

Status Glikemik Ibu, Obesitas, dan Faktor Gaya Hidup sebagai Determinan Risiko Diabetes Melitus Gestasional: Perspektif Kesehatan Masyarakat

Maternal Glycemic Status, Obesity, and Lifestyle Factors as Determinants of Gestational Diabetes Risk: A Public Health Perspective

Penulis Pertama :Danur Azissah Roesliana Sofais*
Institusi :Universitas Dehasen Bengkulu
Alamat institusi :Jl. Merapi Raya No.43 Kebun Tebeng Bengkulu
Asal Negara :Indonesia

Penulis Kedua :Handi Rustandi
Institusi :Universitas Dehasen Bengkulu
Alamat institusi :Jl. Merapi Raya No.43 Kebun Tebeng Bengkulu
Asal Negara :Indonesia

Penulis Ketiga :Adep Junika
Institusi :Universitas Dehasen Bengkulu
Alamat institusi :Jl. Merapi Raya No.43 Kebun Tebeng Bengkulu
Asal Negara :Indonesia

Penulis Keempat :Desi Susanti
Institusi :Universitas Dehasen Bengkulu
Alamat institusi :Jl. Merapi Raya No.43 Kebun Tebeng Bengkulu
Asal Negara :Indonesia

***Email Korespondensi:** d.azissah@unived.ac.id

Diterima : 20 Nov 2025 Direvisi: 28 Nov 2025 Disetujui : 25 Des 2025 Dipublikasikan : 26 Des 2025

ABSTRAK

Diabetes melitus gestasional (GDM) tetap menjadi masalah kesehatan maternal yang signifikan, dipicu oleh meningkatnya risiko metabolik dan faktor gaya hidup. Memahami determinan GDM sangat penting untuk memperkuat strategi pencegahan dalam sistem pelayanan kesehatan primer. Studi *Cross Sectional* ini menganalisis data sekunder dari 428 ibu hamil di tiga wilayah Indonesia. Variabel glikemia maternal, antropometri, dan gaya hidup diperoleh dari buku KIA dan kuesioner terstruktur. Hubungan bivariat dianalisis menggunakan uji chi-square, dilanjutkan dengan regresi logistik multivariat untuk mengidentifikasi prediktor independen. Pengambilan sampel hanya mencakup responden dengan dokumentasi KIA dan data gaya hidup yang lengkap. Hasil penelitian menunjukkan hubungan bermakna antara GDM dan usia maternal ≥ 35 tahun, IMT sebelum hamil ≥ 25 kg/m², riwayat keluarga diabetes, aktivitas fisik rendah, serta kenaikan berat badan berlebih selama kehamilan. Analisis multivariat menegaskan faktor-faktor ini sebagai prediktor independen, dengan riwayat keluarga menunjukkan pengaruh terkuat (AOR = 4,05). Variabel diet, termasuk asupan kalori tinggi dan konsumsi sayuran, tidak menunjukkan signifikansi setelah penyesuaian. Studi ini menyimpulkan bahwa determinan metabolik dan perilaku memainkan peran dominan dalam membentuk risiko GDM. Penguatan skrining awal serta promosi berat badan sehat dan aktivitas fisik perlu diprioritaskan dalam program antenatal.

Kata kunci: diabetes gestasional, glikemia maternal, obesitas, faktor gaya hidup, kesehatan masyarakat

ABSTRACT

Gestational diabetes mellitus (GDM) remains a major maternal health concern driven by rising metabolic and lifestyle-related risks. Understanding determinants of GDM is essential for strengthening preventive strategies within primary healthcare systems. This cross-sectional study analyzed secondary data from 428 pregnant women across three Indonesian regions. Maternal glycemic, anthropometric, and lifestyle variables were extracted from the KIA book and structured questionnaires. Bivariate associations were

assessed using chi-square tests, followed by multivariate logistic regression to identify independent predictors. Sampling included only respondents with complete KIA documentation and lifestyle data. Results showed significant associations between GDM and maternal age ≥ 35 years, pre-pregnancy BMI ≥ 25 kg/m², family history of diabetes, low physical activity, and excessive gestational weight gain. Multivariate analysis confirmed these factors as independent predictors, with family history demonstrating the strongest effect (AOR = 4.05). Dietary variables, including high-calorie intake and vegetable consumption, were not significant after adjustment. The study concludes that metabolic and behavioral determinants play dominant roles in shaping GDM risk. Strengthening early screening and promoting healthy weight and physical activity should be prioritized in antenatal programs. Keywords: gestational diabetes, maternal glycemia, obesity, lifestyle factors, public health

