

## **HUBUNGAN OBESITAS DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 2 PADA USIA PRODUKTIF**

**1Rizkan Azhima, 1Suhardi, 1Ainun Sajidah, 2Parellangi**

<sup>1</sup>Poltekkes Kemenkes Banjarmasin, <sup>2</sup>Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur

E-mail: suhardibjm@gmail.com

### **Abstrak**

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit tidak menular yang banyak terjadi pada kelompok usia produktif dan dapat menimbulkan komplikasi serius. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan obesitas dan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada usia produktif. Metode penelitian menggunakan desain retrospektif dengan pengumpulan data obesitas dan aktivitas fisik dari peristiwa yang telah terjadi, kemudian dianalisis menggunakan uji Chi-square. Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan antara obesitas dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 ( $p=0,037$ ) serta aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 ( $p=0,036$ ) pada kelompok usia produktif. Disimpulkan bahwa obesitas dan rendahnya aktivitas fisik berperan signifikan terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2. Temuan ini menegaskan pentingnya upaya pencegahan melalui peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pola hidup sehat, pengendalian berat badan, dan peningkatan aktivitas fisik guna menurunkan risiko diabetes melitus tipe 2 pada usia produktif.

**Kata Kunci:** Aktivitas Fisik; Diabetes Melitus Tipe 2; Obesitas; Usia Produktif

### **Abstract**

Type 2 diabetes mellitus is a non-communicable disease that commonly affects individuals in the productive age group and may lead to serious complications. This study aimed to examine the relationship between obesity and physical activity with the incidence of type 2 diabetes mellitus among productive-age individuals. A retrospective design was applied, in which data on obesity and physical activity were collected from past records and analyzed using the Chi-square test. The results showed a significant relationship between obesity and type 2 diabetes mellitus ( $p=0.037$ ) as well as between physical activity and type 2 diabetes mellitus ( $p=0.036$ ) in the productive-age group. It can be concluded that obesity and low physical activity significantly contribute to the incidence of type 2 diabetes mellitus. These findings highlight the importance of preventive measures through public awareness of healthy lifestyles, weight control, and increased physical activity to reduce the risk of type 2 diabetes mellitus in the productive age group.

**Keywords:** Diabetes Mellitus Type 2; Obesity; Physical Activity; Productive Age

### **A. PENDAHULUAN**

Penyakit tidak menular (PTM) merupakan tantangan kesehatan global yang semakin meningkat setiap tahunnya. Data WHO menunjukkan bahwa PTM bertanggung jawab terhadap 41 juta kematian per tahun atau setara dengan 75% dari seluruh kematian di dunia pada tahun 2021. Salah satu jenis PTM dengan angka prevalensi yang terus meningkat adalah diabetes melitus, khususnya diabetes melitus tipe 2 (DMT2)<sup>1</sup>. Penyakit ini tidak hanya

<sup>1</sup> WHO, "Noncommunicable Diseases," World Health Organization, 2025, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.

menimbulkan beban biaya kesehatan yang tinggi, tetapi juga berdampak pada kualitas hidup dan produktivitas penderita.

Secara teoretis, diabetes melitus tipe 2 adalah gangguan metabolismik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Faktor risiko utama yang berkontribusi terhadap munculnya penyakit ini adalah obesitas dan kurangnya aktivitas fisik. Pada kelompok usia produktif (15–59 tahun), diabetes melitus tipe 2 menjadi masalah serius karena usia ini seharusnya merupakan puncak kesehatan dan produktivitas<sup>2</sup>. Namun, perubahan gaya hidup modern yang ditandai dengan *sedentary behavior*, pola makan tinggi kalori, dan rendahnya aktivitas fisik meningkatkan risiko obesitas dan mempercepat munculnya diabetes melitus tipe 2.

Permasalahan yang muncul adalah prevalensi diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif terus meningkat meskipun berbagai upaya pencegahan telah dilakukan<sup>3</sup>. Berdasarkan laporan surveilans nasional dan daerah, angka obesitas dan aktivitas fisik yang rendah berbanding lurus dengan peningkatan jumlah kasus diabetes melitus tipe 2<sup>4</sup>. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan (*gap*) antara *das sollen* yaitu kondisi ideal di mana masyarakat usia produktif seharusnya memiliki gaya hidup sehat, dengan *das sein* yaitu kenyataan di lapangan yang menunjukkan tingginya angka obesitas, rendahnya aktivitas fisik, dan tingginya prevalensi diabetes melitus tipe 2.

