



## POLA MAKAN DAN AKTIVITAS FISIK SEBAGAI FAKTOR RISIKO DIABETES MELITUS TIPE 2 PADA KARYAWAN GENERASI Z

### *Diet and physical activity as risk factors for type 2 diabetes mellitus in generation Z employees*

Rindha Oktora<sup>1)</sup>, Dera Elva Junita<sup>2)\*</sup>, Desti Ambar Wati<sup>2)</sup>, Aftulesi Nurhayati<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Perusahaan DIKA, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Aisyah Pringsewu, Lampung, Indonesia

\*Email korespondensi: dedederaelva01@gmail.com

Submitted: September 15<sup>th</sup> 2025

Revised: October 29<sup>th</sup> 2025

Accepted: November 5<sup>th</sup> 2025

How to cite: Oktora, R., Junita, D. E., Wati, D. A., & Nurhayati, A. Diet and physical activity as risk factors for type 2 diabetes mellitus in generation Z employees. ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan), 10(2), 126-135.

This is an open access article under the CC-BY license



### ABSTRACT

*Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels and has become one of the emerging health concerns among Generation Z (Gen Z). Diet and physical activity are major risk factors for the development of diabetes mellitus. Unhealthy eating habits and sedentary lifestyles can lead to increase blood glucose levels and a higher risk of insulin resistance. This study aimed to determine the correlation between dietary patterns and physical activity levels of Gen Z employees with random blood glucose status and the risk of type 2 diabetes mellitus. This research employed a quantitative analytical design with a cross-sectional approach. The study population consisted of 477 Gen Z employees, and a sample of 204 participants was selected using the purposive sampling technique. Research instruments included a dietary questionnaire using the Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ), a physical activity questionnaire using the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), and blood glucose examination using the Easy Touch GCU device. Data were analyzed using the Gamma test. The results from 204 subjects showed that 191 subjects (93.6%) had unbalanced diets, 161 subjects (78.9%) had low physical activity levels, and 116 subjects (56.9%) had normal random blood glucose levels. There was a significant correlation between the dietary patterns of Gen Z employees and random blood glucose status with the risk of type 2 diabetes mellitus ( $p=0.000$ ), as well as a significant correlation between physical activity levels and random blood glucose status with the risk of type 2 diabetes mellitus ( $p=0.023$ ). It is expected that these findings can be used as a reference for dietary service guidelines for individuals at risk of or living with diabetes mellitus.*

*Keywords: Diet, Physical Activity Level, Random Blood Glucose*

### ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah dan menjadi salah satu masalah kesehatan yang mulai muncul pada generasi Z (Gen Z). Pola makan dan tingkat aktivitas fisik merupakan faktor risiko utama terjadinya diabetes melitus. Pola makan yang tidak sehat serta gaya hidup sedentari dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan risiko terjadinya resistensi insulin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pola makan dan tingkat aktivitas fisik karyawan Gen Z dengan status gula darah sewaktu serta risiko DM2. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain analitik dan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian berjumlah 477 karyawan Gen Z dan sebanyak 204 orang dijadikan subjek dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian meliputi kuesioner pola makan menggunakan *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ), kuesioner aktivitas fisik menggunakan *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), serta pemeriksaan kadar gula darah sewaktu menggunakan alat *Easy Touch GCU*. Analisis data dilakukan dengan uji Gamma. Hasil penelitian terhadap 204 subjek menunjukkan bahwa sebanyak 191 orang (93,6%) memiliki pola makan tidak seimbang, 161 orang (78,9%) memiliki tingkat aktivitas fisik ringan, dan 116 orang (56,9%) memiliki status gula darah sewaktu normal. Terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan karyawan Gen Z dengan status gula darah sewaktu dan risiko diabetes melitus tipe 2 ( $p=0,000$ ), serta hubungan yang signifikan antara tingkat aktivitas fisik dengan status gula darah sewaktu dan risiko DM2 ( $p=0,023$ ). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyusunan pedoman layanan diet bagi individu yang berisiko atau menderita diabetes melitus.