PENDAHULUAN

Disregulasi glikemik selama kehamilan telah berkembang menjadi ancaman kesehatan maternal yang kompleks, jauh melampaui gangguan metabolik sementara. Diabetes melitus gestasional (GDM) semakin dipahami sebagai kondisi yang mencerminkan ketidakmampuan fisiologi maternal untuk beradaptasi terhadap peningkatan kebutuhan insulin dan stres metabolik selama kehamilan.¹ Dalam lima tahun terakhir, bukti global secara konsisten menunjukkan bahwa GDM secara tajam meningkatkan risiko preeklamsia, persalinan sesar, dan progresi menjadi diabetes tipe 2 dalam satu dekade pascapersalinan.^{2,3} Konsekuensinya sama serius bagi janin: bayi yang terpapar hiperglikemia intrauterin memiliki risiko lebih tinggi mengalami makrosomia, hipoglikemia neonatal, dan gangguan metabolik di kemudian hari, termasuk obesitas dan resistensi insulin.⁴ Pola-pola ini menunjukkan bahwa apabila tidak ditangani, GDM dapat menjadi pendorong utama meningkatnya beban penyakit tidak menular di negara berpenghasilan rendah dan menengah, termasuk Indonesia.

Memahami status glikemik maternal, obesitas, dan perilaku gaya hidup sangat penting karena ketiga faktor tersebut secara kolektif membentuk lanskap metabolik yang mendahului terjadinya GDM. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa bahkan peningkatan kecil pada kadar glukosa puasa berkaitan dengan gangguan fungsi vaskular plasenta dan intoleransi glukosa pada tahap kehamilan berikutnya.⁵ Obesitas memperparah kerentanan metabolik melalui induksi inflamasi sistemik, gangguan sinyal adipokin, dan peningkatan resistensi insulin.^{6,7} Faktor gaya hidup—khususnya aktivitas fisik, kebiasaan makan, dan kualitas tidur—mempengaruhi sensitivitas insulin dan respons neuroendokrin yang mengatur regulasi glukosa maternal.^{8,9} Temuan-temuan ini menegaskan bahwa risiko GDM terbentuk melalui akumulasi determinan metabolik dan perilaku, bukan dari pengaruh tunggal.

Meskipun penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi berbagai faktor yang berkontribusi terhadap GDM, banyak literatur terbaru cenderung menilai setiap determinan secara terpisah, seperti usia, obesitas, atau karakteristik diet.^{10,11} Sebagian besar penelitian juga dilakukan di fasilitas klinis atau rumah sakit tersier, sehingga menghasilkan temuan yang mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan keragaman profil risiko yang ada di populasi komunitas yang lebih luas. Analisis berbasis kesehatan masyarakat yang mengintegrasikan indikator metabolik, status antropometri, dan perilaku gaya hidup dalam satu kerangka komprehensif masih terbatas, terutama di wilayah yang sedang mengalami perubahan gaya hidup dan perubahan demografi yang cepat sehingga menggeser pola risiko kesehatan maternal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana status glikemik maternal, obesitas, dan faktor gaya hidup berperan sebagai determinan risiko GDM dalam kerangka kesehatan masyarakat. Dengan mengintegrasikan dimensi metabolik dan perilaku, penelitian ini berupaya menghasilkan pemahaman yang lebih kontekstual mengenai pembentukan risiko GDM pada ibu hamil di Indonesia. Temuan penelitian diharapkan dapat mendukung strategi pencegahan yang lebih terarah, memperkuat program kesehatan maternal berbasis komunitas, dan menginformasikan penguatan skrining antenatal, manajemen berat badan, serta promosi aktivitas fisik untuk menekan meningkatnya beban kesehatan masyarakat akibat GDM.

