

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI DIABETES MELITUS DI GIANYAR 2023

Listina Ade Widya Ningtyas, Made Sukarja, I Wayan Sukawana

**Midwifery Departement, Nursing Departement, Poltekkes Kemenkes Denpasar,
Indonesia**

Abstrak

Latar belakang: Diabetes Melitus merupakan salah satu penyakit kronis yang menjadi ancaman di seluruh dunia dan memiliki risiko komplikasi penyakit lain seperti kardiovaskular. Peningkatan kasus DM menjadi ancaman baik pada sektor kesehatan maupun ekonomi yang dapat mempengaruhi produktivitas seseorang. Perlu dilakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin untuk meminimalisir terjadinya kasus DM dan komplikasi yang mungkin terjadi. Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kasus ini sangat bervariasi mulai dari usia, BMI, tekanan darah diastolik sistolik, kadar LDL dan trigliserida. Selain itu, adanya penatalaksanaan pengendalian yang tepat juga mempengaruhi komplikasi penyakit lain pada Diabetes Melitus. Penelitian ini dilakukan di Dinas Kesehatan Kabupaten Gianyar dengan desain deskriptif yang melibatkan sampel 78 pasien Diabetes. Hasil penelitian ini prevalensi pasien dengan diabetes yang tidak terkontrol memiliki angka yang lebih tinggi pada pemeriksaan IMT, glukosa puasa, glukosa 2 jam pasca prandial dan LDL. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat faktor-faktor yang berhubungan dengan pasien Diabetes Melitus, antara lain usia, durasi waktu mengalami Diabetes, IMT, tekanan darah diastolik sistolik, gula darah selama dan puasa, kadar LDL, trigliserida, karakter kontrol DM. Pada penelitian ini terdapat perbedaan prevalensi pada masing-masing variabel pengendalian DM di kelompok yang melakukan kontrol DM dan yang tidak melakukan kontrol DM. Pada kelompok pasien yang tidak terkontrol prevalensi lebih tinggi pada variabel IMT 69%, Glukosa Puasa 54%, Glukosa 2 jam PP 75%, kadar LDL 75%. Sedangkan pada kelompok pasien yang terkontrol prevalensi lebih tinggi pada variabel Tekanan Darah 57% dan kadar Trigliserida 58%.

Kata kunci: diabetes mellitus, faktor penyebab, prevalensi DM

ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING DIABETES MELLITUS IN GIANYAR 2023

Listina Ade Widya Ningtyas, Made Sukarja, I Wayan Sukawana

Abstract

Background: Diabetes Mellitus is one of the chronic diseases that is a threat throughout the world and has a risk of complications of other diseases such as cardiovascular. The increase in DM cases is a threat to both the health sector and the economy that can affect a person's productivity. It is necessary to carry out regular medical examinations to minimize the occurrence of DM cases and complications that may occur. The factors that influence the occurrence of these cases vary greatly ranging from age, BMI, systolic diastolic blood pressure, LDL levels and triglycerides. In addition, the existence of proper control management

also affects the complications of other diseases in Diabetes Mellitus. This study was conducted at the Gianyar District Health Office with a descriptive design involving a sample of 78 Diabetes patients. The results of this study the prevalence of patients with uncontrolled diabetes had higher rates on BMI examination, fasting glucose, glucose 2 hours postprandial and LDL. The conclusion of this study is that there are factors associated with Diabetes Mellitus patients, including age, duration of time experiencing Diabetes, BMI, systolic diastolic blood pressure, blood sugar during and fasting, LDL levels, triglycerides, DM control characters. In this study, there were differences in prevalence in each DM control variable in the group that carried out DM control and those that did not control DM. In the uncontrolled patient group, the prevalence was higher in the variables BMI 69%, Fasting Glucose 54%, Glucose 2 hours PP 75%, LDL levels 75%. While in the controlled patient group, the prevalence was higher in the variable Blood Pressure 57% and Triglyceride levels 58%.