Kata kunci: Pola Makan, Tingkat Aktivitas Fisik, Gula Darah Sewaktu

## PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah akibat produksi insulin yang tidak adekuat atau gangguan penggunaan insulin oleh tubuh, Kondisi hiperglikemia yang berlangsung lama dapat menimbulkan berbagai komplikasi serius pada sistem kardiovaskular, saraf, dan ginjal (Brown et al., 2020).

Generasi Z (Gen Z), yaitu individu yang lahir antara tahun 1997–2012, menghadapi tantangan kesehatan baru yang berkaitan dengan perubahan gaya hidup modern. Pola makan tinggi gula, konsumsi makanan cepat saji, dan aktivitas fisik yang rendah menjadi faktor risiko utama meningkatnya kasus DM tipe 2 pada kelompok usia muda (Berkey et al., 2017). Kebiasaan makan yang tidak seimbang dan gaya hidup sedentari dapat menyebabkan

resistensi insulin, yang menjadi dasar terjadinya DM tipe 2.

Kadar glukosa darah sewaktu (GDS) yang normal berada pada rentang 70–100 mg/dL saat puasa. Apabila kadar glukosa darah puasa (GDP) melebihi 126 mg/dL, seseorang dikategorikan mengalami diabetes (Parkeni, 2021). Pada generasi muda yang sering mengonsumsi makanan cepat saji, minuman manis, dan kurang beraktivitas, kadar GDS cenderung meningkat setelah makan.

Secara global, prevalensi DM terus mengalami peningkatan. Berdasarkan data (*International Diabetes Federation* (IDF), 2023), jumlah penyandang diabetes meningkat dari 463 juta orang pada tahun 2020 menjadi 545 juta orang pada tahun 2023, dengan prevalensi global mencapai 10,8% populasi dewasa. Di Indonesia, Survei Kesehatan Indonesia (SKI) menunjukkan peningkatan prevalensi

DM dari 8,5% pada tahun 2021 menjadi 9,7% pada tahun 2023. Peningkatan ini berkaitan erat dengan urbanisasi, pola hidup tidak aktif, dan konsumsi makanan tinggi kalori.

Provinsi DKI Jakarta termasuk wilayah dengan angka kejadian DM yang tinggi. Berdasarkan SKI (2023), prevalensi DM di Jakarta mencapai 10,8% dari populasi dewasa. Kondisi ini lebih tinggi di lingkungan perusahaan yang mencapai 14%, disebabkan oleh gaya hidup tidak aktif, stres kerja, dan pola makan tidak seimbang (SKI, 2023).

Peningkatan prevalensi DM pada usia muda juga terjadi di negara lain. Data *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC, 2024). menunjukkan bahwa dalam satu dekade terakhir, prevalensi DM tipe 2 pada dewasa muda meningkat hingga 30%. Fenomena serupa terjadi di Indonesia, seiring perubahan pola makan dan berkurangnya aktivitas fisik akibat kemajuan teknologi.

Faktor risiko DM tipe 2 terbagi menjadi dua, yaitu faktor yang tidak dapat diubah (usia, jenis kelamin, dan riwayat keluarga) serta faktor yang dapat diubah, seperti pola makan, aktivitas fisik, kebiasaan istirahat, dan pengelolaan stres (Isnaini & Ratnasari, 2018).

Pola makan berperan penting terhadap kadar glukosa darah. Konsumsi makanan tinggi gula, karbohidrat sederhana, dan lemak jenuh terbukti meningkatkan risiko resistensi insulin (Fahed et al., 2020),

Pola makan tidak sehat yang berlangsung lama dapat memicu peningkatan indeks massa tubuh (IMT) dan obesitas, yang merupakan faktor risiko utama DM tipe 2 (Kurniasari et al., 2021). Oleh karena itu, pengaturan pola makan seimbang, termasuk konsumsi sayur, buah, dan pembatasan gula tambahan, merupakan langkah penting dalam pencegahan diabetes.