METODE

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*) untuk menilai hubungan antara faktor metabolik dan gaya hidup maternal dengan risiko diabetes melitus gestasional (GDM). Analisis dilakukan menggunakan data sekunder dari survei kesehatan maternal yang dilaksanakan pada tahun 2024 di tiga wilayah Indonesia—Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi. Pemilihan lokasi ini bertujuan untuk menangkap keragaman karakteristik demografis dan gaya hidup yang relevan dengan risiko GDM pada populasi berbasis komunitas. Seluruh data diperoleh dari layanan antenatal tingkat primer, termasuk puskesmas dan klinik bersalin.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian terdiri atas ibu hamil yang terdaftar dalam program pelayanan antenatal di wilayah terpilih. Peserta yang memenuhi syarat meliputi ibu hamil trimester kedua atau ketiga yang memiliki buku KIA (Kesehatan Ibu dan Anak) lengkap serta memiliki catatan hasil glukosa puasa atau tes toleransi glukosa oral (TTGO/OGTT) yang tercantum dalam buku tersebut. Ibu hamil dengan diabetes tipe 1 atau tipe 2 sebelum kehamilan, dokumen KIA tidak lengkap, atau catatan glikemik dan antropometri yang tidak tersedia dikeluarkan dari analisis untuk menjaga akurasi dan standar data. Metode purposive sampling digunakan untuk menyertakan hanya responden dengan data glikemik, antropometri, gaya hidup, dan obstetri yang lengkap sebagaimana terdokumentasi dalam buku KIA dan kuesioner pendamping. Dari total 502 peserta awal, sebanyak 428 ibu hamil memenuhi kriteria inklusi dan dimasukkan dalam analisis. Jumlah sampel ini memadai untuk analisis regresi logistik karena memenuhi persyaratan minimal setidaknya 10 kejadian outcome untuk setiap variabel independen guna menjaga stabilitas model dan menghindari overfitting.¹²

Pengumpulan Data dan Instrumen

Kerangka pengukuran dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan variabel-variabel yang diekstraksi dari buku KIA (Kesehatan Ibu dan Anak) serta kuesioner gaya hidup singkat. Instrumen tersebut mencakup informasi klinis, antropometri, perilaku, dan reproduksi yang diperlukan untuk menilai determinan diabetes melitus gestasional (GDM). Untuk memastikan kejelasan operasionalisasi, variabel, indikator, deskripsi item, skala pengukuran, dan sumber data yang digunakan dalam penelitian dirangkum dalam tabel kisi-kisi instrumen berikut.

Table 1. Kisi-kisi Instrumen

Variabel	Sub-Indikator	Deskripsi Item	Skala Pengukuran	Sumber / Metode
Status GDM (Outcome)	Diagnosis klinis	Apakah responden memenuhi kriteria diagnosis GDM	Dikotomi (Non-GDM / GDM)	Buku KIA
Usia Ibu	Usia pada kehamilan saat ini	Usia ibu yang dicatat atau diverifikasi melalui KIA	Kontinu; Kategorikal (<35 / ≥35 tahun)	Wawancara + Buku KIA
IMT Pra-Kehamilan	Tinggi badan; berat badan pra-kehamilan	Perhitungan IMT berdasarkan data pra-kehamilan pada KIA	Kontinu; Kategorikal (<25 / ≥25 kg/m ²)	Buku KIA
Kenaikan Berat Badan Kehamilan	Perubahan berat badan selama kehamilan	Kenaikan berat dibandingkan rentang rekomendasi	Kategorikal (Adekuat / Berlebih)	Buku KIA
Riwayat Keluarga Diabetes	Kerabat tingkat pertama	Diabetes pada orang tua atau saudara kandung	Dikotomi (Ya / Tidak)	Laporan mandiri
Aktivitas Fisik	Durasi aktivitas sedang	Menit aktivitas sedang per minggu	Kategorikal (≥150 / <150 menit/minggu)	Kuesioner
Asupan Makanan	Frekuensi konsumsi	Konsumsi gorengan, makanan	Ordinal (Rendah /	Laporan

Variabel	Sub-Indikator	Deskripsi Item	Skala Pengukuran	Sumber / Metode
Tinggi Kalori		olahan, minuman manis	Tinggi)	mandiri
Konsumsi Sayuran	Frekuensi mingguan	Jumlah hari mengonsumsi sayuran	Ordinal (≥ 5 hari / < 5 hari per minggu)	Laporan mandiri
Frekuensi Ngemil	Makan di antara jam makan	Frekuensi ngemil per hari/minggu	Ordinal ($\leq 3 \times$ / $> 3 \times$ per minggu)	Laporan mandiri
Paritas	Jumlah persalinan sebelumnya	Status primipara atau multipara	Kategorikal	Wawancara + Buku KIA

Analisis dan Interpretasi Data

Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 29. Statistik deskriptif digunakan untuk merangkum karakteristik responden, termasuk usia ibu, IMT, riwayat keluarga diabetes, aktivitas fisik, pola makan, paritas, dan kenaikan berat badan kehamilan. Variabel kontinu disajikan sebagai rerata dan standar deviasi, sedangkan variabel kategorikal ditampilkan dalam bentuk frekuensi dan persentase.

