkatan risiko progresi prediabetes menjadi diabetes tipe 2 ⁽¹³⁾. Oleh sebab itu, pemeriksaan profil lipid sebaiknya dipertimbangkan bersama pemeriksaan gula darah atau HbA1c, terutama pada individu dengan faktor risiko kardiometabolik. Integrasi pemeriksaan tersebut penting karena prediabetes sering muncul bersama kumpulan faktor risiko metabolik, termasuk hipertensi, obesitas sentral, dan dislipidemia.

Penelitian kepatuhan pengobatan pasien diabetes melitus tipe 2 di Ogan Ilir turut menegaskan pentingnya pemantauan faktor metabolik termasuk profil lipid secara berkelanjutan untuk mendukung keberhasilan pengelolaan penyakit kronis ⁽²⁷⁾. Tinjauan terbaru mengenai strategi tata laksana gangguan lipid pada pasien prediabetes dan diabetes juga menggarisbawahi bahwa dislipidemia aterogenik, yang ditandai peningkatan trigliserida dan penurunan HDL, merupakan target intervensi penting untuk mencegah progresi menuju diabetes tipe 2 ⁽²⁸⁾.

Pada analisis bivariat, pekerjaan, obesitas sentral, dan status merokok berhubungan dengan kejadian prediabetes, tetapi variabel tersebut tidak masuk dalam model akhir. Hal ini dapat terjadi karena pengaruhnya dijelaskan oleh variabel lain yang lebih kuat, seperti jenis kelamin, usia, hipertensi, dan dislipidemia. Meskipun demikian, obesitas sentral tetap penting secara klinis karena berkaitan erat dengan resistensi insulin. Penelitian Rezavitawanti (2023) menemukan hubungan obesitas sentral dengan kejadian prediabetes pada populasi layanan kesehatan primer ⁽²⁹⁾. Penelitian Fitri dkk (2025) juga melaporkan

bahwa obesitas sentral merupakan salah satu faktor penting yang berhubungan dengan prediabetes pada penduduk dewasa Indonesia ⁽⁹⁾.

Status merokok juga tetap perlu diperhatikan walaupun tidak bertahan dalam model akhir. Pada analisis bivariat penelitian ini, perokok memiliki proporsi prediabetes yang lebih tinggi dibandingkan bukan perokok. Penelitian Fajrin (2025) juga melaporkan bahwa status merokok berhubungan dengan kejadian prediabetes pada penduduk Indonesia ⁽⁸⁾. Secara biologis, merokok dapat meningkatkan stres oksidatif, inflamasi, dan resistensi insulin. Hal tersebut sesuai dengan kerangka WHO yang menempatkan penggunaan tembakau sebagai salah satu faktor risiko perilaku utama penyakit tidak menular ⁽¹⁵⁾. Oleh karena itu, program pencegahan prediabetes tetap perlu memasukkan pesan berhenti merokok sebagai bagian dari edukasi perubahan gaya hidup.

Konsumsi makanan manis, minuman manis, dan makanan berlemak tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan prediabetes dalam penelitian ini. Hasil tersebut tidak selalu berarti bahwa konsumsi makanan berisiko tidak penting, karena pengukuran konsumsi dalam survei umumnya berbasis frekuensi dan belum mencerminkan jumlah porsi, kandungan gula, kandungan lemak, cara pengolahan, maupun total asupan energi. Penelitian Laili (2023) mengenai konsumsi makanan berisiko dan sindrom metabolik berbasis SKI 2023 menyebutkan perlunya pengukuran konsumsi makanan yang lebih rinci, misalnya melalui instrumen semi-kuantitatif agar jumlah dan kualitas asupan dapat tergambarkan lebih baik ⁽³⁰⁾. Dengan demikian, hasil tidak signifikan pada variabel konsumsi makanan dan minuman perlu ditafsirkan secara hati-hati.

KESIMPULAN

Proporsi prediabetes pada penduduk dewasa di Provinsi Jawa Timur berdasarkan

analisis data SKI 2023 sebesar 56,0%. Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa determinan kejadian prediabetes adalah usia ≥ 35 tahun, jenis kelamin laki-laki, tinggal di pedesaan, hipertensi, dan dislipidemia. Variabel yang paling dominan berhubungan dengan kejadian prediabetes adalah jenis kelamin laki-laki, diikuti oleh dislipidemia.

SARAN

Dinas kesehatan dan fasilitas pelayanan kesehatan di Provinsi Jawa Timur perlu memperkuat skrining dini prediabetes, khususnya pada penduduk usia ≥ 35 tahun, laki-laki, masyarakat pedesaan, serta individu dengan hipertensi dan dislipidemia. Pemeriksaan HbA1c atau gula darah sebaiknya diintegrasikan dengan layanan Posbindu PTM, pemeriksaan tekanan darah, dan pemeriksaan profil lipid. Edukasi masyarakat perlu difokuskan pada perubahan gaya hidup sehat, pengendalian berat badan, berhenti merokok, dan pengaturan konsumsi gula serta lemak.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menganalisis variabel perilaku lain seperti aktivitas fisik, konsumsi buah dan sayur, riwayat keluarga diabetes, dan status ekonomi secara lebih mendalam. Pengukuran konsumsi makanan berisiko juga perlu menggunakan instrumen yang lebih rinci agar dapat menggambarkan jumlah dan kualitas asupan. Selain itu, penelitian longitudinal perlu dilakukan untuk mengkonfirmasi hubungan temporal dan memberikan bukti yang lebih kuat mengenai hubungan kausal antara faktor risiko dan kejadian prediabetes.

