

## HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DAN KUALITAS TIDUR TERHADAP RISIKO HIPERTENSI PADA PASIEN DIABETES MELITUS DI PUSKESMAS MEDAN JOHOR TAHUN 2025

Eka Lolita Eliyanti Pakpahan<sup>1</sup>, Dameria<sup>2</sup>, Tiurma Purba<sup>3</sup>, Marsel Mitra Nuji Simanjuntak<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia, Medan, Indonesia  
Email Korespondensi: tiurmapurba5@gmail.com

### Abstract

*Diabetes mellitus (DM) is a non-communicable disease with a continuously rising global prevalence and is frequently accompanied by hypertension as a complication that aggravates cardiovascular morbidity and mortality. Low physical activity and poor sleep quality have been proposed as modifiable behavioral risk factors, yet local evidence from primary-care settings in North Sumatra remains limited. This study analyzed the association between physical activity and sleep quality and the risk of hypertension among patients with DM at UPT Puskesmas Medan Johor in 2025. A quantitative analytical study with a cross-sectional design was conducted on 300 respondents selected through systematic random sampling. Physical activity was measured using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), sleep quality was measured using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), and blood pressure was measured using a sphygmomanometer. Data were analyzed using the Chi-square test and binary logistic regression at  $\alpha = 0.05$ . Bivariate analysis showed that physical activity ( $p = 0.003$ ) and sleep quality ( $p = 0.001$ ) were significantly associated with the risk of hypertension, while treatment adherence also showed a significant association ( $p = 0.000$ ). Multivariate analysis indicated that the joint model containing physical activity, sleep quality, and treatment adherence was significantly associated with hypertension (omnibus  $p = 0.003$ ; Nagelkerke  $R^2 = 0.060$ ), although no single variable remained significant after adjustment. Physical activity and sleep quality are behavioral determinants that should be integrated into hypertension prevention programs for DM patients in primary care.*

**Keywords:** *physical activity, sleep quality, hypertension, diabetes mellitus, primary health care*

### Abstrak

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit tidak menular dengan prevalensi yang terus meningkat secara global dan sering disertai hipertensi sebagai komplikasi yang memperberat morbiditas dan mortalitas kardiovaskular. Aktivitas fisik yang rendah dan kualitas tidur yang buruk diduga menjadi faktor risiko perilaku yang dapat dimodifikasi, namun bukti lokal dari layanan kesehatan primer di Sumatera Utara masih terbatas. Penelitian ini menganalisis hubungan aktivitas fisik dan kualitas tidur terhadap risiko hipertensi pada pasien DM di UPT Puskesmas Medan Johor tahun 2025. Penelitian kuantitatif analitik dengan desain potong lintang dilakukan pada 300 responden yang dipilih melalui teknik systematic random sampling. Aktivitas fisik diukur dengan International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), kualitas tidur dengan Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), dan tekanan darah diukur menggunakan tensimeter. Data dianalisis menggunakan uji Chi-square dan regresi logistik biner pada  $\alpha = 0,05$ . Analisis bivariat menunjukkan aktivitas fisik ( $p = 0,003$ ) dan kualitas tidur ( $p = 0,001$ ) berhubungan signifikan dengan risiko hipertensi, demikian pula menjalani pengobatan ( $p = 0,000$ ). Analisis multivariat menunjukkan bahwa model gabungan aktivitas fisik, kualitas tidur,

dan menjalani pengobatan berhubungan signifikan dengan hipertensi (omnibus  $p = 0,003$ ; Nagelkerke  $R^2 = 0,060$ ), meskipun secara parsial tidak ada variabel yang tetap signifikan setelah pengendalian. Aktivitas fisik dan kualitas tidur merupakan determinan perilaku yang perlu diintegrasikan dalam program pencegahan hipertensi bagi pasien DM di layanan primer.

**Kata Kunci:** aktivitas fisik, kualitas tidur, hipertensi, diabetes melitus, layanan kesehatan primer

## **PENDAHULUAN**

Diabetes melitus (DM) dan hipertensi merupakan dua penyakit tidak menular yang saling berkaitan dan menjadi beban kesehatan global. International Diabetes Federation memperkirakan sekitar 537 juta orang dewasa hidup dengan DM pada tahun 2021 dan angka tersebut diproyeksikan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 (International Diabetes Federation, 2023). Pada waktu yang sama, lebih dari 1,3 miliar penduduk dunia menderita hipertensi, dan hampir separuhnya tidak menyadari kondisinya sehingga tidak memperoleh pengobatan yang adekuat (World Health Organization, 2023). Kombinasi DM dan hipertensi meningkatkan kemungkinan terjadinya komplikasi kardiovaskular, gagal ginjal, dan kematian dini secara sinergis apabila tidak dikendalikan sejak dini.

