



P-ISSN: 2579-4426, E-ISSN: 2580-6432

E-Mail: [nutrix@unklab.ac.id](mailto:nutrix@unklab.ac.id)Journal Homepage: <https://ejournal.unklab.ac.id/index.php/nutrix/index>DOI: <https://doi.org/10.37771/nj.v10i1.1486>

## Nilai Kadar Gula Darah Puasa berdasarkan Jenis Kelamin pada Masyarakat

Chelsea Iriani Windewani\*, Frendy Fernando Pitoy

Fakultas Keperawatan, Universitas Klabat, Airmadidi, Sulawesi Utara.

\*Corresponding E-mail: [Chelsea@unklab.ac.id](mailto:Chelsea@unklab.ac.id)

### Article History:

Submitted/Received February 19, 2026; Revised April 12, 2026; Accepted April 13, 2026; Published Online April 28, 2026

### Abstract

*Diabetes mellitus is a chronic metabolic disorder characterized by hyperglycemia and represents a growing public health concern worldwide, in which fasting blood glucose level serves as a key indicator of glycemic status and diabetes risk. Sex differences are known to influence glucose regulation through biological, hormonal, and lifestyle-related factors; however, local evidence comparing fasting blood glucose levels by sex remains limited, particularly in North Sulawesi, Indonesia. This study aimed to examine differences in fasting blood glucose levels based on sex among community-dwelling adults in Walian Dua Village, Tomohon City. A descriptive correlational study with a cross-sectional design was conducted involving 122 participants aged  $\geq 40$  years, selected using convenience sampling. Fasting blood glucose levels were measured using an Auto-Check 3 in 1 glucometer, and data were analyzed using univariate and bivariate analyses with the Mann-Whitney U test. The results showed that most participants were classified as prediabetic (50.0%), with mean fasting blood glucose levels significantly higher in males (73.58 mg/dL) than in females (54.69 mg/dL) ( $p = 0.005$ ). In conclusion, fasting blood glucose levels differ significantly by sex, with males demonstrating higher levels and a greater potential risk for dysglycemia. These findings highlight the importance of routine fasting blood glucose screening and gender-sensitive diabetes prevention strategies focusing on lifestyle modification, particularly among middle-aged and older male populations in the community.*

**Keywords:** *fasting blood glucose, sex differences, diabetes mellitus.*

### Abstrak

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia dan menjadi masalah kesehatan masyarakat yang terus meningkat, di mana kadar gula darah puasa berperan penting sebagai indikator status glikemik dan risiko diabetes. Jenis kelamin diketahui memengaruhi regulasi glukosa melalui perbedaan biologis, hormonal, dan gaya hidup, namun data lokal yang membandingkan kadar gula darah puasa berdasarkan jenis kelamin masih terbatas, khususnya di Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan nilai kadar gula darah puasa berdasarkan jenis kelamin pada masyarakat Kelurahan Walian Dua, Kota Tomohon. Penelitian ini menggunakan desain descriptive correlation dengan pendekatan cross sectional terhadap 122 responden berusia  $\geq 40$  tahun yang dipilih menggunakan teknik convenience sampling. Pengukuran kadar gula darah puasa dilakukan menggunakan glukometer Auto-Check 3 in 1, dan analisis data dilakukan secara univariat serta bivariat menggunakan uji Mann-Whitney U. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori prediabetes (50,0%), dengan rerata kadar gula darah puasa pada laki-laki (73,58 mg/dl) lebih tinggi dibandingkan perempuan (54,69 mg/dl), serta terdapat perbedaan yang signifikan kadar gula darah puasa berdasarkan jenis kelamin ( $p = 0,005$ ). Disimpulkan bahwa jenis kelamin berhubungan dengan perbedaan nilai kadar gula darah puasa, di mana laki-laki memiliki risiko kadar gula darah lebih tinggi. Oleh karena itu, disarankan adanya skrining rutin dan intervensi pencegahan diabetes melitus berbasis gender melalui edukasi pola hidup sehat pada masyarakat, khususnya kelompok laki-laki usia dewasa dan lanjut usia.