Keywords: causative factor, diabetes mellitus, prevalence of DM

Korespondensi: Listina Ade Widya Ningtyas. Midwifery Department. Poltekkes Kemenkes Denpasar, Indonesia. Email: listinaade23@gmail.com

LATAR BELAKANG

Penderita Diabetes Melitus (DM) di dunia terus meningkat. International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan jumlah penderita DM pada tahun 2021 akan mencapai 537 juta orang. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat menjadi 643 juta pada 2030 dan 783 juta pada 2045. Lebih dari 75% penderita DM tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah (Magliano et al. 2021). Jumlah penderita DM di Asia Tenggara diperkirakan mencapai 90 juta orang. Jumlah ini diperkirakan hanya sebagian dari jumlah DM yang sebenarnya karena beberapa penderita DM belum terdiagnosis. Jumlah penderita DM di Asia Tenggara diperkirakan akan terus meningkat karena 541 juta orang menderita Glucose Tolerance Disorders (GTG) yang berisiko tinggi terkena DM. Jumlah DM pada tahun 2030 diperkirakan mencapai 113 juta dan menjadi 151 juta pada tahun 2045 (Magliano et al. 2021).

Peningkatan kasus DM menjadi ancaman bagi sektor kesehatan karena beban ekonomi yang ditimbukannya besar dan

tingginya angka kematian. Secara global, tercatat biaya penanganan DM mencapai USD 966 miliar. Total biaya penanganan DM di Asia Tenggara mencapai USD 10 miliar. DM menyebabkan 6,7 juta kematian di dunia pada tahun 2021. Lebih dari sebelas persen (747.000) kematian ini terjadi di Asia Tenggara. - 1 kematian setiap 5 detik. Diabetes menyebabkan pengeluaran kesehatan setidaknya USD 966 miliar - meningkat 316% selama 15 tahun terakhir. 541 juta orang dewasa menderita Gangguan Toleransi Glukosa (IGT), yang menempatkan mereka pada risiko tinggi terkena diabetes tipe 2 (Magliano et al. 2021)

Diabetes Melitus adalah penyakit metabolismik yang disebabkan oleh hiperglikemia kronis akibat gangguan sekresi insulin. Kasus ini merupakan masalah global karena disertai dengan kerusakan fungsi sistem organ jaringan tubuh seperti retinopati mikrovaskular, nefropati, neuropati dan masalah makrovaskular pada kasus gangguan kardiovaskular. Komplikasi DM menyebabkan

peningkatan kematian, kebutaan, gagal ginjal, dan penurunan kualitas hidup secara keseluruhan pada individu dengan diabetes. Faktor risiko klinis dan kontrol glikemik saja tidak dapat memprediksi perkembangan komplikasi dalam sistem vaskular (Darenskaya et al., 2021) (Cole & Florez, 2022). DM secara signifikan mengubah profil lipid dan membuat sel lebih rentan. Selain itu, ada komponen lain, apolipoprotein, yang membentuk agregat yang tidak larut dan bertanggung jawab atas kerusakan oksidatif pada komplikasi diabetes mellitus (Darenskaya et al., 2021). DM memiliki komplikasi yang berbeda pada setiap individu dan dipengaruhi oleh banyak hal diantaranya faktor genetik, obesitas, hipertensi (Cole & Florez, 2022).

Diagnostik DM dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan metode laboratorium yang terjamin kualitasnya untuk mengukur glukosa plasma vena dan HbA1c, mengukur tekanan darah, mengukur kadar lipidemia (kolesterol LDL dan HDL) (Petersmann et al., 2019). Pada kondisi DM kronis, terdapat risiko komplikasi dari stroke, kanker, penyakit ginjal kronis dan demensia (Fan et al., 2022). Sehingga berbagai faktor risiko yang dapat terjadi pada kasus DM memerlukan penanganan lebih lanjut. Kontrol gula darah perlu dilakukan dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi glukosa darah untuk mencegah dan menunda diabetes. Faktor-faktor yang mempengaruhi DM antara lain usia, indeks massa tubuh (IMT), obesitas sentral, jenis kelamin, tingkat pendidikan, status perkawinan, aktivitas fisik, konsumsi alkohol, gangguan irama jantung, berat badan, dan asam urat (Yan et al., 2022) (Ceriello & Praticchizzo, 2021)

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui prevalensi faktor-faktor yang mempengaruhi DM terkontrol dan tidak terkontrol.