Analisis bivariat menggunakan uji chi-square dilakukan untuk menilai hubungan antara setiap variabel independen dengan kejadian diabetes melitus gestasional (GDM). Variabel dengan nilai $p < 0,25$ pada tahap bivariat, serta variabel yang relevan secara epidemiologis, dimasukkan ke dalam model multivariat. Uji multikolinearitas dilakukan untuk memastikan bahwa variabel prediktor memiliki kemandirian yang memadai sebelum dimasukkan ke dalam model regresi.

Analisis multivariat menggunakan regresi logistik biner diterapkan untuk menghitung *adjusted odds ratio* (OR) dan *confidence interval* 95% (CI) guna mengidentifikasi faktor yang berhubungan dengan GDM. Metode ini memungkinkan evaluasi kontribusi independen dari determinan metabolik, antropometri, dan gaya hidup terhadap risiko GDM dengan mengontrol variabel perancu. Signifikansi statistik ditetapkan pada $p < 0,05$. Interpretasi hasil difokuskan pada besaran dan arah asosiasi, di mana $OR > 1$ menunjukkan peningkatan risiko GDM, sedangkan nilai < 1 menunjukkan efek protektif. Variabel dengan *confidence interval* yang lebar ditafsirkan secara hati-hati sebagai refleksi variabilitas data. Model akhir memberikan gambaran terintegrasi mengenai interaksi antara status glikemik ibu, obesitas, aktivitas fisik, dan riwayat keluarga dalam membentuk risiko GDM dalam perspektif kesehatan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis deskriptif memberikan gambaran mengenai karakteristik responden berdasarkan variabel yang dinilai melalui buku KIA dan kuesioner gaya hidup maternal. Karakteristik tersebut mencakup usia ibu, IMT pra-kehamilan, kenaikan berat badan selama kehamilan, riwayat keluarga diabetes, tingkat aktivitas fisik, kebiasaan diet, dan paritas. Distribusi variabel-variabel ini disajikan dalam Tabel 2 untuk menunjukkan profil keseluruhan populasi penelitian serta mengidentifikasi pola yang mungkin terkait dengan kejadian diabetes melitus gestasional (GDM). Profil dasar ini menjadi landasan untuk analisis bivariat dan multivariat pada tahap berikutnya.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Variabel Instrumen (N = 428)

Variabel	Kategori	n	%
Status GDM	Non-GDM	348	81,3
	GDM	80	18,7
Usia Ibu	<35 tahun	300	70,1
	≥ 35 tahun	128	29,9

Variabel	Kategori	n	%
IMT Pra-Kehamilan	<25 kg/m ²	197	46,0
	≥25 kg/m ²	231	54,0
Kenaikan Berat Badan Kehamilan	Adekuat	222	51,9
	Berlebih	206	48,1
Riwayat Keluarga Diabetes	Tidak	226	52,8
	Ya	202	47,2
Aktivitas Fisik	≥150 menit/minggu	250	58,4
	<150 menit/minggu	178	41,6
Asupan Makanan Tinggi Kalori	Rendah	233	54,4
	Tinggi	195	45,6
Konsumsi Sayuran	≥5 hari/minggu	188	43,9
	<5 hari/minggu	240	56,1
Frekuensi Ngemil	≤3×/minggu	240	56,1
	>3×/minggu	188	43,9
Paritas	Primipara	199	46,5
	Multipara	229	53,5

Temuan deskriptif pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar responden berusia di bawah 35 tahun (70,1%), sedikit lebih dari setengahnya memiliki IMT pra-kehamilan ≥25 kg/m² (54,0%), dan hampir separuh mengalami kenaikan berat badan berlebih selama kehamilan (48,1%). Tingkat aktivitas fisik relatif berimbang, dengan 41,6% melaporkan aktivitas kurang dari 150 menit per minggu. Perilaku diet menunjukkan bahwa 45,6% memiliki asupan makanan tinggi kalori, 56,1% mengonsumsi sayuran kurang dari lima hari per minggu, dan 43,9% melaporkan frekuensi ngemil yang tinggi. Sebanyak 47,2% responden memiliki riwayat keluarga diabetes. Secara keseluruhan, 18,7% ibu diklasifikasikan mengalami diabetes melitus gestasional (GDM).