**Kata Kunci:** kadar gula darah puasa, jenis kelamin, diabetes melitus.



## **Pendahuluan**

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya, serta dapat menimbulkan berbagai komplikasi jangka panjang seperti penyakit kardiovaskular, nefropati, neuropati, dan retinopati (Gahaida, 2024; Sapra & Bahandri, 2023). Kadar gula darah puasa merupakan salah satu indikator penting dalam menilai status glikemik seseorang dan sering digunakan dalam skrining diabetes melitus maupun prediabetes di masyarakat (Maulina, 2025).

Prevalensi diabetes melitus terus meningkat secara global dan menjadi salah satu penyebab utama morbiditas serta mortalitas. Pada tahun 2021, diperkirakan terdapat sekitar 529 juta orang hidup dengan diabetes di dunia, dan jumlah ini diproyeksikan meningkat menjadi 783,2 juta pada tahun 2045 (Ong et al., 2023; Sun et al., 2022). Di Indonesia, prevalensi diabetes terus meningkat dengan estimasi prevalensi aktual mendekati 10–11%, termasuk kasus yang belum terdiagnosis, dan diperkirakan akan terus bertambah hingga tahun 2045 (Wahidin et al., 2024). Di tingkat lokal, Provinsi Sulawesi Utara memiliki prevalensi diabetes di atas rata-rata nasional, yaitu sebesar 3,0%, sehingga termasuk salah satu provinsi dengan beban diabetes tertinggi di Indonesia (Azriful et al., 2024; Ananti et al., 2023).

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor yang berperan dalam variasi kadar gula darah puasa. Perbedaan biologis antara laki-laki dan perempuan, termasuk pengaruh hormon seks, distribusi lemak tubuh, dan sensitivitas insulin, dapat memengaruhi regulasi glukosa dalam tubuh (De Paoli et al., 2021; Tramunt et al., 2020). Selain itu, perbedaan perilaku dan gaya hidup seperti kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, serta perubahan metabolik pada fase kehidupan tertentu juga turut berkontribusi terhadap variasi kadar gula darah puasa antara laki-laki dan perempuan (Kautzky-Willer et al., 2016; Bermingham et al., 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa laki-laki cenderung memiliki kadar gula darah puasa lebih tinggi dibandingkan perempuan, meskipun penelitian lain melaporkan peningkatan kadar gula darah pada perempuan pascamenopause akibat perubahan hormonal (Shirly, 2025; Paradisa et al., 2025; Samapati et al., 2023). Temuan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara jenis kelamin dan kadar gula darah puasa masih bersifat kompleks dan belum sepenuhnya konsisten.

Meskipun demikian, masih terdapat keterbatasan dalam penelitian terdahulu, terutama terkait konsistensi hasil dan keterwakilan populasi. Banyak studi dilakukan pada skala nasional atau internasional tanpa mempertimbangkan karakteristik sosial, budaya, dan gaya hidup masyarakat lokal. Khususnya di Sulawesi Utara adat istiadat yang melibatkan gaya hidup sangat merata antara laki-laki dan perempuan membuat kesenjangan beresiko terkena penyakit ini lebih susah ditebak. Selain itu, penelitian yang secara khusus membandingkan nilai kadar gula darah puasa berdasarkan jenis kelamin di tingkat daerah, khususnya di Sulawesi Utara, masih relatif terbatas. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian yang mengkaji nilai kadar gula darah puasa berdasarkan jenis kelamin pada populasi lokal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai perbedaan kadar gula darah puasa antara laki-laki dan perempuan, serta menjadi dasar dalam perencanaan program pencegahan dan pengendalian diabetes melitus yang lebih efektif dan berbasis bukti di tingkat daerah.