METODE/DESAIN PENELITIAN

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah LDL (lipid densitas rendah), kadar glukosa darah (puasa dan 2 jam postprandial), status gizi, dan tekanan darah sistolik dan diastolik. Kadar LDL dan trigliserida diperiksa di laboratorium klinis. Kadar glukosa darah (puasa dan 2 jam postprandial) diukur dengan glukometer. Alat untuk memeriksa status gizi adalah meteran digital dan timbangan. Tekanan darah diukur menggunakan sphygmomanometer digital. Faktor kontrol DM determinan dengan parameter kontrol DM dianalisis dengan regresi biner. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2023 dengan desain deskriptif di Dinas Kesehatan Kabupaten Gianyar.

POPULASI, SAMPEL DAN TEKNIK SAMPLING

Jumlah sampel yang diteliti adalah 78 pasien DM. Sampel diambil dengan menggunakan teknik consecutive sampling. Contoh kriteria inklusi: Pasien Diabetes Melitus yang mengalami masalah pada satu atau lebih parameter pengendalian diabetes melitus sesuai ketentuan PERKENI ; Bisa membaca dan menulis. Kriteria eksklusi adalah terdapat penderita diabetes melitus yang memiliki komorbiditas lain seperti gangguan ginjal, gagal jantung, nefropati, dan penyakit lain yang dapat mempengaruhi parameter pengendalian diabetes melitus; Pasien diabetes melitus yang mengalami gangguan kejiwaan. Kegiatan penelitian dibantu oleh 13 enumerator yang terdiri dari tenaga kesehatan, bidan, dan perawat di

masing-masing puskesmas. Sampel mengisi informed concern dan kuesioner sebelum diberikan bantuan oleh enumerator. Persetujuan etis diperoleh dari Komisi Etik Poltekkes Kementerian Kesehatan Denpasar dengan nomor LB.02.03/EA/KEPK/0529/2023. Semua responden penelitian telah menandatangani *informed consent*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan 78 subjek, 41 wanita (54,25%) dan 37 pria (45,8%). Sementara itu, latar belakang pekerjaan terbanyak didominasi oleh Ibu Rumah Tangga 19 orang (24,3%), pegawai pemerintah/pensiunan 17 orang (21,7%), karyawan swasta 14 orang (17,9%), wiraswasta 11 orang (14,1%), Petani 9 orang (11,5%), Pedagang 8 orang (10,5%).

Tabel 1.
Karakteristik Subjek Penelitian
Data Kategoris

Variabel	Minim	Maxim	Mean	Std.
	um	um		Deviasi on
Age	40.00	80.00	58.68	8.74
DM duration	0.08	23.00	6.34	4.97
BMI	15.63	33.30	25.19	3.92
Systolic	100.0	193.00	135.54	18.58
Diastolic	59.00	101.00	77.92	10.03
Fasting glucose	60.00	420.00	162.36	80.64
Glucose 2 hours post prandial	89.00	432.00	234.86	80.38
LDL	13.00	253.00	124.88	41.23
Trigliserida	31.00	1187.0	180.67	165.87
	0			

Tabel 2.
Karakteristik DM Terkontrol
dan Tidak Terkontrol

Variabel	Controlled		Uncontrolled	
	f	%	f	%
BMI	27	38%	51	71%
Blood Pressure	43	60%	35	49%
Fasting glucose	35	49%	43	60%
Glucose 2 hours post prandial	18	25%	60	83%
LDL	20	28%	58	81%
Trigliserida	44	61%	34	47%

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan IMT subjek adalah 32% normal, 31% obesitas II, 19% obesitas I, 15% kelebihan berat badan dan 3% underweight. Dari karakteristik berdasarkan tekanan darah subjek hipertensi II 45%, hipertensi I 27%, normal 17% dan Elevated 12%.