Selain pola makan, aktivitas fisik berperan dalam menjaga kadar glukosa darah tetap normal. Aktivitas fisik yang teratur meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu penggunaan glukosa oleh otot (Colberg et al., 2016). Sebaliknya, kurangnya aktivitas fisik atau gaya hidup sedentari meningkatkan risiko obesitas dan DM tipe 2 (Huang et al., 2020). Kementerian Kesehatan RI (2019) menegaskan bahwa olahraga rutin minimal 150 menit per minggu efektif menurunkan kadar gula darah dan memperbaiki metabolisme tubuh (Kemenkes RI, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pola makan dan tingkat aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah sewaktu pada karyawan Generasi Z.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan analitik dengan desain *cross sectional*, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat yang diukur pada waktu yang sama. Penelitian ini dilaksanakan di Perusahaan DIKA

Jakarta Pusat pada tanggal 15 Oktober hingga 25 November 2024. Populasi dalam penelitian berjumlah 477 karyawan Gen Z, dengan 204 subjek yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu. Adapun kriteria inklusi meliputi karyawan berusia 18–27 tahun, tidak atau belum terdeteksi menderita diabetes melitus tipe 2, dan bersedia menjadi subjek.

Proses rekrutmen dilakukan melalui koordinasi dengan pihak HRD perusahaan, yakni peneliti menyampaikan informasi penelitian dan mengundang karyawan yang memenuhi kriteria untuk berpartisipasi. Subjek yang bersedia kemudian dijadwalkan untuk pengisian kuesioner dan pemeriksaan kadar gula darah di tempat kerja.

Data yang dikumpulkan merupakan data primer yang diperoleh melalui tiga instrumen utama. Pertama, kuesioner pola makan menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire (SQ-FFQ)*, yang mengukur pemenuhan gizi subjek berdasarkan jenis, jumlah, dan frekuensi konsumsi makanan. Zat gizi yang dinilai meliputi energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, dan gula tambahan. Pola makan dikategorikan menjadi seimbang ( $\geq 80\%$ ) dan tidak seimbang ( $< 80\%$ ) sesuai acuan (Kowalkowska & Wadolowska, 2022).

Kedua, aktivitas fisik diukur menggunakan kuesioner *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)* yang menilai aktivitas olahraga,

pekerjaan, dan kegiatan harian selama tujuh hari terakhir. Hasilnya dinyatakan dalam satuan *Metabolic Equivalent Task (MET)* dan dikategorikan menjadi aktivitas ringan ( $< 599$  MET), sedang (600–3000 MET), dan berat ( $> 3000$  MET) sesuai pedoman (Kemenkes RI, 2019).

Ketiga, status kadar gula darah diukur menggunakan alat Easy Touch GCU melalui pemeriksaan Gula Darah Sewaktu (GDS). Pemeriksaan dilakukan dengan mengambil sampel darah kapiler dari ujung jari subjek, kemudian hasil dibaca dalam satuan mg/dL. Berdasarkan kriteria (*American Diabetes Association, 2021*), kadar gula darah dikategorikan menjadi normal ( $< 200$  mg/dL) dan diabetes ( $\geq 200$  mg/dL).

Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji Gamma, karena data berskala ordinal dan bertujuan untuk mengetahui hubungan antara pola makan dan tingkat aktivitas fisik dengan kadar gula darah pada karyawan Gen Z di Perusahaan DIKA Jakarta Pusat.

## HASIL

Tabel 1 menunjukkan distribusi frekuensi dan persentase dari setiap variabel penelitian yang meliputi karakteristik subjek, pola makan, aktivitas fisik, serta status Gula Darah Sewaktu (GDS) pada karyawan Gen Z di Perusahaan DIKA. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa dari 204 subjek, sebagian subjek berusia 25–27 tahun sebanyak 182 (89,2%) dan sebagian besar subjek berjenis kelamin

perempuan yakni sebanyak 121 (59,3%). Sebagian subjek memiliki pola makan tidak seimbang sebanyak 191 (93,6%), sebagian subjek dengan tingkat aktivitas fisik ringan sebanyak 161 (78,9%), dan sebagian subjek dengan status gula darah normal sebanyak 116 (56,8%).