## Metode

Penelitian ini menggunakan desain *descriptive correlational* dengan pendekatan *cross-sectional*. Variabel independen dalam penelitian ini adalah jenis kelamin, sedangkan variabel dependen adalah kadar gula darah puasa. Populasi penelitian adalah masyarakat yang berdomisili di Kelurahan Walian Dua, Kota Tomohon. Sampel penelitian adalah masyarakat berusia  $\geq 40$  tahun yang berdomisili di wilayah tersebut dan dipilih menggunakan teknik convenience sampling. Berdasarkan perhitungan menggunakan *G\*Power*, jumlah sampel minimum yang diperlukan adalah 115 responden, dan penelitian ini melibatkan 122 partisipan.

Kriteria inklusi penelitian meliputi: (1) masyarakat berusia  $\geq 40$  tahun yang berdomisili di Kelurahan Walian Dua, Kota Tomohon; (2) bersedia mengikuti penelitian; dan (3) bersedia menjalani pemeriksaan kadar gula darah puasa. Kriteria eksklusi meliputi: (1) sedang menjalani bedrest total; (2) mengalami gangguan mental berat atau demensia; (3) memiliki kondisi kritis seperti stroke; dan (4) telah terdiagnosis diabetes melitus. Pengukuran kadar gula darah puasa dilakukan menggunakan glukometer *Auto-Check 3 in 1* yang terdiri dari unit pengukuran, strip tes, lancet, dan pena lancet. Sebelum pemeriksaan, seluruh responden diinstruksikan untuk menjalani puasa selama 8–10 jam. Sampel darah kapiler diambil melalui ujung jari menggunakan lancet steril sesuai prosedur standar pemeriksaan glukosa darah. Hasil pengukuran kemudian dikategorikan menjadi hipoglikemia, normoglikemia, prediabetes, dan hiperglikemia berdasarkan nilai rujukan klinis.

Analisis data menggunakan aplikasi *Software Statistic program for Social Science (SPSS)*. Dalam menjawab analisis univariat mengenai gambaran kadar kadar gula darah puasa dan jenis kelamin pada masyarakat Kelurahan Walian Dua Tomohon menggunakan rumus frekuensi, persentase, dan mean. Dalam menjawab analisis bivariat, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dikarenakan responden yang didapati berjumlah lebih dari 50 orang dan ditemukan nilai signifikan. Hasil ini menunjukkan data tersebut tidak berdistribusi normal. Untuk itu dikarenakan data tidak berdistribusi normal, maka untuk menguji perbedaan telah menggunakan rumus *Mann-whitney U Test*.

## Hasil

Setelah analisis data dilakukan, maka hasil ditemukan bahwa gambaran kadar gula darah dan jenis kelamin masyarakat Kelurahan Walian Dua Tomohon dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Gambaran Kadar Gula Darah Puasa dan Jenis Kelamin Masyarakat Walian Dua, Tomohon**

Variabel	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Kadar Gula Darah Puasa	Hipoglikemia	0	0
	Normoglikemia	32	26.2
	Prediabetes	61	50.0
	Hiperglikemia	29	23.8
	Total	122	100.0
Jenis Kelamin	Perempuan	78	63.9
	Laki-Laki	44	36.1
	Total	122	100.0

Tabel 1 menunjukkan data gambaran kadar gula darah puasa dan jenis kelamin masyarakat Kelurahan Walian Dua, Tomohon. Data menunjukkan bahwa sebagian besar Masyarakat



memiliki kadar gula darah Prediabetes dengan jumlah 61 (50%) partisipan. Sedangkan penyebaran partisipan berdasarkan jenis kelamin yaitu didominasi oleh perempuan sebanyak 78 (50%).

**Tabel 2. Nilai Mean Kadar Gula Darah Puasa Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	N	Mean Kadar Gula Darah
Perempuan	78	54.69
Laki-Laki	44	73.58

Tabel 2 menunjukkan data kadar gula darah puasa berdasarkan jenis kelamin pada masyarakat Kelurahan Walian Dua, Tomohon. Data menunjukkan bahwa kadar gula darah pada laki-laki 73.58 mg/dl lebih tinggi dibandingkan dengan pada perempuan 54.69 mg/dl.