Di Indonesia, kedua penyakit tersebut mengalami peningkatan yang konsisten dari tahun ke tahun. Riset Kesehatan Dasar 2018 mencatat prevalensi DM terdiagnosis dokter sebesar 2% dan hipertensi 34,1% pada populasi dewasa (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Angka ini diduga masih lebih rendah dari kondisi sebenarnya karena banyak kasus yang belum terdeteksi. Perubahan gaya hidup, khususnya pola makan tinggi lemak dan gula, aktivitas fisik yang rendah, tekanan psikososial, dan gangguan tidur, disebutkan sebagai kontributor utama peningkatan penyakit tidak menular pada populasi Indonesia. Interaksi antara faktor perilaku dan faktor metabolik memperburuk kontrol glikemik pada pasien DM sekaligus mendorong peningkatan tekanan darah.

Provinsi Sumatera Utara menempatkan DM dalam sepuluh besar penyakit tidak menular yang memerlukan penanganan berkelanjutan. Kota Medan sebagai ibu kota provinsi merupakan salah satu daerah dengan beban DM tertinggi. Data Dinas Kesehatan Kota Medan tahun 2025 mencatat total 44.193 penderita DM tersebar di 41 puskesmas, dengan cakupan pelayanan sesuai standar sebanyak 30.185 orang atau 68,3% (Dinas Kesehatan Kota Medan, 2025). Angka ini menunjukkan bahwa hampir

sepertiga penderita DM di Kota Medan belum memperoleh pelayanan sesuai standar minimal, sehingga risiko munculnya komplikasi seperti hipertensi menjadi lebih besar.

UPT Puskesmas Medan Johor menempati peringkat ketujuh dari 41 puskesmas di Kota Medan berdasarkan jumlah penderita DM, dengan 1.782 penderita terdaftar dan jauh melampaui rata-rata per puskesmas yang sebesar 1.078 penderita. Data internal Puskesmas Medan Johor tahun 2025 mencatat 1.255 kunjungan pasien DM. Observasi periode Januari–Juni 2025 mengungkap 974 kasus DM dan 1.681 kasus hipertensi dengan puncak kunjungan pada Februari dan Maret. Data awal tahun 2023 menunjukkan 41,3% pasien DM di wilayah ini turut didiagnosis hipertensi, sebuah proporsi yang mengindikasikan tingginya beban komorbiditas kardiovaskular pada layanan primer.

Sejumlah kajian empiris menunjukkan bahwa gaya hidup memberikan kontribusi bermakna terhadap kejadian hipertensi pada pasien DM. Kualitas tidur yang buruk dikaitkan dengan peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis, penurunan produksi nitric oxide, dan disregulasi sistem renin-angiotensin-aldosteron yang mendorong peningkatan tekanan darah. Aktivitas fisik teratur, sebaliknya, meningkatkan sensitivitas insulin, memperbaiki fungsi endotel, dan menurunkan tekanan darah pada pasien DM tipe 2. Interaksi kedua faktor tersebut diperkirakan meningkatkan risiko hipertensi hingga 1,5 kali pada penderita DM (Yao et al., 2023).

Kajian di layanan primer yang mengevaluasi kedua faktor sekaligus pada populasi DM di wilayah Sumatera Utara masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya mengukur salah satu faktor atau dilakukan pada populasi umum. Selain itu, penelitian yang mengikutsertakan variabel penyerta seperti kepatuhan pengobatan, lama menderita DM, serta perilaku pemeriksaan kesehatan dalam satu model regresi logistik juga belum banyak dilaporkan di tingkat puskesmas. Kekosongan bukti tersebut menjadi celah yang perlu dijawab agar intervensi promotif dan preventif dapat dirancang berdasarkan konteks lokal.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan pengukuran aktivitas fisik menggunakan IPAQ dan kualitas tidur menggunakan PSQI pada populasi pasien DM di UPT Puskesmas Medan Johor tahun 2025 dengan ukuran sampel yang memadai ( $n = 300$ ), disertai analisis multivariat yang mengontrol variabel karakteristik responden. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi kontribusi masing-masing faktor perilaku

sekaligus efek gabungannya terhadap risiko hipertensi. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar penyusunan program edukasi berbasis bukti di layanan primer.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan aktivitas fisik dan kualitas tidur terhadap risiko hipertensi pada pasien DM di UPT Puskesmas Medan Johor tahun 2025, baik secara parsial maupun secara simultan setelah dikontrol variabel karakteristik responden.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif analitik dengan desain potong lintang (cross-sectional). Pendekatan ini dipilih karena variabel independen dan variabel dependen diukur pada waktu yang bersamaan tanpa memberikan intervensi kepada responden. Penelitian dilaksanakan di UPT Puskesmas Medan Johor, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, pada bulan Mei 2026. Lokasi dipilih secara purposif karena wilayah kerja puskesmas ini mencatatkan beban DM dan hipertensi yang tergolong tinggi dibandingkan puskesmas lain di Kota Medan.