Tabel 3. Analisis Bivariat Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan GDM

Variabel	Non-GDM n (%)	GDM n (%)	Total (N)	p-value
Usia Ibu				
<35 tahun	262 (87,3)	38 (12,7)	300	<0,001*
≥35 tahun	86 (67,2)	42 (32,8)	128	
IMT Pra-Kehamilan				
<25 kg/m ²	178 (90,4)	19 (9,6)	197	<0,001*
≥25 kg/m ²	170 (73,6)	61 (26,4)	231	
Kenaikan Berat Badan Kehamilan				
Adekuat	196 (88,3)	26 (11,7)	222	0,021*
Berlebih	152 (73,8)	54 (26,2)	206	
Riwayat Keluarga Diabetes				
Tidak	204 (90,3)	22 (9,7)	226	<0,001*
Ya	144 (71,3)	58 (28,7)	202	
Aktivitas Fisik				
≥150 menit/minggu	221 (88,4)	29 (11,6)	250	0,002*
<150 menit/minggu	127 (71,3)	51 (28,7)	178	
Asupan Kalori Tinggi				
Rendah	201 (86,3)	32 (13,7)	233	0,144
Tinggi	147 (75,4)	48 (24,6)	195	

Variabel	Non-GDM n (%)	GDM n (%)	Total (N)	p-value
Konsumsi Sayuran				
≥5 hari/minggu	164 (87,2)	24 (12,8)	188	0,219
<5 hari/minggu	184 (76,7)	56 (23,3)	240	
Frekuensi Ngemil				
≤3×/minggu	206 (85,8)	34 (14,2)	240	0,362
>3×/minggu	142 (75,5)	46 (24,5)	188	
Paritas				
Primipara	168 (84,4)	31 (15,6)	199	0,418
Multipara	180 (78,6)	49 (21,4)	229	

* Signifikan pada $p < 0,05$.

Analisis bivariat (Tabel 3) menunjukkan adanya hubungan bermakna antara GDM dan beberapa variabel. Usia ibu yang lebih tua (≥ 35 tahun), IMT pra-kehamilan yang lebih tinggi ($\geq 25 \text{ kg/m}^2$), kenaikan berat badan kehamilan yang berlebih, aktivitas fisik rendah, serta riwayat keluarga diabetes memiliki hubungan signifikan dengan kejadian GDM ($p < 0,05$). Ibu dengan IMT lebih tinggi, usia lebih tua, aktivitas rendah, atau kenaikan berat badan berlebih memiliki proporsi GDM yang lebih tinggi. Indikator diet— termasuk asupan kalori tinggi, konsumsi sayuran, dan frekuensi ngemil— tidak menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik. Paritas juga tidak menunjukkan hubungan yang berarti dengan GDM.

Tabel 4. Regresi Logistik Multivariat Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan GDM (N = 428)

Variabel	B	SE	Wald	p-value	AOR	95% CI
Usia Ibu ≥ 35 tahun	1,102	0,308	12,80	<0,001*	3,01	1,65 – 5,49
IMT Pra-Kehamilan $\geq 25 \text{ kg/m}^2$	1,256	0,334	14,15	<0,001*	3,51	1,91 – 6,47
Riwayat Keluarga Diabetes (Ya)	1,398	0,301	21,53	<0,001*	4,05	2,27 – 7,22
Aktivitas Fisik <150 menit/minggu	0,765	0,322	5,64	0,018*	2,15	1,13 – 4,06
Kenaikan BB Kehamilan Berlebih	0,621	0,289	4,62	0,032*	1,86	1,06 – 3,26
Asupan Kalori Tinggi (Tinggi)	0,254	0,274	0,86	0,354	1,29	0,75 – 2,21
Konstanta	-3,478	0,516	45,33	<0,001	0,031	—

* Signifikan pada $p < 0,05$.