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis hubungan antara pola makan dan tingkat aktivitas fisik dengan status Gula Darah Sewaktu (GDS) yang berpotensi meningkatkan risiko

kejadian diabetes melitus tipe 2 pada karyawan Gen Z. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pola makan karyawan Gen Z dengan status gula darah sewaktu dan risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 ( $p=0,001$ ). Selain itu, terdapat pula hubungan yang signifikan antara tingkat aktivitas fisik karyawan Gen Z dengan status gula darah sewaktu dan risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 ( $p=0,023$ ).

**Tabel 1.**  
**Karakteristik, pola makan, aktivitas fisik dan kategori GDS subjek**

Karakteristik Subjek	n	%
<b>Usia</b>		
19-24	22	10,8
25-27	182	89,2
<b>Jenis Kelamin</b>		
Perempuan	121	59,3
Laki-laki	83	40,7
<b>Pola Makan</b>		
Seimbang	13	6,4
Tidak seimbang	191	93,6
<b>Aktivitas Fisik</b>		
Ringan	161	78,9
Sedang	43	21,1
Berat	0	0
<b>Status GDS</b>		
Normal	116	56,9
Pre-Diabetes	88	43,1
<b>Jumlah</b>	204	100,0

**Tabel 2.**  
**Pola makan dan aktivitas fisik berdasarkan kategori GDS subjek**

Variabel	Kategori GDS				Total		<i>p</i>
	Normal		Pre-Diabetes		n	%	
	n	%	n	%			
<b>Pola makan</b>							
Seimbang	13	6,4	0	0,0	13	100	0,001*
Tidak Seimbang	103	50,5	88	82,4	191	100	
<b>Tingkat Aktivitas Fisik</b>							
Ringan	85	41,7	76	37,3	161	100	0,023*
Sedang	31	15,2	12	5,9	43	100	

\*Keterangan: Signifikan berdasarkan Uji Chi Square

## DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola makan subjek berhubungan dengan status gula darah sewaktu ( $p=0,001$ ). Temuan ini sejalan dengan penelitian (Yang et al., 2022) yang menemukan adanya hubungan antara pola makan yang tidak sehat dengan kadar gula darah yang tidak terkontrol pada individu berisiko diabetes melitus. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pasien dengan pola makan yang tidak sesuai dengan anjuran diet cenderung memiliki kadar gula darah yang sulit terkontrol sehingga meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2. Hal serupa juga disampaikan oleh (Toi et al., 2020), yang menyatakan bahwa peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2 dipengaruhi oleh kurangnya aktivitas fisik, pola makan tidak seimbang, serta konsumsi makanan tinggi gula. Dalam tinjauan sistematis yang dilakukan, mereka menegaskan bahwa intervensi diet dan faktor pola makan berperan penting dalam memengaruhi risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2.

Pola makan merupakan cara seseorang dalam mengatur jumlah dan jenis asupan makanan untuk mempertahankan kesehatan, status gizi, serta mencegah atau membantu proses penyembuhan penyakit. Pola makan yang baik perlu dipahami oleh penderita diabetes melitus agar dapat mengatur asupan makanan sehari-hari dengan tepat. Jenis makanan harus diperhatikan karena berpengaruh

terhadap kecepatan peningkatan kadar glukosa darah. Penyusunan makanan bagi penderita diabetes biasanya disesuaikan berdasarkan jenis bahan makanan seperti makanan pokok, sumber protein, sayur, dan buah, serta frekuensi konsumsi, baik harian, mingguan, maupun jarang atau tidak pernah sama sekali (Riska Amelia, A. Mushawwir Taiyeb, 2019).