Populasi penelitian adalah seluruh pasien DM berusia di atas 18 tahun yang berobat dan terdaftar di UPT Puskesmas Medan Johor tahun 2025, berjumlah 1.255 orang. Besar sampel dihitung menggunakan rumus Slovin dengan margin of error 5%, menghasilkan sampel minimal sebesar 304 responden. Dengan mempertimbangkan efisiensi waktu, biaya, dan aksesibilitas, jumlah sampel ditetapkan sebanyak 300 responden. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik systematic random sampling berdasarkan urutan kedatangan pasien yang memenuhi kriteria selama periode penelitian. Kriteria inklusi meliputi pasien yang telah didiagnosis DM tipe 2 oleh tenaga medis, berusia  $\geq 18$  tahun, dan bersedia menandatangani lembar persetujuan menjadi responden. Kriteria eksklusi mencakup pasien dengan riwayat penyakit jantung, gagal ginjal, gangguan tidur berat, serta pasien yang mengalami gangguan komunikasi atau kognitif.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah aktivitas fisik dan kualitas tidur, sedangkan variabel dependen adalah risiko hipertensi. Aktivitas fisik diukur menggunakan International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) yang menghasilkan skor Metabolic Equivalent of Task (MET) per minggu, dan dikategorikan menjadi baik ( $\geq 600$  MET-menit/minggu) dan tidak baik ( $< 600$  MET-menit/minggu). Kualitas tidur

diukur menggunakan Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) yang mencakup tujuh komponen; skor total  $\leq 5$  dikategorikan sebagai kualitas tidur baik dan skor  $> 5$  sebagai kualitas tidur buruk. Tekanan darah diukur menggunakan tensimeter, dengan kategori hipertensi apabila tekanan darah sistolik  $\geq 140$  mmHg dan/atau diastolik  $\geq 90$  mmHg. Variabel karakteristik responden meliputi usia, jenis kelamin, lama menderita DM, perilaku pemeriksaan kesehatan, dan status menjalani pengobatan.

Data primer dikumpulkan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner IPAQ dan PSQI serta pengukuran langsung tekanan darah. Data sekunder berupa data demografis, riwayat penyakit, dan catatan pengobatan diperoleh dari rekam medis puskesmas dengan izin resmi. Pengolahan data dilakukan melalui tahap editing, coding, entry, cleaning, dan tabulating. Analisis data dilaksanakan secara bertahap. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase karakteristik responden serta variabel penelitian. Uji normalitas dilakukan menggunakan One-Sample Kolmogorov-Smirnov. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji Chi-square pada tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) untuk menilai hubungan antara masing-masing variabel independen dengan variabel dependen. Analisis multivariat menggunakan regresi logistik biner untuk mengidentifikasi hubungan simultan variabel independen dengan risiko hipertensi setelah dikontrol variabel perancu. Variabel yang dimasukkan ke dalam model multivariat adalah variabel dengan  $p < 0,25$  pada analisis bivariat. Seluruh proses analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik.

Aspek etik penelitian dipenuhi dengan menjelaskan tujuan, manfaat, dan prosedur penelitian kepada calon responden serta memperoleh persetujuan tertulis melalui lembar informed consent. Kerahasiaan identitas responden dijaga dengan penggunaan kode, dan seluruh data hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

## **HASIL**

Penelitian melibatkan 300 responden pasien DM yang berobat di UPT Puskesmas Medan Johor. Distribusi karakteristik responden dan variabel penelitian disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden dan Variabel Penelitian**

| <b>Variabel / Kategori</b>             | <b>n</b> | <b>%</b> |
|----------------------------------------|----------|----------|
| <i>Usia</i>                            |          |          |
| < 20 tahun                             | 1        | 0,3      |
| 20 – 40 tahun                          | 14       | 4,7      |
| > 40 tahun                             | 285      | 95,0     |
| <i>Jenis Kelamin</i>                   |          |          |
| Laki-laki                              | 148      | 49,3     |
| Perempuan                              | 152      | 50,7     |
| <i>Lama Menderita DM</i>               |          |          |
| < 1 tahun                              | 25       | 8,3      |
| 1 – 5 tahun                            | 84       | 28,0     |
| 5 – 10 tahun                           | 87       | 29,0     |
| > 10 tahun                             | 104      | 34,7     |
| <i>Melakukan Pemeriksaan Kesehatan</i> |          |          |
| Ya                                     | 274      | 91,3     |
| Tidak                                  | 26       | 8,7      |
| <i>Menjalani Pengobatan</i>            |          |          |
| Ya                                     | 129      | 43,0     |
| Tidak                                  | 171      | 57,0     |
| <i>Aktivitas Fisik</i>                 |          |          |
| Tidak Baik                             | 118      | 39,3     |
| Baik                                   | 182      | 60,7     |
| <i>Kualitas Tidur</i>                  |          |          |
| Buruk                                  | 177      | 59,0     |
| Baik                                   | 123      | 41,0     |
| <i>Status Hipertensi</i>               |          |          |
| Non Hipertensi                         | 133      | 44,3     |
| Hipertensi                             | 167      | 55,7     |

Tabel 1 memperlihatkan bahwa hampir seluruh responden (95,0%) berusia di atas 40 tahun dengan komposisi jenis kelamin yang relatif seimbang. Lebih dari sepertiga responden (34,7%) telah menderita DM lebih dari 10 tahun. Prevalensi hipertensi pada responden mencapai 55,7%. Meskipun 91,3% responden menyatakan melakukan pemeriksaan kesehatan, hanya 43,0% yang menjalani pengobatan secara teratur. Aktivitas fisik yang tidak baik dijumpai pada 39,3% responden, sedangkan kualitas tidur yang buruk teramati pada 59,0% responden.