PEMBAHASAN

Diabetes Melitus merupakan salah satu gangguan metabolisme yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi sistem organ terkait, diantaranya gangguan makrovaskular dan mikrovaskular pada sistem kardiovaskular, sistem ginjal dan sistem saraf. Penderita DM akan mengalami penurunan kualitas hidup dan seringkali menyebabkan gangguan penglihatan hingga meningkatkan angka kematian. Sehingga pada pasien dengan riwayat DM, perlu dilakukan pemeriksaan laboratorium lain seperti mengukur tekanan darah, BMI, LDL dan trigliserida. Pemeriksaan tambahan ini perlu dilakukan untuk dapat melihat risiko komplikasi pada pasien DM (Cole & Florez, 2022). Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan karakteristik subjek DM berusia rata-rata 56

tahun. Data statistik International Diabetes Federation (IDF) tahun 2017 secara global angka prevalensi diabetes pada kelompok usia 20-79 tahun adalah 8,8% dan diperkirakan 597 juta kasus diabetes di dunia pada tahun 2035. Prevalensi orang Asia menunjukkan lebih banyak kejadian daripada di Eropa, terutama pada kelompok usia 40-64 tahun. Kondisi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya genetik yang dapat meningkatkan prevalensi diabetes dan faktor risiko lainnya. Penelitian yang dilakukan di Singapura dari total 440.000 penderita diabetes dan diperkirakan akan terus meningkat hingga 15% dari total populasi, sehingga secara umum kondisi ini menjadi tantangan di Kawasan Asia Tenggara untuk dapat mengatasi peningkatan kasus diabetes (Khan et al., 2019).

Pada penelitian ini durasi Diabetes Melitus rata-rata selama 6 tahun, berbagai penelitian menunjukkan faktor risiko perkembangan diabetes pada pasien terhadap terjadinya berbagai komplikasi sistem organ dari tahun ke tahun, terutama pada pasien yang tidak mengendalikan diabetes. Diperlukan strategi penatalaksanaan pada pasien diabetes untuk mencapai batas gula darah normal atau terkontrol, sehingga komplikasi diabetes dapat menurun (Ceriello & Praticchizzo, 2021). Faktor lain yang terkait dengan Diabetes adalah BMI, subjek dalam penelitian ini 71% memiliki BMI yang tidak terkontrol. Penelitian terkait penyebab Diabetes akibat obesitas pada masa kanak-kanak dan dewasa dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami kasus tersebut. Kondisi ini berkaitan dengan kadar adiponectin plasma yang disekresikan oleh adipositas sehingga terjadi peningkatan risiko Diabetes (Yuan et al., 2023). Dalam

analisis data tekanan darah sebanyak 60% penderita diabetes terkontrol memiliki kecenderungan mengalami hipertensi. Kondisi ini terjadi karena berbagai faktor risiko Diabetes seperti penuaan, obesitas, gaya hidup tidak sehat seperti minum alkohol dan merokok yang telah dikaitkan dengan hipertensi. Kurangnya aktivitas fisik seseorang juga menjadi penyebab meningkatnya kasus Diabetes yang berkaitan dengan kesehatan sistem kardiovaskularnya. Dengan demikian, perlu dilakukan deteksi dan penanganan sedini mungkin pada pasien diabetes agar fungsi sistem organ dan kualitas hidup semakin meningkat (Ciumärnean et al., 2022).

Pemeriksaan gula darah selama dan puasa pada penelitian pasien Diabetes ini menunjukkan persentase yang lebih tinggi pada kelompok Diabetes yang tidak terkontrol. Faktor aktivitas fisik, sensitivitas insulin dan kontrol gula darah sangat mempengaruhi terjadinya peningkatan kadar gula darah dan risiko komplikasi kardiovaskular pada pasien diabetes. Aktivitas fisik seperti berjalan atau berlari dapat meningkatkan penyerapan glukosa, selain itu dengan kontrol yang optimal, kualitas hidup pasien Diabetes lebih baik daripada tidak terkontrol (Ciumärnean et al., 2022). Di Australia, penderita Diabetes dapat hidup lebih dari 70 tahun dengan melakukan pola kontrol gula darah dan melakukan berbagai upaya pengendalian faktor risiko komplikasi melalui pengobatan. Intervensi lainnya dilakukan dengan mengurangi makanan dan minuman olahan serta aktivitas fisik secara teratur (Fralick M et al., 2022).