DAFTAR PUSTAKA

1. American Diabetes Association Professional Practice. Diagnosis and Classification of Diabetes : Standards of Care in Diabetes-2025. 2025;48(1):27–49.
2. Cai X, Zhang Y, Li M, et.al. Association between prediabetes and risk of all cause mortality and cardiovascular disease : updated meta-analysis.
3. Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. N Engl J Med. 2002;346(6):393–403.
4. International Diabetes Federation. Brussels: International Diabetes Federation. 2025. Diabetes facts and figures. Available from: <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>
5. International Diabetes Federation. Brussels: International Diabetes Federation. 2025. Indonesia diabetes report 2000-2050. IDF Diabetes Atlas 11th Edition. Available from: <https://diabetesatlas.org/data-by-location/country/indonesia/>
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil utama Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Jakarta: Kemenkes RI; 2024.
7. Muharram FR, Swannjo JB, Melbiarta RR. Trends of diabetes and pre-diabetes in Indonesia 2013 – 2023 : a serial analysis of national health surveys. 2025;1–11.
8. Fajrin AR. Determinan kejadian prediabetes pada penduduk usia ≥ 35 tahun di Indonesia (Analisis Data SKI 2023). Universitas Indonesia; 2025.
9. Fitri AER, Simanjorang C HL. Prevalence and risk factors of prediabetes in Indonesian adults: a cross-sectional study. J Occup Heal Epidemiol. 2023;14(3).
10. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Survei Kesehatan Indonesia 2023 dalam Angka. Jakarta: Kemenkes RI; 2023.
11. Amelia EL. Hubungan kurang aktivitas fisik dengan kejadian prediabetes pada penduduk dewasa di Indonesia (Analisis Data Survei

- Kesehatan Indonesia tahun 2023). Universitas Indonesia; 2025.
12. Pasambo Y, Efendi F, Widyawati IY, Pradipta RO et al. Determinants of prediabetes in adolescents: evidence from Indonesia. *Diabetes Metab Res Rev.* 2026;42(2).
 13. Hu S, Ji W, Zhang Y, et.al. Risk factors for progression to type 2 diabetes in prediabetes : a systematic review and meta - analysis. *BMC Public Health.* 2025;25(1220).
 14. Maghfiroh AA, Simanjorang C KU. Factors associated with the incidence of prediabetes in Bogor, Indonesia: a cohort study. *J Res Heal Sci.* 2025;25(1).
 15. World Health Organization. Noncommunicable diseases: risk factors and conditions [Internet]. Geneva; 2025. Available from: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/noncommunicable-diseases-risk-factors>
 16. Hastono SP. Analisis Data pada Bidang Kesehatan. Depok: Rajawali Pers; 2018.
 17. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2024. Dinkes Jatim. Surabaya; 2025.
 18. Al-wawi O, Alameleh H, Ahmad MA, Shamsi F Al, Suwan L. Prediabetes Knowledge , Attitudes , Practices , and Risk Levels in the United Arab Emirates : A Cross- Sectional Study. 2025;17(4):1–20.
 19. Chhim S, Ku G V, Kowal P, Te V, Sorithisey M, Ngor C, et al. Prevalence and factors associated with pre- -diabetes and undiagnosed diabetes in sectional study based on the World Health Survey Plus 2023. 2026;
 20. Ziyab AH. Sex differences in the association between vitamin D and prediabetes in adults: A cross-sectional study. *Nutr Diabetes.* 2024;25:1–10.
 21. Dany F, Dewi RM, Tjandrarini DH, Pradono J, Delima D, Sariadji K. Urban-rural distinction of potential determinants for prediabetes in Indonesian population aged ≥ 15 years : a cross- sectional analysis of Indonesian Basic Health Research 2018 among normoglycemic and prediabetic individuals. 2020;1–9.
 22. Liberty IA, Kurniawan F, Wijaya CN, Soewondo P, Tahapary DL. The Impact of Lifestyle Changes on the Prevalence of Prediabetes and Diabetes in Urban and Rural Indonesia : Results from the 2013 and 2018 Indonesian Basic Health Research (RISKESDAS) Survey. 2024;537–53.
 23. Hartono R, Fajriah SN, Andini M, Amir A, Askar M. Gender-Specific Determinants of High Cholesterol : A Cross-Sectional Study Among Health Institution Employees in Makassar , Indonesia. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar.* 2025;XX(2):508–13.
 24. Winarti, Ali Harokan EG. Analisis Kepatuhan Pasien Hipertensi dalam Pengobatan di Puskesmas. *Cendekia Medika: Jurnal STIKES Al-Ma'arif Baturaja.* 2023;8(2).
 25. Meng Q, Fan S, Zhang L, Shen B. Associations of non-high-density lipoprotein cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol ratio with diabetes and prediabetes among adults with hypertension : a cross-sectional study. 2025;(May):1–15.
 26. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedoman pengelolaan dislipidemia di Indonesia. Jakarta: PERKENI; 2021.
 27. Widiawati, Ali Harokan ADP. Analisis

- Kepatuhan Minum Obat Pasien Diabetes Melitus Type 2 Kabupaten Ogan Ilir Tahun 2024. *Cendekia Medika: Jurnal STIKES Al-Ma'arif Baturaja*. 2024;9(2).
28. Gaita L, Timar B, Timar R, Fras Z, Gaita D. Lipid Disorders Management Strategies (2024) in Prediabetic and Diabetic Patients. 2024;1–13.
29. Rezavitawanti. Hubungan obesitas sentral dengan kejadian prediabetes di Puskesmas Jati Ronggon tahun 2023. Universitas Indonesia; 2024.
30. Laili F. Hubungan konsumsi makanan berisiko dengan kejadian sindrom metabolik di Indonesia (Analisis Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023). Universitas Indonesia; 2025.