Uji normalitas One-Sample Kolmogorov-Smirnov terhadap residual model menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ( $< 0,05$ ), sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Analisis bivariat karenanya dilakukan menggunakan uji Chi-square, dengan ringkasan hasil ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat Variabel Penelitian dengan Risiko Hipertensi**

| Variabel                    | Non Hipertensi<br>n (%) | Hipertensi n<br>(%) | p-value      | Ket.     |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------|--------------|----------|
| Usia > 40 tahun (n=285)     | 126 (44,2)              | 159 (55,8)          | 0,530        | TS       |
| Jenis Kelamin (Laki-laki)   | 64 (43,2)               | 84 (56,8)           | 0,708        | TS       |
| Lama DM > 10 tahun          | 40 (38,5)               | 64 (61,5)           | 0,141        | TS       |
| Tidak Melakukan Pemeriksaan | 8 (30,8)                | 18 (69,2)           | 0,145        | TS       |
| Menjalani Pengobatan (Ya)   | 42 (32,6)               | 87 (67,4)           | <b>0,000</b> | <b>S</b> |
| Aktivitas Fisik Tidak Baik  | 40 (33,9)               | 78 (66,1)           | <b>0,003</b> | <b>S</b> |
| Kualitas Tidur Buruk        | 92 (52,0)               | 85 (48,0)           | <b>0,001</b> | <b>S</b> |

Keterangan: S = Signifikan ( $p < 0,05$ ); TS = Tidak Signifikan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang tidak baik berhubungan signifikan dengan risiko hipertensi ( $p = 0,003$ ), dengan proporsi hipertensi pada kelompok aktivitas fisik tidak baik sebesar 66,1% dibandingkan 48,9% pada kelompok aktivitas fisik baik. Kualitas tidur juga berhubungan signifikan dengan risiko hipertensi ( $p = 0,001$ ). Variabel menjalani pengobatan menunjukkan hubungan bermakna ( $p = 0,000$ ) yang bersifat asosiatif, di mana pasien yang telah menjalani pengobatan lebih banyak berasal dari kelompok hipertensi yang memang membutuhkan terapi antihipertensi. Variabel usia, jenis kelamin, lama menderita DM, dan perilaku pemeriksaan kesehatan tidak menunjukkan hubungan signifikan pada uji bivariat.

Analisis multivariat dilakukan menggunakan regresi logistik biner dengan memasukkan variabel yang memiliki nilai  $p < 0,25$  pada analisis bivariat, yaitu menjalani pengobatan, aktivitas fisik, dan kualitas tidur. Hasil analisis disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Analisis Multivariat Regresi Logistik Biner Faktor yang Berhubungan dengan Risiko Hipertensi**

| Variabel             | B      | S.E.  | Wald  | Sig.  | Exp(B) (95% CI)        |
|----------------------|--------|-------|-------|-------|------------------------|
| Menjalani Pengobatan | -1,302 | 0,830 | 2,458 | 0,117 | 0,272 (0,053 – 1,385)  |
| Aktivitas Fisik      | 0,707  | 1,135 | 0,388 | 0,534 | 2,027 (0,219 – 18,745) |
| Kualitas Tidur       | 0,211  | 1,387 | 0,023 | 0,879 | 1,234 (0,081 – 18,700) |
| Constant             | 0,854  | 4,187 | 0,042 | 0,838 | 2,349                  |

*Keterangan: Omnibus Test Model  $p = 0,003$ ; Nagelkerke  $R^2 = 0,060$ .*

Uji Omnibus terhadap model menghasilkan nilai  $p = 0,003$  yang berarti model secara keseluruhan bermakna dalam menjelaskan risiko hipertensi. Nilai Nagelkerke  $R^2$  sebesar 0,060 menunjukkan bahwa sekitar 6,0% variasi kejadian hipertensi dapat dijelaskan oleh kombinasi variabel menjalani pengobatan, aktivitas fisik, dan kualitas tidur. Meskipun demikian, secara parsial tidak ada variabel yang tetap signifikan pada tingkat kemaknaan 5% setelah dikontrol variabel lain dalam model.

## DISKUSI

### *Hubungan Aktivitas Fisik dengan Risiko Hipertensi*

Hasil penelitian menunjukkan aktivitas fisik yang tidak baik berhubungan signifikan dengan risiko hipertensi pada pasien DM di UPT Puskesmas Medan Johor ( $p = 0,003$ ). Proporsi hipertensi pada kelompok aktivitas fisik tidak baik mencapai 66,1%, jauh lebih tinggi dibandingkan 48,9% pada kelompok aktivitas fisik baik. Temuan ini memperkuat argumen bahwa gaya hidup sedenter merupakan faktor risiko perilaku yang dapat dimodifikasi pada populasi DM.

Secara fisiologis, aktivitas fisik teratur meningkatkan produksi nitric oxide oleh endotel pembuluh darah, memicu vasodilatasi, dan menurunkan resistensi perifer. Aktivitas fisik juga menurunkan tonus simpatis, memperbaiki sensitivitas baroreseptor, dan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot melalui jalur yang tidak bergantung pada insulin. Kombinasi efek tersebut menjelaskan penurunan tekanan darah dan perbaikan kontrol glikemik yang seringkali muncul bersamaan pada pasien DM yang aktif secara fisik (Aripin, 2015; Iswahyuni, 2017).