Pada kelompok pasien dengan Diabetes yang tidak terkontrol pada penelitian ini menunjukkan hasil bahwa kadar LDL dan Trigliserida menunjukkan

persentase yang lebih tinggi dibandingkan pada kelompok Diabetes terkontrol. Kondisi ini sangat berisiko pada pasien diabetes karena dapat menyebabkan komplikasi pada sistem kardiovaskular. Ini karena tingginya asupan karbohidrat dan lemak jenuh. Penelitian yang dilakukan Reynolds AN, et al., 2020 menggunakan diet tinggi serat pada pasien Diabetes menunjukkan hasil yang signifikan, berpengaruh positif terhadap berbagai faktor risiko kardiometabolik selain kontrol glikemik kolesterol total, LDL, high-density lipoprotein (HDL), trigliserida, berat badan, indeks massa tubuh, lingkar pinggang, insulin puasa. Pasien dengan Diabetes dikaitkan dengan risiko memiliki tingkat dislipidemia yang tinggi (88%), hipertensi arteri (74%) dan obesitas (55%) yang sangat mempengaruhi sistem kardiovaskular mereka. Sedangkan pada sistem makrovaskular berisiko infark miokard akut (11%), kecelakaan serebrovaskular (8%), penyakit vaskular perifer (4%), neuropati diabetik (4%) dan retinopati (2%) (Russo MP et al., 2023). Faktor diet dan makanan juga dipengaruhi oleh konteks budaya dalam aspek kebiasaan makan penderita diabetes. Di Indonesia, masyarakat awam mengonsumsi karbohidrat dalam jumlah banyak, kandungan garam tinggi, gula, serta makanan berlemak dan gorengan. Dalam manajemen diri, ada dukungan sosial dari keluarga terkait penyesuaian pola makan pada pasien diabetes. Penelitian lain terkait hubungan komplikasi diabetes dengan perilaku diet menunjukkan bahwa durasi diabetes berkorelasi positif dengan kepatuhan diet (Kurnia AD et al., 2022).

Faktor-faktor yang berkaitan dengan pasien Diabetes dalam

penelitian ini perlu mendapat perhatian dari pemerintah, dinas kesehatan dan masyarakat itu sendiri. Penatalaksanaan yang tepat pada pasien Diabetes dapat menurunkan angka kematian dan risiko komplikasi penyakit kardiovaskular, baik berupa penatalaksanaan farmakologis maupun non-farmakologis. Perawatan non-farmakologis seperti alternatif komplementer dalam bentuk konsumsi produk alami, pendekatan integrasi lainnya dalam bentuk yoga, Taichi, Qigong, relaksasi dan akupresur. Hasil tinjauan sistematis menunjukkan bahwa produk alami adalah jenis yang paling banyak digunakan untuk pengendalian glikemik DM, tetapi efek sampingnya harus dipertimbangkan dan dengan pengawasan (Setiyorini E et al., 2022).

KESIMPULAN

Secara umum, penelitian ini membahas berbagai faktor yang berkaitan dengan pasien Diabetes Melitus, antara lain usia, durasi waktu mengalami Diabetes, IMT, tekanan darah diastolik sistolik, gula darah selama dan puasa, kadar LDL dan trigliserida. Pada kelompok pasien yang tidak terkontrol prevalensi lebih tinggi pada variabel IMT 69%, Glukosa Puasa 54%, Glukosa 2 jam PP 75%, kadar LDL 75%. Sedangkan pada kelompok pasien yang terkontrol prevalensi lebih tinggi pada variabel Tekanan Darah 57% dan kadar Trigliserida 58%. Selain itu, karakteristik pada kelompok pasien kontrol dan non-kontrol juga menjadi subjek penelitian ini, dan terlihat bahwa terdapat perbedaan angka prevalensi masing-masing faktor yang berhubungan dengan Diabetes pada kelompok yang tidak melakukan kontrol lebih tinggi dibandingkan pada kelompok yang melakukan kontrol. Oleh karena itu,

dalam penelitian selanjutnya, perlu dilakukan penelitian faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi terjadinya Diabetes dan penatalaksanaan yang efektif agar kejadian diabetes khususnya di Indonesia dapat dikurangi.