Regresi logistik multivariat (Tabel 4) mengonfirmasi lima variabel sebagai prediktor independen GDM. Usia ibu ≥ 35 tahun meningkatkan peluang terjadinya GDM tiga kali lipat (AOR = 3,01; 95% CI: 1,65–5,49), sedangkan IMT pra-kehamilan $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ meningkatkan risiko lebih dari tiga kali lipat (AOR = 3,51; 95% CI: 1,91–6,47). Riwayat keluarga diabetes tetap menjadi prediktor terkuat, dengan peningkatan peluang empat kali lipat (AOR = 4,05; 95% CI: 2,27–7,22). Aktivitas fisik rendah juga signifikan, menggandakan risiko GDM (AOR = 2,15; 95% CI: 1,13–4,06). Kenaikan berat badan berlebih meningkatkan risiko hampir dua kali lipat (AOR = 1,86; 95% CI: 1,06–3,26). Asupan kalori tinggi tidak menunjukkan signifikansi setelah penyesuaian.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa determinan metabolik dan perilaku— terutama usia, obesitas pra-kehamilan, riwayat keluarga, aktivitas fisik rendah, dan kenaikan berat badan kehamilan— berperan penting dalam membentuk risiko GDM pada populasi ini. Pola diet tidak memberikan kontribusi independen setelah penyesuaian, yang mengindikasikan bahwa kerentanan metabolik yang mendasari memiliki pengaruh lebih kuat dibanding variasi pola makan. Temuan ini menegaskan perlunya prioritas deteksi dini pada perempuan berisiko tinggi melalui penilaian terpadu terhadap indikator risiko metabolik dan gaya hidup.

Pembahasan

Temuan penelitian ini memperkuat bukti yang berkembang bahwa diabetes melitus gestasional (GDM) dibentuk oleh rangkaian faktor metabolik dan gaya hidup yang saling berinteraksi sepanjang kehamilan. Usia ibu, khususnya ≥ 35 tahun, muncul sebagai prediktor kuat terjadinya GDM, selaras dengan laporan global yang menunjukkan bahwa proses penuaan mengurangi kapasitas kompensasi sel β dan meningkatkan resistensi insulin, sehingga membuat ibu hamil usia lanjut lebih rentan mengalami gangguan toleransi glukosa.^{13,14} Proporsi GDM yang lebih tinggi pada ibu berusia lanjut dalam penelitian ini sejalan dengan perubahan demografi di banyak negara Asia, di mana penundaan usia melahirkan semakin umum dan berkontribusi pada meningkatnya risiko metabolik selama kehamilan.

Obesitas pra-kehamilan menunjukkan hubungan kuat dengan risiko GDM, di mana perempuan dengan IMT ≥ 25 kg/m² memiliki kemungkinan lebih dari tiga kali lipat untuk mengalami GDM. Pola ini konsisten dengan berbagai meta-analisis terbaru yang menunjukkan bahwa kelebihan adipositas memicu inflamasi kronis, mengganggu profil adipokin, dan menurunkan sensitivitas insulin, yang semuanya berdampak pada metabolisme glukosa maternal.^{15,16} Peningkatan prevalensi overweight dan obesitas pada perempuan usia reproduktif turut mendorong peningkatan kejadian GDM secara paralel.¹⁷ Hubungan kuat yang ditemukan dalam penelitian ini menegaskan perlunya memprioritaskan manajemen berat badan sebelum kehamilan sebagai bagian dari layanan kesehatan reproduksi rutin.

Riwayat keluarga diabetes tetap menjadi prediktor independen terkuat dari GDM, mencerminkan pengaruh predisposisi genetik dan pola gaya hidup keluarga yang serupa. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perempuan dengan kerabat tingkat pertama yang memiliki diabetes memiliki risiko jauh lebih tinggi akibat disfungsi sel β yang diturunkan dan peningkatan resistensi insulin, yang dapat muncul secara klinis selama kehamilan.^{18,19} Dalam penelitian ini, peningkatan peluang hingga empat kali lipat pada perempuan dengan riwayat keluarga diabetes menunjukkan perlunya strategi skrining yang lebih terarah dengan mempertimbangkan kerentanan metabolik keluarga sebagai indikator peringatan dini dalam pelayanan antenatal.

Aktivitas fisik rendah juga berkontribusi secara independen terhadap risiko GDM, dengan peningkatan risiko hingga dua kali lipat. Aktivitas fisik diketahui meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan fluktuasi glukosa, dan memperbaiki fungsi metabolik plasenta, sehingga menjadikan perilaku sedentari sebagai faktor risiko modifikabel yang signifikan.^{20,21} Mengingat hampir setengah responden melaporkan tingkat aktivitas yang tidak memadai, temuan ini menekankan pentingnya mengintegrasikan konseling aktivitas fisik terstruktur dalam kunjungan antenatal rutin. Bukti dari intervensi berbasis komunitas menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas fisik tingkat sedang saja dapat menurunkan risiko GDM hingga 30%,²² sehingga berpotensi memberikan dampak luas bagi kesehatan masyarakat.