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai kadar gula darah puasa antara laki-laki dan perempuan, telah dilakukan analisis perbandingan dengan menggunakan uji Mann-Whitney U. Hasil analisis terdapat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Analisis Perbedaan Nilai Kadar Gula Darah Berdasarkan Jenis Kelamin**

Test Statistic	Nilai
<i>Mann-Whitney U</i>	1184.500
<i>Wilcoxon W</i>	4265.500
<i>Z</i>	-2.835
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.005

Data pada Tabel 3 menunjukkan signifikansi perbedaan nilai kadar gula darah puasa berdasarkan jenis kelamin pada masyarakat Kelurahan Walian Dua, Tomohon. Hasil analisis menyatakan bahwa terdapat perbedaan nilai kadar gula darah puasa yang signifikan pada masyarakat Kelurahan Walian Dua, Tomohon dengan nilai  $p = 0.005$ . Analisis mean kadar gula darah pada Tabel 3 memperjelas perbedaan yang ditemukan, di mana laki-laki memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan perempuan.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kadar gula darah puasa yang signifikan berdasarkan jenis kelamin. Hasil lebih lanjut menunjukkan bahwa laki-laki memiliki nilai kadar gula darah puasanya lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Pada banyak populasi, termasuk Asia, laki laki non diabetes memang cenderung memiliki kadar gula darah puasa lebih tinggi daripada perempuan, walaupun masih dalam batas normal (Onishi et al., 2026). Perempuan usia reproduktif umumnya lebih sensitif terhadap insulin, lebih mudah menyimpan energi sebagai lemak bawah kulit (subkutan), dan lebih terlindungi dari penumpukan lemak di perut dan organ dalam yang sangat terkait dengan gula tinggi. Hormon estrogen membantu sel otot, hati, dan jaringan lemak memakai gula darah dengan lebih baik dan melindungi sel beta pankreas, sehingga kadar gula cenderung lebih terkontrol. Selain itu, Laki laki punya kecenderungan lebih mudah mengalami resistensi insulin dan lonjakan gula lebih tinggi bila pola makan dan gaya hidupnya buruk (Tramunt et al., 2020).

Di sisi lain, studi di Tomohon menunjukkan bahwa laki-laki jauh lebih banyak memiliki perilaku makan buruk dibandingkan perempuan. Hal ini merupakan faktor penyebab peningkatan gula darah yang sering terjadi di kalangan masyarakat. Penelitian yang dilakukan oleh Rakinaung et al., (2015) Menunjukkan bahwa hanya 1,9% laki-laki di



Tomohon yang termasuk kategori perilaku makan baik dibandingkan dengan 6,5% pada perempuan. Dalam konteks sosial-budaya kota Tomohon, acara pesta keluarga dan keagamaan sering disertai makanan berlemak seperti daging berkuah santan, gorengan, dan terkadang disertai dengan minuman beralkohol. Hal tersebut berhubungan dengan laki laki yang lebih sering terlibat dalam konsumsi alkohol dan porsi makan lebih besar (Malonda et al., 2012).

Skrining kesehatan penyakit tidak menular, khususnya kadar gula darah, merupakan hal yang sangat penting dilakukan di kalangan masyarakat Kota Tomohon. Sudut pandang gereja, keluarga, dan komunitas di Tomohon mengemukakan bahwa kaki laki-laki sehat sekalipun perlu diajak rutin cek gula darah agar terhindar dari risiko terjadinya penyakit diabetes melitus. Hal tersebut perlu dilakukan mengingat warga masyarakat Tomohon identik dengan kegemukan, sering minum alkohol, dan suka makan makanan berlemak. Mengurangi lemak, membatasi alkohol, dan memperbanyak sayur-buah merupakan program kerja gereja, keluarga dan komunitas Kota Tomohon untuk hidup lebih sehat. Selain itu, perempuan dapat menjadi motor perubahan budaya makan keluarga dengan cara memilih menu di pesta, cara masak yang benar, serta mengontrol frekuensi konsumsi alkohol para kepala rumah tangga (Malonda et al., 2012).