Temuan penelitian ini sejalan dengan Sari et al. (2017) yang menegaskan manajemen aktivitas fisik sebagai komponen penting dalam pencegahan hipertensi pada penderita DM tipe 2. Sigarni Muliana et al. (2024) melaporkan bahwa individu dengan aktivitas fisik rendah memiliki risiko 2,3 kali lipat mengalami hipertensi dibandingkan mereka yang aktif secara fisik pada populasi usia produktif. Studi berskala lebih besar oleh Yao et al. (2023) pada 1.235 pasien DM tipe 2 di Tiongkok memperlihatkan peningkatan risiko hipertensi 1,5 kali pada kelompok aktivitas fisik rendah setelah dikontrol variabel perancu. Nugroho dan Lestari (2021) serta Astuti et al. (2021) di

konteks Indonesia menemukan pola yang serupa pada pasien DM tipe 2 yang berobat di layanan primer.

Perbedaan besaran efek antar penelitian dapat dijelaskan oleh perbedaan populasi, instrumen pengukuran, dan cut-off kategorisasi. Studi yang menggunakan pengukuran objektif dengan akselerometer cenderung menghasilkan estimasi yang lebih konservatif dibandingkan pengukuran subjektif dengan IPAQ. Namun demikian, arah hubungan tetap konsisten: penurunan aktivitas fisik berhubungan positif dengan peningkatan risiko hipertensi. Konsistensi arah pengaruh lintas studi menguatkan validitas hubungan aktivitas fisik–hipertensi pada populasi DM.

Fenomena rendahnya aktivitas fisik pada responden di UPT Puskesmas Medan Johor tidak lepas dari karakteristik populasi. Hampir seluruh responden berusia di atas 40 tahun, dengan sepertiga di antaranya telah menderita DM lebih dari sepuluh tahun. Beban penyakit kronis, kelelahan yang berkaitan dengan neuropati atau kondisi metabolik, keterbatasan waktu akibat pekerjaan, dan minimnya pengetahuan tentang jenis serta durasi aktivitas fisik yang aman menjadi hambatan yang saling menguatkan. Faktor sosial-ekonomi dan minimnya fasilitas olahraga di sekitar tempat tinggal turut berperan.

Implikasi klinis dari temuan ini mendorong integrasi resep aktivitas fisik ke dalam pelayanan rutin DM di puskesmas. Pedoman American Diabetes Association merekomendasikan aktivitas aerobik intensitas sedang minimal 150 menit per minggu dan latihan resistensi dua hingga tiga kali per minggu (American Diabetes Association, 2022). Rekomendasi ini perlu diterjemahkan menjadi program terstruktur seperti senam DM, kelompok jalan pagi, dan konseling latihan berdasarkan kondisi individu. Pendekatan komunitas melalui peer support terbukti meningkatkan kepatuhan menjalankan aktivitas fisik pada penderita penyakit kronis.

Kontribusi penelitian ini adalah menghadirkan bukti lokal dari layanan primer di Kota Medan yang memperkuat rekomendasi kebijakan pengendalian penyakit tidak menular berbasis wilayah. Data yang dihasilkan dapat menjadi dasar penyusunan program edukasi berbasis IPAQ, sebuah instrumen yang mudah diaplikasikan di puskesmas untuk skrining perilaku sedenter secara rutin.

Meskipun demikian, hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa efek parsial aktivitas fisik tidak tetap signifikan setelah dikontrol variabel menjalani pengobatan dan

kualitas tidur. Hal ini mengindikasikan adanya interaksi antar faktor perilaku serta keterbatasan daya statistik model dengan Nagelkerke  $R^2$  sebesar 0,060. Temuan ini menegaskan bahwa aktivitas fisik tidak berdiri sendiri, melainkan berinteraksi dengan pola tidur, kepatuhan terapi, dan faktor tak terukur seperti pola makan dan indeks massa tubuh dalam menentukan risiko hipertensi.

#### *Hubungan Kualitas Tidur dengan Risiko Hipertensi*

Kualitas tidur berhubungan signifikan dengan risiko hipertensi pada uji bivariat ( $p = 0,001$ ). Distribusi hipertensi memperlihatkan pola yang menarik: proporsi hipertensi lebih tinggi pada kelompok dengan kualitas tidur baik (66,7%) dibandingkan kelompok dengan kualitas tidur buruk (48,0%). Pola ini bertolak belakang dengan hipotesis konvensional yang mengaitkan tidur buruk dengan peningkatan tekanan darah, sehingga memerlukan pembahasan yang cermat.

Secara mekanistik, tidur yang tidak berkualitas meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis, memicu pelepasan kortisol dan katekolamin, serta mengganggu regulasi sistem renin-angiotensin-aldosteron. Kaskade neurohormonal tersebut mendorong retensi natrium, vasokonstriksi, dan peningkatan resistensi perifer yang bermuara pada kenaikan tekanan darah. Selain itu, tidur yang tidak cukup menurunkan sensitivitas insulin, meningkatkan sekresi ghrelin, dan menurunkan leptin sehingga berpotensi memicu obesitas dan resistensi insulin sebagai jalur tidak langsung menuju hipertensi (Sitorus & Rahmawati, 2021; Widodo & Maharani, 2022).