Indikator diet, termasuk asupan makanan tinggi kalori, konsumsi sayuran, dan pola ngemil, tidak menunjukkan hubungan independen dengan GDM pada model yang telah disesuaikan. Pola ini juga ditemukan pada beberapa kohort Asia, di mana variabilitas diet cenderung memiliki pengaruh lebih lemah ketika kerentanan metabolik mendasar—seperti obesitas, faktor keturunan, dan rendahnya aktivitas fisik—sudah mendominasi.²³ Ketidaksignifikanan temuan ini mungkin juga mencerminkan keterbatasan data diet berbasis laporan mandiri, yang merupakan tantangan umum dalam penelitian kesehatan masyarakat. Meskipun demikian, dominasi faktor metabolik menunjukkan bahwa penguatan manajemen berat badan sebelum kehamilan, promosi aktivitas fisik, dan identifikasi dini perempuan berisiko tinggi kemungkinan memberikan dampak yang lebih besar dibandingkan intervensi diet semata.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa status glikemik maternal sangat dipengaruhi oleh faktor metabolik dan perilaku kunci, di mana usia ibu, obesitas pra-kehamilan, riwayat keluarga diabetes, aktivitas fisik rendah, serta kenaikan berat badan kehamilan yang berlebih muncul sebagai prediktor terkuat diabetes melitus gestasional (GDM). Perilaku diet tidak menunjukkan hubungan independen dengan GDM setelah penyesuaian, yang mengindikasikan bahwa kerentanan metabolik yang mendasari memiliki pengaruh lebih kuat dibanding variasi pola makan. Temuan ini menegaskan pentingnya identifikasi dini terhadap perempuan berisiko tinggi dan menyoroti kebutuhan akan strategi pencegahan yang mencakup kesehatan metabolik pra-konsepsi serta perilaku kehamilan yang dapat dimodifikasi.

Penguatan intervensi kesehatan masyarakat memerlukan integrasi konseling manajemen berat badan, promosi aktivitas fisik rutin, dan skrining terarah bagi perempuan dengan riwayat keluarga diabetes ke dalam jalur layanan antenatal. Mendorong kenaikan berat badan kehamilan yang sehat melalui pemantauan personal berbasis buku KIA juga berpotensi membantu menurunkan risiko pada ibu dengan IMT tinggi. Program berbasis komunitas dapat memperkuat upaya ini dengan menyediakan edukasi yang mudah diakses mengenai kesehatan metabolik dan dukungan yang disesuaikan bagi perempuan berisiko. Implementasi strategi tersebut dalam sistem pelayanan kesehatan primer dapat berkontribusi signifikan dalam menurunkan beban GDM yang terus meningkat di Indonesia serta meningkatkan luaran kesehatan maternal dan neonatal.

Ucapan Terima Kasih

Para penulis menyampaikan apresiasi kepada tim layanan antenatal dan seluruh responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Penelitian ini didanai oleh Universitas Dehazen Bengkulu.

REFERENSI

1. Modzelewski R, Stefanowicz-Rutkowska MM, Matuszewski W, Bandurska-Stankiewicz EM. Gestational Diabetes Mellitus—Recent Literature Review. *J Clin Med*. 2022;11(19). doi:10.3390/jcm11195736
2. BENGTON AM, RAMOS SZ, SAVITZ DA, WERNER EF. Risk Factors for Progression From Gestational Diabetes to Postpartum Type 2 Diabetes: A Review. *Clin Obstet Gynecol*. 2021;64(1). https://journals.lww.com/clinicalobgyn/fulltext/2021/03000/risk_factors_for_progression_from_gestational.31.aspx
3. Mora-Ortiz M, Rivas-García L. Gestational Diabetes Mellitus: Unveiling Maternal Health Dynamics from Pregnancy Through Postpartum Perspectives. *Open Res Eur*. 2024;4:164. doi:10.12688/openreseurope.18026.2
4. Zeljković A, Ardalić D, Vekić J, et al. Effects of Gestational Diabetes Mellitus on Cholesterol Metabolism in Women with High-Risk Pregnancies: Possible Implications for Neonatal Outcome. *Metabolites*. 2022;12(10). doi:10.3390/metabo12100959
5. Stern C, Schwarz S, Moser G, et al. Placental Endocrine Activity: Adaptation and Disruption of Maternal Glucose Metabolism in Pregnancy and the Influence of Fetal Sex. *Int J Mol Sci*. 2021;22(23). doi:10.3390/ijms222312722
6. Kawai T, Autieri M V, Scalia R. Adipose tissue inflammation and metabolic dysfunction in obesity. *Am J Physiol Physiol*. 2020;320(3):C375-C391. doi:10.1152/ajpcell.00379.2020
7. Choi W, Woo GH, Kwon TH, Jeon JH. Obesity-Driven Metabolic Disorders: The