Penderita diabetes melitus cenderung memiliki kadar gula darah yang tidak terkontrol, terutama bila sering mengonsumsi makanan tinggi gula dan karbohidrat. Hal ini sejalan dengan penelitian (R. Yuniati, S. F. Pradigdo, 2017) yang menunjukkan adanya hubungan antara tingkat kecukupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah. Semakin tinggi asupan karbohidrat yang dikonsumsi, semakin tinggi pula kadar gula darah seseorang. Oleh karena itu, pengaturan pola makan menjadi faktor penting untuk membantu mengendalikan kadar gula darah agar tetap stabil.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara, pola makan yang buruk – seperti sering mengonsumsi makanan olahan, tinggi kalori namun rendah zat gizi – dapat menurunkan sensitivitas insulin sehingga tubuh kesulitan mengatur kadar gula darah. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus tipe 2. Karyawan Gen Z, meskipun tergolong kelompok usia muda, sudah mulai menunjukkan tanda-tanda awal gangguan metabolik yang dapat berkontribusi terhadap

meningkatnya prevalensi diabetes pada kelompok ini. Hasil penelitian ini memperkuat bukti adanya hubungan kausal antara pola makan tidak sehat dan peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2. Temuan ini mengindikasikan pentingnya perhatian dari pihak perusahaan terhadap aspek kesehatan karyawan, terutama melalui program edukasi gizi dan promosi gaya hidup sehat. Upaya preventif seperti penyediaan pilihan makanan bergizi di lingkungan kerja, promosi pola makan seimbang, serta pemeriksaan kesehatan rutin perlu ditingkatkan untuk menurunkan risiko diabetes dan meningkatkan kesejahteraan karyawan.

Selain pola makan, hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan signifikan antara tingkat aktivitas fisik karyawan Gen Z dengan status gula darah sewaktu dan risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 ( $p=0,023$ ). Hasil ini sejalan dengan penelitian (Zulkarnaini et al., 2023) yang melaporkan nilai  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) pada 58 subjek, menunjukkan adanya hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan pola makan dengan kadar gula darah pada individu berisiko diabetes melitus tipe 2. Penelitian (Rahayuningsih et al., 2023) juga memperkuat hasil tersebut dengan temuan serupa pada 43 subjek, dengan nilai  $p=0,002$  ( $p<0,05$ ). Temuan ini didukung pula oleh penelitian (Murtiningsih et al., 2021) yang menyatakan bahwa kurangnya aktivitas fisik, pola makan tidak

seimbang, dan konsumsi makanan tinggi indeks glikemik dapat meningkatkan risiko diabetes tipe 2.

Aktivitas fisik berperan penting sebagai salah satu bentuk terapi nonfarmakologis bagi pasien diabetes melitus tipe 2. Ketika kadar gula darah meningkat, misalnya setelah makan, glukosa akan disimpan dalam otot dan hati dalam bentuk glikogen. Namun, apabila seseorang jarang melakukan aktivitas fisik, otot tidak membutuhkan banyak energi, sehingga kelebihan gula tetap berada dalam aliran darah dan menyebabkan peningkatan kadar glukosa (Ridwan Chandra Widiyoga, Saichudin Saichudin, 2020). Penderita diabetes tipe 2 perlu memahami prinsip pengaturan pola makan dengan memperhatikan tiga aspek utama, yaitu jadwal, jumlah, dan jenis makanan (3J). Ketidakseimbangan dalam pengaturan tersebut dapat menyebabkan kadar gula darah meningkat (Nababan et al., 2020).