Pola berlawanan yang muncul pada penelitian ini kemungkinan besar bersumber dari sifat desain potong lintang yang tidak mampu memisahkan sebab dan akibat. Pasien yang telah lama didiagnosis hipertensi berpeluang menerima edukasi sleep hygiene dan pengobatan antihipertensi tertentu yang memperbaiki persepsi kualitas tidur, sehingga skor PSQI mereka lebih baik meskipun status hipertensi tetap ada. Sebaliknya, sebagian pasien dengan kualitas tidur buruk mungkin belum sempat terdiagnosis hipertensi karena pemeriksaan tekanan darah yang tidak rutin. Fenomena ini dikenal sebagai reverse causation dan telah dilaporkan pada beberapa studi potong lintang mengenai penyakit kronis.

Temuan ini memperlihatkan kesamaan dengan Feng et al. (2025) yang mendokumentasikan prevalensi kualitas tidur buruk pada pasien komorbid DM dan hipertensi sebesar 58,3% dengan berbagai determinan yang saling terkait. Dogah et al.

(2025) pada 400 pasien DM dan/atau hipertensi di Ghana menemukan bahwa skor PSQI lebih tinggi (tidur lebih buruk) berhubungan dengan durasi penyakit, komorbiditas ganda, dan tekanan psikososial. Yao et al. (2023) menegaskan bahwa baik durasi tidur pendek ( $< 6$  jam) maupun panjang ( $> 9$  jam) meningkatkan risiko hipertensi pada pasien DM tipe 2 dengan pola hubungan berbentuk U.

Perbedaan arah asosiasi antara penelitian ini dengan sebagian besar literatur dapat pula dijelaskan oleh perbedaan populasi. Studi Yao et al. (2023) dan Feng et al. (2025) menggunakan populasi rumah sakit yang lebih homogen, sementara penelitian ini menyasar populasi layanan primer dengan variasi lama menderita DM dan status pengobatan yang lebar. Tawali (2023) di konteks Indonesia menunjukkan bahwa hubungan kualitas tidur dengan hipertensi pada pasien DM sangat dipengaruhi oleh kepatuhan pengobatan dan pola aktivitas harian. National Sleep Foundation (2022) juga menekankan durasi tidur 7–9 jam per malam sebagai rekomendasi optimal orang dewasa, sebuah parameter yang belum secara khusus dianalisis pada studi ini.

Fenomena reverse association pada penelitian ini justru membuka wawasan penting bagi praktik klinis. Persepsi tidur yang baik pada pasien hipertensi tidak sertamerta menandakan tidak adanya masalah kardiovaskular. Skrining kualitas tidur perlu diikuti dengan pemeriksaan tekanan darah dan kadar glukosa darah secara berkala agar tidak terjadi bias interpretasi. Edukasi sleep hygiene perlu diberikan sejak awal diagnosis DM, bukan hanya setelah muncul komplikasi.

Kontribusi penelitian ini terhadap literatur adalah menghadirkan bukti bahwa hubungan kualitas tidur–hipertensi pada populasi DM di layanan primer tidak selalu linear dan searah dengan literatur global. Temuan ini menegaskan perlunya studi longitudinal untuk memisahkan efek reverse causation dan mengonfirmasi peran kausal kualitas tidur pada perkembangan hipertensi.

Implikasi praktis dari temuan ini mencakup integrasi PSQI ke dalam pemeriksaan rutin pasien DM, konseling manajemen tidur untuk pasien yang mengalami nokturia, penerapan sleep hygiene sebagai bagian dari intervensi non-farmakologis, dan pemantauan tekanan darah nokturnal pada pasien dengan gangguan tidur berat. Pendekatan multidisiplin yang melibatkan dokter, perawat, dan ahli gizi dapat memaksimalkan manfaat manajemen tidur bagi pasien DM.

### *Hubungan Simultan Aktivitas Fisik dan Kualitas Tidur terhadap Risiko Hipertensi*

Model regresi logistik biner yang mengikutsertakan aktivitas fisik, kualitas tidur, dan menjalani pengobatan secara simultan berhubungan signifikan dengan risiko hipertensi (omnibus  $p = 0,003$ ). Nagelkerke  $R^2$  sebesar 0,060 menunjukkan model menjelaskan sekitar 6,0% variasi kejadian hipertensi. Nilai ini memang tergolong kecil, namun mengonfirmasi bahwa faktor perilaku memberikan kontribusi yang tidak dapat diabaikan dalam patofisiologi hipertensi pada pasien DM.

Tidak ada variabel yang tetap signifikan secara parsial pada model multivariat. Fenomena ini konsisten dengan literatur yang menunjukkan bahwa faktor perilaku sering berinteraksi dan tumpang tindih dalam memengaruhi tekanan darah, sehingga ketika dimasukkan bersama dalam model, efeknya saling melemahkan. Multikolinearitas moderat antara aktivitas fisik dan kualitas tidur telah dilaporkan oleh Sigarni Muliana et al. (2024) pada populasi usia produktif dan oleh Rachmawati et al. (2021) pada populasi urban.