Kajian penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang konsisten mengenai faktor risiko diabetes. Penelitian Sari dan Purnama (2019) menemukan adanya hubungan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes

---

<sup>2</sup> Widyawati, “Kurang Aktivitas Fisik Berpotensi Alami Penyakit Tidak Menular,” Kementerian Kesehatan RI, 2019, <https://kemkes.go.id/kurang-aktivitas-fisik-berpotensi-alami-penyakit-tidak-menular>.

<sup>3</sup> IDF, *IDF Diabetes Atlas 10th Edition, Diabetes Research and Clinical Practice*, 10th ed., vol. 102, 2021, <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>.

<sup>4</sup> PERKENI, *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia* 2021, 1st ed. (Jakarta: PB PERKENI, 2021).

melitus<sup>5</sup>, sementara Veridiana dan Nurjana (2019) menegaskan bahwa aktivitas fisik merupakan faktor dominan yang memengaruhi kejadian diabetes melitus di Indonesia<sup>6</sup>. Penelitian Pratiwi dan Maryam (2024) melaporkan adanya hubungan signifikan antara obesitas dan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada perempuan<sup>7</sup>. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada populasi umum atau kelompok lansia, sedangkan penelitian yang secara spesifik menyoroti kelompok usia produktif relatif terbatas. Inilah yang menjadi kebaruan (*state of the art*) penelitian ini, yaitu menekankan pada usia produktif sebagai kelompok dengan kontribusi besar terhadap pembangunan sosial-ekonomi, tetapi memiliki risiko tinggi terhadap diabetes melitus tipe 2.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan obesitas dan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif.

## **B. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif korelatif dengan desain observasional retrospektif untuk menganalisis hubungan antara obesitas dan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif<sup>8</sup>. Lokasi penelitian adalah wilayah kerja Puskesmas Liang Anggang Kota Banjarbaru dengan waktu pelaksanaan pada bulan Mei hingga Oktober 2024. Populasi penelitian adalah seluruh penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Liang Anggang sebanyak 210 orang, dengan sampel berjumlah 30 responden yang ditentukan melalui teknik *simple random sampling* sesuai rumus Roscoe. Penarikan jumlah sample menggunakan rumus Roscoe (*rule of thumb*): Jumlah sampel =  $(n+1) \times 10$ , dengan keterangan n = jumlah variable independent. Maka didapatkan hasil: Jumlah sampel =  $(2+1) \times 10 = 30$ . Kriteria inklusi meliputi penderita berusia 15–59 tahun, menderita diabetes melitus tipe

---

<sup>5</sup> Novita Sari and Agus Purnama, “Aktivitas Fisik Dan Hubungannya Dengan Kejadian Diabetes Melitus,” *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, October 25, 2019, 368–81, <https://doi.org/10.33096/woh.v2i4.621>.

<sup>6</sup> Made Agus Nurjana and Ni Nyoman Veridiana, “Hubungan Perilaku Konsumsi Dan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Mellitus Di Indonesia,” *Buletin Penelitian Kesehatan* 47, no. 2 (August 12, 2019): 97–106, <https://doi.org/10.22435/bpk.v47i2.667>.

<sup>7</sup> Dita Retno Pratiwi and Siti Maryam, “Obesitas Dan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II Pada Perempuan,” *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research* 4 (2024): 2960–69, <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.13449>.

<sup>8</sup> Salmaa, “Penelitian Korelasional : Pengertian, Ciri, Langkah, Dan Contoh,” deepublish, 2023, <https://penerbitdeepublish.com/penelitian-korelasional/>.

2, memiliki kemandirian fisik, dan bersedia menjadi responden, sedangkan kriteria eksklusi adalah penderita dengan komplikasi serius, keterbatasan fisik, atau durasi sakit lebih dari dua tahun. Variabel bebas penelitian adalah obesitas yang diukur berdasarkan IMT dan lingkar perut, serta aktivitas fisik yang diukur menggunakan kuesioner IPAQ-SQ versi Indonesia yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya, sementara variabel terikat adalah kejadian diabetes melitus tipe 2 yang dikonfirmasi melalui data rekam medis. Data penelitian terdiri atas data primer berupa hasil pengisian kuesioner aktivitas fisik, dan data sekunder berupa catatan rekam medis penderita diabetes melitus tipe 2. Analisis data dilakukan secara univariat untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan bivariat menggunakan uji Chi-Square dengan taraf signifikansi 95% ( $p < 0,05$ ) untuk mengetahui hubungan obesitas dan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Universitas Muhammadiyah Banjarmasin Nomor KEPK 0128226371 tanggal 18 November 2024.