SARAN

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak keterbatasan, faktor lain yang berkaitan dengan Diabetes Melitus perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya baik pada penderita DM kontrol maupun tidak terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Ceriello, A., & Prattichizzo, F. (2021). Variability of risk factors and diabetes complications. *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12933-021-01289-4>
- Ciumărnean, L., et al. (2022). Cardiovascular risk factors and physical activity for the prevention of cardiovascular diseases in the elderly. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph19010207>
- Cole, J. B., & Florez, J. C. (2022). Genetics of diabetes and diabetes complications. 16(7), 377–390. <https://doi.org/10.1038/s41581-020-0278-5.Genetics>
- Darenskaya, M. A., Kolesnikova, L. I., & Kolesnikov, S. I. (2021). Oxidative Stress: Pathogenetic Role in Diabetes Mellitus and Its Complications and Therapeutic Approaches to Correction. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, 171(2), 179–189. <https://doi.org/10.1007/s10517-021-05191-7>
- Fan, W., Pang, H., Xie, Z., Huang, G., & Zhou, Z. (2022). Circular RNAs in diabetes mellitus and its complications. *Frontiers in Endocrinology*, 13(August), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.885650>
- Fralick M, et al. (2022). Global accessibility of therapeutics for diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol*. Apr;18(4):199–204. doi: 10.1038/s41574-021-00621-y. Epub 2022 Jan 17. PMID: 35039662; PMCID: PMC8762447.
- Khan, R. M. M., et al. (2019). From pre-diabetes to diab. *Medicina (Lithuania)*, 55(9), 1–30.
- Kurnia AD, et al. (2022). Factors Associated With Dietary Behaviour Among Patients With Type 2 Diabetes Mellitus in Rural Indonesia. *J ASEAN Fed Endocr Soc*. 2022;37(2):60–64. doi: 10.15605/jafes.037.02.02. Epub 2022 Jun 16. PMID: 36578896; PMCID: PMC9758547.
- Petersmann, A., et al. (2019). Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. *Experimental and Clinical Endocrinology and Diabetes*, 127(Suppl 1), S1–S7. <https://doi.org/10.1055/a-1018-9078>
- Reynolds AN, Akerman AP, Mann J. (2020). Dietary fibre and whole grains in diabetes management: Systematic review and meta-analyses. *PLoS Med*. 2020 Mar 6;17(3):e1003053. doi: 10.1371/journal.pmed.1003053. PMID: 32142510; PMCID: PMC7059907.
- Russo MP, et al. (2023). Prevalence of diabetes, epidemiological characteristics and vascular complications. *Arch Cardiol Mex*. 2023;93(1):30-36.

- English. doi:
10.24875/ACM.21000410.
PMID: 36757785; PMCID:
PMC10161833.
- Setiyorini E, et al. (2022). Complementary and alternative medicine for glycemic control of diabetes mellitus: A systematic review. *J Public Health Res.* 2022 Jul 8;11(3):22799036221106582. doi:
10.1177/22799036221106582
. PMID: 35911428; PMCID:
PMC9335474.
- Yan, Y., et al. (2022). Prevalence, awareness and control of type 2 diabetes mellitus and risk factors in Chinese elderly population. *BMC Public Health*, 22(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13759-9>
- Magliano, Dianna J., (2021). *IDF Diabetes Atlas*. 10th ed. edited by E. J. Boyko, D. J. M. S. Karuranga, L. Piemonte, P. R. P. Saeedi, and H. Sun. www.diabetesatlas.org.
- Yuan, S., Merino, J., & Larsson, S. C. (2023). Causal factors underlying diabetes risk informed by Mendelian randomisation analysis: evidence , opportunities and challenges. 800–812.