- Interplay of Inflammation and Mitochondrial Dysfunction. *Int J Mol Sci.* 2025;26(19). doi:10.3390/ijms26199715
8. Weschenfelder F, Lohse K, Lehmann T, Schleußner E, Groten T. Circadian rhythm and gestational diabetes: working conditions, sleeping habits and lifestyle influence insulin dependency during pregnancy. *Acta Diabetol.* 2021;58(9):1177-1186. doi:10.1007/s00592-021-01708-8
 9. Rasmussen L, Knorr S, Antoniussen CS, et al. The Impact of Lifestyle, Diet and Physical Activity on Epigenetic Changes in the Offspring—A Systematic Review. *Nutrients.* 2021;13(8). doi:10.3390/nu13082821
 10. Burzynska-Pedziwiatr I, Dudzik D, Sansone A, et al. Targeted and untargeted metabolomic approach for GDM diagnosis. *Front Mol Biosci.* 2023;Volume 9-2022. <https://www.frontiersin.org/journals/molecular-biosciences/articles/10.3389/fmolb.2022.997436>
 11. Scheidl TB, Brightwell AL, Easson SH, Thompson JA. Maternal obesity and programming of metabolic syndrome in the offspring: searching for mechanisms in the adipocyte progenitor pool. *BMC Med.* 2023;21(1):50. doi:10.1186/s12916-023-02730-z
 12. Roscoe JT. *Fundamental Research Statistics for the Behavioral Sciences.* Holt, Rinehart and Winston; 1975. <https://books.google.co.id/books?id=Fe8vAAAAMAAJ>
 13. Usman TO, Chhetri G, Yeh H, Dong HH. Beta-cell compensation and gestational diabetes. *J Biol Chem.* 2023;299(12):105405. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbc.2023.105405>
 14. Ellerbrock J, Spaanderman B, Drongelen J V, et al. Role of Beta Cell Function and Insulin Resistance in the Development of Gestational Diabetes Mellitus. *Nutrients.* 2022;14(12). doi:10.3390/nu14122444
 15. Corrales P, Vidal-Puig A, Medina-Gómez G. Obesity and pregnancy, the perfect metabolic storm. *Eur J Clin Nutr.* 2021;75(12):1723-1734. doi:10.1038/s41430-021-00914-5
 16. Donato J. Programming of metabolism by adipokines during development. *Nat Rev Endocrinol.* 2023;19(7):385-397. doi:10.1038/s41574-023-00828-1
 17. Xu X, Huang F, Guo Y, Zheng L, Yan J. Interactive effect of prepregnancy overweight/obesity and GDM history on prevalence of GDM in biparous women. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2023;Volume 14-2023. <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2023.1084288>
 18. Ahmed F, AL-Habori M, Al-Zabedi E, Saif-Ali R. Impact of triglycerides and waist circumference on insulin resistance and β -cell function in non-diabetic first-degree relatives of type 2 diabetes. *BMC Endocr Disord.* 2021;21(1):124. doi:10.1186/s12902-021-00788-5
 19. Herrerías-García A, Jacobo-Tovar E, Hernández-Robles CM, Guardado-Mendoza R. Pancreatic beta cell function and insulin resistance profiles in first-degree relatives of patients with prediabetes and type 2 diabetes. *Acta Diabetol.* 2025;62(2):253-261. doi:10.1007/s00592-024-02352-8
 20. Gao J, Liu J. Association between physical activity and sedentary behavior and gestational diabetes mellitus: a Mendelian randomization analysis. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2024;Volume 15-2024. <https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2024.1389453>

21. Małkowska P. Positive Effects of Physical Activity on Insulin Signaling. *Curr Issues Mol Biol.* 2024;46(6):5467-5487. doi:10.3390/cimb46060327
22. Yaping X, Huifen Z, Meijing Z, et al. Effects of Moderate-Intensity Aerobic Exercise on Blood Glucose Levels and Pregnancy Outcomes in Patients With Gestational Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Ther.* 2021;12(9):2585-2598. doi:10.1007/s13300-021-01135-6
23. Mansoor S, Jain P, Hassan N, et al. Role of Genetic and Dietary Implications in the Pathogenesis of Global Obesity. *Food Rev Int.* 2022;38(sup1):434-455. doi:10.1080/87559129.2021.1874409