### C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Liang Anggang Kota Banjarbaru pada bulan Mei sampai dengan Oktober 2024 untuk mengetahui hubungan obesitas dan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif.

Karakteristik responden pada penelitian ini meliputi umur, jenis kelamin, pendidikan, dan pekerjaan. Berikut tabel distribusi responden berdasarkan distribusi umur.

No.	Umur (Tahun)	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	15-29	6	20
2	30-44	5	16,67
3	45-59	19	53,33
	Total	30	100

Berikut merupakan data responden berdasarkan jenis kelamin:

No.	Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1.	Laki-laki	9	30
2.	Perempuan	21	70
	Total	30	100

Pada tingkat pendidikan, berikut merupakan tabel distribusinya:

No.	Pendidikan	Frekuensi (n)	Percentase (%)
1.	Dasar	11	36,66
2.	Menengah	17	56,67
3.	Tinggi	2	6,67
	Total	30	100

Jika dilihat dari jenis pekerjaan, berikut merupakan data respondennya:

No.	Pekerjaan	Frekuensi (n)	Percentase (%)
1.	Tidak bekerja/Pensiunan	1	3,33
2.	Ibu Rumah Tangga (IRT)	20	66,67
3.	Wiraswasta	2	6,67
4	Pegawai Swasta	6	20
5	ASN	1	3,33
	Total	30	100

Hubungan obesitas dan diabetes melitus dalam analisis tabulasi silang menunjukkan bahwa sebagian besar responden dengan diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia 45–59 tahun mengalami obesitas, yaitu 11 orang (36,7%). Tidak ditemukan responden usia 15–29 tahun yang mengalami obesitas. Hasil uji Chi-Square memperoleh nilai  $p=0,037$ , yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara obesitas dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif dengan tabulasi silang sebagai berikut:

No.	Variabel	DM Tipe 2 Usia Produktif			<i>pValue</i>	
		(15-29th)	(30-44th)	(45-59th)		
1	Obesitas	6	2	11	0 ,037	
		20,0%	6,7%	36,7%		
2	Tidak Obesitas	0	3	8		
		0,0%	10,0%	26,7%		
Total		6	5	19		
		20,0%	16,7%	63,3%		

Hubungan aktivitas fisik dengan diabetes melitus tipe 2 berdasarkan hasil tabulasi silang, sebagian besar responden usia 45–59 tahun dengan diabetes melitus tipe 2 memiliki aktivitas fisik cukup sebanyak 8 orang (26,7%). Tidak terdapat responden usia 15–29 tahun dengan aktivitas fisik cukup maupun tinggi. Hasil analisis dengan uji Chi-Square menunjukkan nilai  $p=0,036$ , yang berarti terdapat hubungan signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif.

Kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif dapat dilihat dari distribusi kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia

produktif menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada rentang usia 45–59 tahun dengan jumlah 19 orang (53,33%), sedangkan kelompok usia 30–44 tahun merupakan yang paling sedikit, yaitu 5 orang (16,67%). Temuan ini menegaskan bahwa usia yang lebih tua dalam kelompok produktif memiliki proporsi penderita diabetes melitus tipe 2 lebih tinggi dibandingkan dengan usia yang lebih muda.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara obesitas dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif di wilayah kerja Puskesmas Liang Anggang Kota Banjarbaru. Temuan ini sejalan dengan teori yang menyebutkan bahwa obesitas merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya resistensi insulin, yang pada akhirnya meningkatkan kemungkinan berkembangnya diabetes melitus tipe 2<sup>9</sup>. Individu dengan indeks massa tubuh lebih tinggi cenderung memiliki kadar lemak tubuh yang berlebih, khususnya lemak visceral, yang dapat mengganggu metabolisme glukosa dan fungsi insulin<sup>10</sup>.

Selain obesitas, penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Responden dengan tingkat aktivitas fisik yang rendah lebih banyak mengalami diabetes melitus tipe 2 dibandingkan mereka yang memiliki aktivitas fisik cukup atau tinggi<sup>11</sup>. Aktivitas fisik berperan penting dalam meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan kadar gula darah, serta membantu mengontrol berat badan. Rendahnya aktivitas fisik pada usia produktif dapat mempercepat terjadinya gangguan metabolisme yang berujung pada diabetes melitus tipe 2<sup>12</sup>.

---

<sup>9</sup> PERKENI, *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021*.

<sup>10</sup> Haishan Huang et al., “Visceral Fat Correlates with Insulin Secretion and Sensitivity Independent of BMI and Subcutaneous Fat in Chinese with Type 2 Diabetes,” *Frontiers in Endocrinology* 14 (February 27, 2023), <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1144834>.