## Kesimpulan

Setelah analisis data dilakukan, hasil menyimpulkan bahwa sebagian besar partisipan berjenis kelamin perempuan, dan memiliki kadar gula darah prediabetes. Lebih lanjut, hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai kadar gula darah puasa yang signifikan berdasarkan jenis kelamin pada masyarakat Kelurahan Walian Dua, Tomohon. Hasil menunjukkan bahwa, laki-laki memiliki nilai kadar gula darah puasa yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. Oleh karena itu, disarankan adanya skrining rutin dan intervensi pencegahan diabetes melitus berbasis gender melalui edukasi pola hidup sehat pada masyarakat, khususnya kelompok laki-laki usia dewasa dan lanjut usia.

## Referensi

- Azriful, A., Adnan, Y., Bujawati, E., Alam, S., & Nildawati, N. (2024). MENGUNGKAP FAKTA FAKTOR RISIKO DIABETES MELITUS DI INDONESIA. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 34(4), 814–823. <https://doi.org/10.34011/jmp2k.v34i4.1988>
- Bermingham, K. M., Linenberg, I., Hall, W. L., Kadé, K., Franks, P. W., Davies, R., Wolf, J., Hadjigeorgiou, G., Asnicar, F., Segata, N., Manson, J. E., Newson, L. R., Delahanty, L. M., Ordovas, J. M., Chan, A. T., Spector, T. D., Valdes, A. M., & Berry, S. E. (2022). Menopause is associated with postprandial metabolism, metabolic health and lifestyle: The ZOE PREDICT study. *EBioMedicine*, 85, 104303. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.104303>
- De Paoli, M., Zakharia, A., & Werstuck, G. H. (2021). The Role of Estrogen in Insulin Resistance. *The American Journal of Pathology*, 191(9), 1490–1498. <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2021.05.011>
- Gahaida, V. H. (2024). *Mengenal Komplikasi Diabetes Melitus*. Kemenkes: Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjut. [https://keslan.kemkes.go.id/view\\_artikel/3230/mengenal-](https://keslan.kemkes.go.id/view_artikel/3230/mengenal-)



## komplikasi-diabetes-melitus

- Kautzky-Willer, A., Harreiter, J., & Pacini, G. (2016). Sex and Gender Differences in Risk, Pathophysiology and Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. *Endocrine Reviews*, 37(3), 278–316. <https://doi.org/10.1210/er.2015-1137>
- Malonda, N. S. H., Dinarti, L. K., & Pangastuti, R. (2012). Pola makan dan konsumsi alkohol sebagai faktor risiko hipertensi pada lansia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 8(4), 202. <https://doi.org/10.22146/ijcn.18219>
- Maulina, A. (2025). Analyzing Random Blood Glucose Levels Across Age And Gender In Diabetes Mellitus Patients. *Journal of Innovative and Creativity (Joecy)*, 5(2), 9932–9940. <https://doi.org/10.31004/joecy.v5i2.1702>
- Naela Akmalia Ananti, Tati Karyawati, & Arisnawati Arisnawati. (2023). Asuhan Keperawatan Pada Ny. W Keluarga Tn.K Dengan Gangguan Sistem Endokrin: Diabetes Melitus Di Desa Kutayu RT 05 RW 05 Kecamatan Tonjong Kabupaten Brebes. *DIAGNOSA: Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Keperawatan*, 1(4), 201–216. <https://doi.org/10.59581/diagnosa-widyakarya.v1i4.1317>
- Ong, K. L., Stafford, L. K., McLaughlin, S. A., Boyko, E. J., Vollset, S. E., Smith, A. E., Dalton, B. E., Duprey, J., Cruz, J. A., Hagins, H., Lindstedt, P. A., Aali, A., Abate, Y. H., Abate, M. D., Abbasian, M., Abbasi-Kangevari, Z., Abbasi-Kangevari, M., Abd ElHafeez, S., Abd-Rabu, R., ... Vos, T. (2023). Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*, 402(10397), 203–234. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01301-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01301-6)
- Onishi, Y., Ichihashi, R., & Kasuga, M. (2026). Sex Differences in Fasting Glucose Levels among Non-diabetic Japanese: Men Exhibit Higher Levels Than Women. *Internal Medicine*, 65(3), 5712–5725. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.5712-25>
- Paradisa, L., Syahbi Syagata, A., & Risca Fauzia, F. (2025). Status Gizi Berhubungan Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Pasien Dm Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Mlati II Yogyakarta. *KOSALA: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 13(1), 21–32. <https://doi.org/10.37831/kjik.v13i1.363>
- Rakinaung, N. E., Jerayingmongkol, P., & Sanganprasit, B. (2015). Factors Related to Eating Behavior of Men and Women in Tomohon, Indonesia. *Journal of Health Research*, 29(1). <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jhealthres/article/view/79901>
- Ramadhani, J., Yulia, D., Fasrini, U. U., Efrida, E., & Khaira, F. (2025). Korelasi Indeks Massa Tubuh Dengan Glukosa Darah Puasa Dan Kolesterol Pada Skrining Kesehatan Tenaga Kependidikan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *EMPIRIS: Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 2(3), 420–434. <https://doi.org/10.62335/empiris.v2i3.1758>
- Samapati, R. U. R., Putri, R. M., & Devi, H. M. (2023). Perbedaan Kadar Gula Darah Berdasarkan Jenis Kelamin dan Status Gizi (IMT) Lansia Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 12(2), 417.