Rendahnya nilai  $R^2$  juga mencerminkan bahwa risiko hipertensi ditentukan oleh banyak variabel yang tidak diikutsertakan dalam model, seperti pola makan tinggi natrium, indeks massa tubuh, tingkat stres psikososial, riwayat keluarga, dan faktor genetik. Adam (2019) dan Winarti et al. (2023) menyoroti kepatuhan pengobatan sebagai determinan penting pengendalian tekanan darah, sedangkan Yuliani dan Setyawan (2022) menegaskan peran aktivitas fisik pada populasi dewasa yang lebih luas. Kombinasi variabel-variabel tersebut sesungguhnya membentuk jejaring kompleks yang memerlukan model yang lebih komprehensif.

Penelitian Feng et al. (2025) menekankan pentingnya pendekatan holistik pada pasien komorbid DM dan hipertensi. Intervensi tunggal terbukti kurang efektif dibandingkan intervensi multi-komponen yang mengombinasikan edukasi aktivitas fisik, sleep hygiene, konseling gizi, dan kepatuhan pengobatan. Putri et al. (2023) mendokumentasikan efek positif olahraga terstruktur pada tekanan darah pasien DM tipe 2 apabila dilakukan bersama modifikasi pola makan.

Interpretasi hasil multivariat sebaiknya juga mempertimbangkan keterbatasan daya statistik. Dengan 300 responden dan variabel dependen yang cukup seimbang (55,7% hipertensi), model tetap memiliki daya deteksi yang memadai untuk efek besar namun cenderung underpowered untuk mendeteksi efek kecil sampai sedang setelah

pengendalian multivariat. Confidence interval yang lebar pada  $\text{Exp}(B)$  mengonfirmasi tingginya variabilitas estimasi.

Kontribusi penting dari temuan simultan ini adalah pergeseran paradigma dari pendekatan faktor tunggal menuju pendekatan gaya hidup terintegrasi. Program pengendalian hipertensi pada pasien DM tidak dapat mengandalkan intervensi soliter, melainkan harus memadukan aktivitas fisik, tidur berkualitas, kepatuhan pengobatan, dan modifikasi pola makan dalam paket layanan yang koheren. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pelayanan kesehatan primer yang berorientasi pada individu dan komunitas.

Implikasi kebijakan yang muncul mencakup pengembangan pedoman lokal pengelolaan komorbiditas DM–hipertensi di puskesmas, pelatihan tenaga kesehatan mengenai konseling perilaku, penyediaan instrumen skrining IPAQ dan PSQI, serta pemantauan indikator perilaku dalam sistem informasi kesehatan puskesmas. Penelitian selanjutnya perlu menerapkan desain longitudinal, memperluas variabel penjelas, dan menggunakan pengukuran objektif untuk memperkuat inferensi kausal.

## **KESIMPULAN**

Aktivitas fisik dan kualitas tidur berhubungan signifikan dengan risiko hipertensi pada pasien DM di UPT Puskesmas Medan Johor tahun 2025 berdasarkan analisis bivariat, dengan nilai  $p$  masing-masing 0,003 dan 0,001. Menjalani pengobatan juga menunjukkan hubungan signifikan ( $p = 0,000$ ) yang bersifat asosiatif. Model regresi logistik biner yang menggabungkan ketiga variabel tersebut berhubungan signifikan dengan risiko hipertensi secara simultan (omnibus  $p = 0,003$ ; Nagelkerke  $R^2 = 0,060$ ), meskipun tidak ada variabel yang tetap signifikan secara parsial setelah pengendalian. Aktivitas fisik dan kualitas tidur merupakan faktor perilaku yang perlu dikelola secara terpadu untuk menurunkan risiko hipertensi pada pasien DM di layanan primer.

## **REKOMENDASI**

Bagi UPT Puskesmas Medan Johor, hasil penelitian menjadi dasar penguatan program promotif dan preventif berupa senam DM terstruktur, konseling sleep hygiene, dan skrining berkala menggunakan IPAQ dan PSQI yang diintegrasikan dengan pemeriksaan tekanan darah rutin. Bagi pasien DM, diperlukan penerapan aktivitas fisik

aerobik intensitas sedang minimal 150 menit per minggu, tidur berkualitas dengan durasi 7–9 jam per malam, kepatuhan pengobatan, serta pemeriksaan kesehatan berkala.