<sup>11</sup> Shuai Yuan et al., “Physical Activity, Sedentary Behavior, and Type 2 Diabetes: Mendelian Randomization Analysis,” *Journal of the Endocrine Society* 7, no. 8 (July 3, 2023), <https://doi.org/10.1210/jendso/bvad090>.

<sup>12</sup> Santi Damayanti, *Diabetes Mellitus Dan Penatalaksanaan Keperawatan*, 1st ed. (Yogyakarta: Nuha Medika, 2016).

Hasil penelitian ini konsisten dengan studi sebelumnya yang mengungkapkan bahwa obesitas dan aktivitas fisik memiliki hubungan erat dengan diabetes melitus tipe 2. Beberapa penelitian nasional maupun internasional telah membuktikan bahwa risiko diabetes meningkat secara signifikan pada individu dengan obesitas, sementara aktivitas fisik yang rutin dan teratur terbukti mampu menurunkan risiko tersebut. Misalnya, penelitian di Indonesia menemukan bahwa individu obesitas memiliki risiko dua kali lipat lebih besar mengalami diabetes melitus tipe 2 dibandingkan mereka dengan berat badan normal<sup>13</sup>. Penelitian lain di tingkat global juga menegaskan bahwa aktivitas fisik minimal 150 menit per minggu dapat mengurangi risiko diabetes melitus tipe 2 secara bermakna<sup>14</sup>.

Dari segi distribusi umur, penelitian ini menemukan bahwa sebagian besar penderita diabetes melitus tipe 2 berada pada kelompok usia 45–59 tahun. Hal ini dapat dijelaskan karena pada usia tersebut terjadi penurunan fungsi fisiologis tubuh, termasuk penurunan sensitivitas insulin. Seiring bertambahnya usia, terjadi pula akumulasi faktor risiko seperti peningkatan massa lemak tubuh dan penurunan aktivitas fisik<sup>15</sup>. Meskipun demikian, temuan bahwa diabetes melitus tipe 2 juga terjadi pada usia yang lebih muda menunjukkan perlunya kewaspadaan lebih dini dalam upaya pencegahan.

Temuan penelitian ini memiliki implikasi penting dalam praktik kesehatan masyarakat. Upaya pencegahan diabetes melitus tipe 2 perlu difokuskan pada pengendalian berat badan dan peningkatan aktivitas fisik pada kelompok usia produktif. Intervensi kesehatan seperti program edukasi gizi, promosi aktivitas fisik, serta pemantauan rutin indeks massa tubuh dapat menjadi strategi yang efektif. Selain itu, pendekatan berbasis keluarga dan

---

<sup>13</sup> Riyanto Riyanto and Yusro Hadi Maksum, “Obesitas Sebagai Faktor Risiko Yang Paling Berpengaruh Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 (Studi Kasus Kontrol),” *Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai* 11, no. 2 (December 30, 2018): 83, <https://doi.org/10.26630/jkm.v11i2.1785>.

<sup>14</sup> Jirapitcha Boonpor et al., “Dose–Response Relationship between Device-Measured Physical Activity and Incident Type 2 Diabetes: Findings from the UK Biobank Prospective Cohort Study,” *BMC Medicine* 21, no. 1 (May 24, 2023): 191, <https://doi.org/10.1186/s12916-023-02851-5>.

<sup>15</sup> Kazuki Fukuda et al., “Age-Related Glucose Intolerance Is Associated with Impaired Insulin Secretion in Community-Dwelling Japanese Adults: The Kumamoto Koshi Study,” *Biomedicines* 13, no. 2 (February 6, 2025): 380, <https://doi.org/10.3390/biomedicines13020380>.

komunitas sangat diperlukan agar pesan kesehatan dapat diterapkan secara berkelanjutan dalam kehidupan sehari-hari.

Secara keseluruhan, penelitian ini mengonfirmasi bahwa obesitas dan rendahnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko penting terjadinya diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif. Oleh karena itu, pencegahan dan pengendalian penyakit ini harus dilakukan melalui perubahan gaya hidup yang sehat, khususnya dengan menjaga berat badan ideal dan meningkatkan aktivitas fisik secara teratur.

#### **D. SIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa pada kelompok usia produktif di wilayah kerja Puskesmas Liang Anggang Kota Banjarbaru tahun 2024, sebanyak 19 responden (53,3%) mengalami obesitas dan 13 responden (43,4%) memiliki aktivitas fisik rendah. Hasil analisis menggunakan uji Chi-Square membuktikan adanya hubungan yang signifikan antara obesitas dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 ( $p=0,037$ ) serta antara aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 ( $p=0,036$ ). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa obesitas dan rendahnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko penting yang berkontribusi terhadap meningkatnya kejadian diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif.