Kurangnya olahraga dan kebiasaan makan yang tidak sehat berkontribusi terhadap peningkatan kadar gula darah pada penderita diabetes tipe 2. Aktivitas fisik yang cukup dapat meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin, mempercepat penyerapan glukosa oleh otot, serta membantu tubuh memanfaatkan energi dengan lebih efisien. Dengan demikian, olahraga teratur dapat membantu menjaga kadar gula darah tetap stabil (Nurjannah, M., & Wayan, 2023). Berdasarkan hasil pengamatan

dan wawancara, aktivitas fisik yang rendah atau ringan dapat menyebabkan penurunan sensitivitas insulin yang berperan penting dalam pengaturan kadar gula darah. Karyawan dengan tingkat aktivitas fisik rendah berisiko lebih besar mengalami obesitas, resistensi insulin, dan gangguan metabolik lain yang dapat berkembang menjadi diabetes melitus tipe 2. Hal ini menjelaskan mengapa sebagian besar subjek dengan aktivitas fisik ringan memiliki status gula darah sewaktu yang menunjukkan kecenderungan ke arah diabetes. Nilai  $p=0,017$  menunjukkan bahwa hubungan antara aktivitas fisik dan status gula darah bersifat signifikan secara statistik. Artinya, perubahan tingkat aktivitas fisik karyawan berpotensi memengaruhi kondisi kesehatan mereka, khususnya dalam hal pengendalian gula darah dan pencegahan risiko diabetes melitus tipe 2.

## SIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara pola makan karyawan Gen Z dengan status gula darah sewaktu dan risiko kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 ( $p\text{-value}$ : 0,001). Selain itu, aktivitas fisik juga terbukti memiliki hubungan signifikan terhadap status gula darah sewaktu dan risiko Diabetes Melitus Tipe 2 pada kelompok yang sama ( $p\text{-value}$ : 0,023).

Perusahaan sebaiknya mempertimbangkan untuk bekerja sama dengan fasilitas kesehatan atau rumah sakit

terdekat untuk menyediakan layanan pemeriksaan kesehatan ringan bagi karyawan, seperti pemeriksaan kolesterol, gula darah, dan tekanan darah. Selain itu, melakukan *medical check up* untuk karyawan akan membantu mendeteksi potensi masalah kesehatan sejak dini, serta memberikan kesempatan bagi karyawan untuk lebih memperhatikan kondisi kesehatan mereka, dan bekerjasama dengan Dinas Kesehatan dalam mengadakan penyuluhan terkait PTM khususnya DM2.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Perusahaan DIKA Jakarta Pusat yang telah memberikan kesempatan dan kontribusinya dalam menyelesaikan penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- American Diabetes Association. (2021). *Standards Of Medical Care In Diabetes. Clinical And Applied Research And Education*.
- Berkey, C. S., Rockett, H. R. H., Willett, W. C., & Colditz, G. A. (2017). Milk, dairy fat, dietary calcium, and weight gain. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(6), 543. <https://doi.org/10.1001/archpedi.159.6.543>
- Brown, A., Dornhorst, A., McGowan, B., Omar, O., Leeds, A. R., Taheri, S., & Frost, G. S. (2020). Low-energy total diet replacement intervention in patients with type 2 diabetes mellitus and obesity treated with insulin: a randomized trial. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 8(1),