Bagi tenaga kesehatan, penelitian ini menyarankan penerapan pendekatan konseling perilaku terpadu yang tidak hanya berfokus pada satu faktor risiko. Pelatihan mengenai penggunaan instrumen IPAQ dan PSQI serta pemberian konseling gizi dan sleep hygiene perlu menjadi bagian dari kompetensi rutin. Bagi Dinas Kesehatan Kota Medan, diperlukan kebijakan yang mendukung integrasi indikator perilaku ke dalam sistem informasi kesehatan puskesmas, pengembangan pedoman lokal komorbiditas DM–hipertensi, serta alokasi sumber daya untuk program berbasis komunitas.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan menggunakan desain longitudinal atau kohort untuk mengonfirmasi hubungan kausal, memperluas variabel penjelas dengan menambahkan pola makan, indeks massa tubuh, kepatuhan pengobatan yang dikuantifikasi, tingkat stres, dan riwayat keluarga, serta menggunakan pengukuran objektif seperti akselerometer dan aktigrafi tidur. Ukuran sampel yang lebih besar dengan multi-lokasi akan meningkatkan generalisasi temuan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan kepada Universitas Prima Indonesia, khususnya Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan, atas dukungan akademik selama penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih ditujukan kepada Kepala UPT Puskesmas Medan Johor beserta seluruh staf yang telah memberikan izin dan memfasilitasi pengumpulan data. Penghargaan tulus disampaikan kepada seluruh responden yang bersedia meluangkan waktu untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

## REFERENSI

- Adam, L. (2019). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian hipertensi pada lansia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 45–53.
- American Diabetes Association. (2022). Standards of medical care in diabetes—2022. *Diabetes Care*, 45(Supplement 1), S1–S264. <https://doi.org/10.2337/dc22-S001>
- Aripin, I. (2015). Hubungan aktivitas fisik dengan kejadian hipertensi. *Jurnal Kesehatan*, 6(1), 78–85.
- Astuti, D., Hidayat, R., & Putra, A. (2021). Hubungan aktivitas fisik dengan tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(2), 115–123.

- Dinas Kesehatan Kota Medan. (2025). *Profil kesehatan Kota Medan tahun 2024*. Dinas Kesehatan Kota Medan.
- Dogah, J., Bockarie, A., Kwame, E., Abrafi, A., Nkrumah, G., Baffour, K., Teye, S., Marfo, E., Mawutor, D., & Larbi, D. (2025). Evaluation of sleep quality and its determinants among individuals with diabetes mellitus and/or hypertension: A cross-sectional study. *IBRO Neuroscience Reports*, 19, 143–147. <https://doi.org/10.1016/j.ibneur.2025.06.015>
- Feng, Z., Liu, H., Xiong, N., Tang, L., & Dai, W. (2025). Prevalence of poor sleep quality and its associated factors in patients with concurrent type 2 diabetes mellitus and hypertension. *PeerJ*, 13, e20325. <https://doi.org/10.7717/peerj.20325>
- International Diabetes Federation. (2023). *IDF Diabetes Atlas* (10th ed.). International Diabetes Federation.
- Iswahyuni, S. (2017). Kurangnya aktivitas fisik sebagai faktor risiko penyakit kronis. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 5(2), 112–120.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Profil kesehatan Indonesia 2023*. Kementerian Kesehatan RI.
- National Sleep Foundation. (2022). *Sleep health recommendations for adults*. <https://www.sleepfoundation.org>
- Nugroho, B., & Lestari, A. (2021). Aktivitas fisik rendah sebagai faktor risiko hipertensi pada pasien diabetes melitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 12(1), 45–52.
- Putri, M., Sitorus, A., & Rahman, D. (2023). Hubungan olahraga terhadap tekanan darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Kesehatan Komunitas*, 9(3), 211–219.
- Rachmawati, L., Andini, F., & Santoso, R. (2021). Pola hidup dan kejadian diabetes melitus tipe 2 di masyarakat urban. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(1), 32–41.
- Sari, G. P., Samekto, M., & Adi, M. S. (2017). Manajemen aktivitas fisik dan kepatuhan minum obat untuk mencegah terjadinya hipertensi pada penderita diabetes melitus tipe II. *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 2(1), 1–9.
- Sigarni Muliana, Sukandriani Utami, & M. L. (2024). Hubungan aktivitas fisik, kualitas tidur, pola makan, dan obesitas dengan kejadian hipertensi pada usia produktif di Kelurahan Turida wilayah kerja Puskesmas Cakranegara Kota Mataram. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(20), 801–814.
- Sitorus, M., & Rahmawati, E. (2021). Hubungan durasi tidur dengan tekanan darah pada pasien diabetes melitus. *Jurnal Keperawatan Medikal Bedah*, 7(2), 98–105.
- Tawali, M. (2023). Kualitas tidur dan risiko hipertensi pada pasien diabetes melitus. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 11(4), 244–253.
- Widodo, A., & Maharani, S. (2022). Kualitas tidur buruk sebagai prediktor hipertensi pada penderita diabetes melitus. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 10(1), 56–63.
- Winarti, W., Setiawan, A., & Marlina, R. (2023). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kepatuhan pengobatan hipertensi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(3), 201–210.
- World Health Organization. (2023). *Global report on hypertension: The race against a silent killer*. World Health Organization.
- Yao, X., Lu, F., Wang, Z., Miao, Y., & Feng, Q. (2023). Association of sleep behaviors, insulin resistance surrogates, and the risk of hypertension in Chinese adults with type 2 diabetes mellitus. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1212878. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1212878>

Yuliani, D., & Setyawan, T. (2022). Aktivitas fisik dan risiko hipertensi pada masyarakat dewasa. *Jurnal Promosi Kesehatan*, 14(2), 101–108.