Secara aplikatif, pasien dianjurkan untuk meningkatkan aktivitas fisik rutin, menjaga pola makan seimbang, serta memantau berat badan dan gula darah secara berkala sebagai langkah pencegahan. Sementara itu, petugas kesehatan di puskesmas diharapkan memperkuat edukasi terkait gaya hidup sehat, melakukan deteksi dini faktor risiko, serta menyediakan pendampingan berkelanjutan bagi individu yang memiliki obesitas atau aktivitas fisik rendah. Dengan upaya bersama, pencegahan diabetes melitus tipe 2 pada kelompok usia produktif dapat dilakukan lebih efektif.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Boonpor, Jirapitcha, Solange Parra-Soto, Fanny Petermann-Rocha, Nathan Lynskey, Verónica Cabanas-Sánchez, Naveed Sattar, Jason M. R. Gill, et al. "Dose-Response Relationship between Device-Measured Physical Activity and Incident Type 2 Diabetes: Findings from the UK Biobank Prospective Cohort Study." *BMC Medicine* 21, no. 1 (May 24, 2023): 191. <https://doi.org/10.1186/s12916-023-02851-5>.
- Damayanti, Santi. *Diabetes Mellitus Dan Penatalaksanaan Keperawatan*. 1st ed. Yogyakarta: Nuha Medika, 2016.
- Fukuda, Kazuki, Masaki Haneda, Naoto Kubota, Eiichi Araki, and Kazuya Yamagata. "Age-Related Glucose Intolerance Is Associated with Impaired Insulin Secretion in Community-Dwelling Japanese Adults: The Kumamoto Koshi Study." *Biomedicines* 13, no. 2 (February 6, 2025): 380. <https://doi.org/10.3390/biomedicines13020380>.
- Huang, Haishan, Xiaobin Zheng, Xiaoming Wen, Jingyi Zhong, Yanting Zhou, and Lingling Xu. "Visceral Fat Correlates with Insulin Secretion and Sensitivity Independent of BMI and Subcutaneous Fat in Chinese with Type 2 Diabetes." *Frontiers in Endocrinology* 14 (February 27, 2023). <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1144834>.
- IDF. *IDF Diabetes Atlas 10th Edition. Diabetes Research and Clinical Practice*. 10th ed. Vol. 102, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>.
- Nurjana, Made Agus, and Ni Nyoman Veridiana. "Hubungan Perilaku Konsumsi Dan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Mellitus Di Indonesia." *Buletin Penelitian Kesehatan* 47, no. 2 (August 12, 2019): 97–106. <https://doi.org/10.22435/bpk.v47i2.667>.
- PERKENI. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2021*. 1st ed. Jakarta: PB PERKENI, 2021.
- Pratiwi, Dita Retno, and Siti Maryam. "Obesitas Dan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II Pada Perempuan." *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research* 4 (2024): 2960–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.13449>.
- Riyanto, Riyanto, and Yusro Hadi Maksum. "Obesitas Sebagai Faktor Risiko Yang Paling Berpengaruh Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 (Studi Kasus Kontrol)." *Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai* 11, no. 2 (December 30, 2018): 83. <https://doi.org/10.26630/jkm.v11i2.1785>.
- Salmaa. "Penelitian Korelasional : Pengertian, Ciri, Langkah, Dan Contoh." deepublish, 2023. (Diakses 20 Oktober 2024). Diakses dari <https://penerbitdeepublish.com/penelitian-korelasional/>.
- Sari, Novita, and Agus Purnama. "Aktivitas Fisik Dan Hubungannya Dengan Kejadian Diabetes Melitus." *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, October 25, 2019, 368–81. <https://doi.org/10.33096/woh.v2i4.621>.
- WHO. "Noncommunicable Diseases." World Health Organization, 2025. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.
- Widyawati. "Kurang Aktivitas Fisik Berpotensi Alami Penyakit Tidak Menular."

Kementerian Kesehatan RI, 2019. <https://kemkes.go.id/id/kurang-aktivitas-fisik-berpotensi-alami-penyakit-tidak-menular>.

Yuan, Shuai, Xue Li, Qianwen Liu, Zhe Wang, Xia Jiang, Stephen Burgess, and Susanna C Larsson. "Physical Activity, Sedentary Behavior, and Type 2 Diabetes: Mendelian Randomization Analysis." *Journal of the Endocrine Society* 7, no. 8 (July 3, 2023). <https://doi.org/10.1210/jendso/bvad090>.