<https://doi.org/10.36565/jab.v12i2.699>

Sapra, A., & Bahandri, P. (2023). *Diabetes. Stat Pearls*.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/>

Setyaji, D. Y., & Purnawijayanti, H. A. (2021). The Role of Alcohol Consumption and Smoking Habits in Increasing the Diabetes Mellitus Risk in Adult Men and Women with Central Obesity in Indonesia. *Journal of Global Nutrition*, 1(1), 32–45.  
<https://doi.org/10.53823/jgn.v1i1.13>

Shirly, G. (2025). Penapisan Penyakit Tidak Menular melalui Pengukuran Kadar Tekanan Darah, Gula Darah dan Kolesterol pada Dewasa Usia Produktif di Jakarta Barat. *KREATIF: Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 5(2), 108–116.  
<https://doi.org/10.55606/kreatif.v5i2.6060>

Slopien, R., Wender-Ozegowska, E., Rogowicz-Frontczak, A., Meczekalski, B., Zozulinska-Ziolkiewicz, D., Jaremek, J. D., Cano, A., Chedraui, P., Goulis, D. G., Lopes, P., Mishra, G., Mueck, A., Rees, M., Senturk, L. M., Simoncini, T., Stevenson, J. C., Stute, P., Tuomikoski, P., Paschou, S. A., ... Lambrinoudaki, I. (2018). Menopause and diabetes: EMAS clinical guide. *Maturitas*, 117, 6–10.  
<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.08.009>

Sun, H., Saeedi, P., Karuranga, S., Pinkepank, M., Ogurtsova, K., Duncan, B. B., Stein, C., Basit, A., Chan, J. C. N., Mbanya, J. C., Pavkov, M. E., Ramachandaran, A., Wild, S. H., James, S., Herman, W. H., Zhang, P., Bommer, C., Kuo, S., Boyko, E. J., & Magliano, D. J. (2022). IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 183, 109119. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109119>

Tramunt, B., Smati, S., Grandgeorge, N., Lenfant, F., Arnal, J.-F., Montagner, A., & Gourdy, P. (2020). Sex differences in metabolic regulation and diabetes susceptibility. *Diabetologia*, 63(3), 453–461. <https://doi.org/10.1007/s00125-019-05040-3>

Wahidin, M., Achadi, A., Besral, B., Kosen, S., Nadjib, M., Nurwahyuni, A., Ronoatmodjo, S., Rahajeng, E., Pane, M., & Kusuma, D. (2024). Projection of diabetes morbidity and mortality till 2045 in Indonesia based on risk factors and NCD prevention and control programs. *Scientific Reports*, 14(1), 5424. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54563-2>