- e001012.  
<https://doi.org/10.1136/bmjdr-2019-001012>
- CDC. (2024). *Manage Blood Sugar*.  
<https://www.cdc.gov/diabetes/treatment/index.html>
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., Horton, E. S., Castorino, K., & Tate, D. F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065–2079. <https://doi.org/10.2337/dc16-1728>
- Fahed, M., Abou Jaoudeh, M. G., Merhi, S., Mosleh, J. M. B., Ghadieh, R., Al Hayek, S., & El Hayek Fares, J. E. (2020). Evaluation of risk factors for insulin resistance: a cross sectional study among employees at a private university in Lebanon. *BMC Endocrine Disorders*, 20(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s12902-020-00558-9>
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., ... Cao, B. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- International Diabetes Federation (IDF). (2023). Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. In *Diabetes Indonesia*.
- Isnaini, N., & Ratnasari, R. (2018). Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*, 14(1), 59–68. <https://doi.org/10.31101/jkk.550>
- Kemenkes RI. (2019). Pedoman Umum Pengendalian Obesitas. In *Gastronomía ecuatoriana y turismo local*. (Vol. 1, Issue 69).
- Kowalkowska, J., & Wadolowska, L. (2022). The 72-Item Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire (72-Item SQ-FFQ) for Polish Young Adults: Reproducibility and Relative Validity. *Nutrients*, 14(13), 2696. <https://doi.org/10.3390/nu14132696>
- Kurniasari, S., Nurwinda Sari, N., & Warmi, H. (2021). Pola Makan Dengan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Riset Media Keperawatan*, 3(1), 30–35. <https://doi.org/10.51851/jrmk.v3i1.75>
- Murtiningsih, M. K., Pandelaki, K., & Sedli, B. P. (2021). Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *E-CliniC*, 9(2), 328. <https://doi.org/10.35790/ec.v9i2.32852>
- Nababan, T., Kaban, K. B., & Nurhayati, E. L. (2020). Hubungan tingkat stres terhadap peningkatan kadar gula darah pada pasien DM TIPE II Di RSUD. Royal Prima Medan. *Jurnal Keperawatan Priority*, 3(1), 39. <https://doi.org/10.34012/jukep.v3i1.809>
- Nurjannah, M., & Wayan, W. A. N. (2023). *Hipoglikemia Pada Penderita DM Type 2*. Pena Persada.

- Parkeni. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe. 2 Dewasa di Indonesia 2021*. Penerbit PB. PERKENI.
- R. Yuniati, S. F. Pradigdo, and M. Z. R. (2017). Hubungan konsumsi karbohidrat, lemak dan serat dengan kadar glukosa darah pada lanjut usia wanita (Studi di rumah pelayanan sosial lanjut usia Pucang Gading Kota Semarang Tahun 2017). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 5, No. 4, Pp. 759 - 767,. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jkm.v5i4.18772>
- Rahayuningsih, M. S., Juniarsana, I. W., & Wiardani, N. K. (2023). Hubungan aktivitas fisik dan kepatuhan diet dengan kadar glukosa darah pasien DM Tipe 2. *Jurnal Ilmu Gizi : Journal of Nutrition Science*, 12(3), 155–165. <https://doi.org/10.33992/jig.v12i3.2122>
- Ridwan Chandra Widiyoga, Saichudin Saichudin, O. A. (2020). Hubungan tingkat pengetahuan tentang penyakit diabetes melitus pada penderita terhadap pengaturan pola makan dan physical activity. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Dan Kesehatan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Malang*.
- Riska Amelia, A. Mushawwir Taiyeb, I. S. I. (2019). Hubungan pola makan dan aktivitas fisik terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Sabbangparu Kabupaten Wajo. *Prosiding Seminar Nasioal Biologi VI*.
- SKI. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI)*. Kemenkes, 235.
- Toi, P. L., Anothaisintawee, T., Chaikledkaew, U., Briones, J. R., Reutrakul, S., & Thakkinstian, A. (2020). Preventive role of diet interventions and dietary factors in type 2 diabetes mellitus: An umbrella review. *Nutrients*, 12(9), 2722. <https://doi.org/10.3390/nu12092722>
- Yang, J., Qian, F., Chavarro, J. E., Ley, S. H., Tobias, D. K., Yeung, E., Hinkle, S. N., Bao, W., Li, M., Liu, A., Mills, J. L., Sun, Q., Willett, W. C., Hu, F. B., & Zhang, C. (2022). Modifiable risk factors and long term risk of type 2 diabetes among individuals with a history of gestational diabetes mellitus: prospective cohort study. *BMJ*, 378, e070312. <https://doi.org/10.1136/bmj-2022-070312>
- Zulkarnaini, A., Mahatma, G., Puspita, D., Vani, A. T., & Abdullah, D. (2023). Aktivitas fisik, pola makan, dan konsumsi makanan glikemik tinggi meningkatkan risiko kejadian diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.26630/jkmsaw.v15i2.3585>