

FAKTOR RISIKO KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE 2 PADA PASIEN RAWAT JALAN DI RSUD SANJIWANI GIANYAR

*I Gusti Lanang Rama Dwi Suputra¹, Dewa Gde Agung Budiyasa²

¹Dokter Magang, SMF Ilmu Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar, Bali

²Dokter Spesialis, SMF Ilmu Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar, Bali

*) Correspondence Author

I Gusti Lanang Rama Dwi Suputra

SMF Ilmu Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar, Bali

Email: Lramasuputra@gmail.com

Telepon: +6281236958037

Abstract

Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease characterized by increased blood glucose levels and is the fourth leading cause of death worldwide. The majority of diabetes mellitus sufferers worldwide are type 2 DM. The prevalence of DM continues to increase due to multifactorial changes in people's lifestyles and eating patterns. This study aimed to determine the risk factors associated with type 2 DM in outpatients at Sanjiwani Hospital, Gianyar. It was case-control with a consecutive sampling technique. The number of samples was 138 people, and they were analyzed using the Chi-Square test. Data was collected by interview and physical examination. The results of the analysis showed that the variable age ≥ 45 years old with OR 2,438 (p -value = 0,003; 95% CI 1,491–5,923), gender or sex with OR 0,872 (p -value 0,711; 95% CI 0,422- 1,802), family history of DM with OR 4,219 (p -value 0,003; 95% CI 1,443–4,887), obesity with OR 2,278 (p -value 0,017; 95% CI 1,152-4,503), history of hypertension with OR 2,119 (p -value 0,035; 95% CI 1,049 – 4,280), less physical activity with OR 2,412 (p -value 0,014; 95% CI 1,188-4,900) and smoking with OR 0,779 (p -value 0,541; 95% CI 0,349- 1,737). In conclusion, a family history of DM, obesity, hypertension, and lack of physical activity were significant risk factors for the incidence of type 2 diabetes mellitus in Sanjiwani Hospital, Gianyar.

Keywords: diabetes mellitus, obesity, hypertension

Abstrak

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronis metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah dan menjadi penyebab kematian keempat di dunia. Mayoritas penderita diabetes melitus di seluruh dunia adalah DM tipe 2. Prevalensi DM terus meningkat akibat multifaktorial dari gaya hidup yang tidak sehat dan pola makan masyarakat yang kurang baik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian DM tipe 2 pada pasien rawat jalan di RSUD Sanjiwani Gianyar. *Design* penelitian ini adalah *case-control* dengan teknik pengambilan sampel secara *consecutive sampling*. Jumlah sampel sebanyak 138 orang dan dianalisis menggunakan uji *Chi Square*. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium. Hasil analisis didapatkan riwayat keluarga DM dengan OR 4,219 (p -value 0,003; 95% CI 1,443–4,887), jenis kelamin dengan OR 0,872 (p -value 0,711; 95% CI 0,422- 1,802), usia ≥ 45 tahun dengan OR 2,438 (p -value=0,003; 95% CI 1,491–5,923), obesitas dengan OR 2,278 (p -value 0,017; 95% CI 1,152-4,503), riwayat hipertensi dengan OR 2,119 (p -value 0,035; 95%CI 1,049 – 4,280), aktivitas fisik kurang dengan OR 2,412 (p -value 0,014; 95%CI 1,188-4,900) dan merokok dengan OR 0,779 (p value 0,541; 95%CI 0,349- 1,737). Simpulan, bahwa umur, riwayat keluarga dengan DM, obesitas, hipertensi, dan aktivitas fisik kurang adalah faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian diabetes melitus tipe 2 pada pasien rawat jalan RSUD Sanjiwani Gianyar.

Kata Kunci: diabetes melitus, obesitas, hipertensi

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia oleh karena gangguan dari sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya.¹ DM diklasifikasikan menjadi DM tipe 1 (*insulin-dependent*) akibat rendahnya sekresi insulin dan DM tipe 2 (*non-insulin dependent*) yang terjadi karena ketidakmampuan tubuh menggunakan insulin secara efektif.^{1,2} Sebagian besar tingginya prevalensi DM merupakan jenis DM tipe 2 akibat interaksi antara faktor genetik dan pengaruh dari berbagai faktor-faktor eksternal lainnya.¹

Secara global, DM diperkirakan mengakibatkan angka mortalitas sebesar 1,6 juta orang pertahunnya dan menjadi penyebab kematian keempat. Pada tahun 2014, kasus DM berjumlah sekitar 422 juta atau sebanyak 8,5% pada kelompok usia dewasa di seluruh dunia.^{3,4} Total kasus DM di Indonesia pada tahun 2015 berada di peringkat ketujuh tertinggi bersama dengan India, China, Brazil, Meksiko, Rusia, dan Amerika Serikat.^{3,4} Prevalensi DM di Indonesia terus meningkat sejak tahun 2007 yaitu awalnya hanya 5,7% kemudian pada tahun 2018 naik menjadi 10,9% dari populasi. Sementara itu, kasus DM di Provinsi Bali tahun 2013 sebanyak 1,5% dan bertambah mencapai 1,8% tahun 2018.⁵

Meningkatnya angka kejadian DM diyakini berkaitan dengan berbagai faktor risiko seperti umur lebih dari 45 tahun, riwayat keluarga dengan DM, etnik, riwayat pernah menderita DM dalam kehamilan atau riwayat melahirkan bayi dengan berat badan lahir bayi >4000 gram.^{1,6} Selain itu, terdapat berbagai faktor risiko yang dapat dimodifikasi meliputi berat badan obesitas, intensitas aktivitas yang kurang, tekanan darah tinggi atau hipertensi, dislipidemi, pola makan yang buruk seperti konsumsi alkohol, kopi dan kafein, diet tidak sehat, faktor stres, serta, kebiasaan merokok.^{1,6} Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan faktor risiko yang dianggap relevan dengan tempat penelitian meliputi jenis kelamin, umur, riwayat keluarga penderita DM, obesitas, hipertensi atau tekanan darah tinggi, intensitas aktivitas fisik dan kebiasaan merokok.

METODE

Penelitian ini menggunakan design studi *case-control*. Pengumpulan data dilaksanakan di Poli Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar pada bulan Februari-April tahun 2022. Populasi target studi ini adalah seluruh pasien rawat jalan di Poli Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar. Seluruh pasien yang berobat di Poli Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar pada bulan Februari - April tahun 2022 yang

berusia > 17 tahun menjadi populasi terjangkau. Kelompok kasus adalah seluruh pasien rawat jalan DM tipe 2 yang berusia >17 tahun di Poli Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar periode Februari 2022 sampai April 2022. Sedangkan kelompok kontrol adalah pasien rawat jalan yang bukan penderita DM tipe 2. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan perkiraan prevalensi DM pada populasi adalah 30% sehingga besar sampel diperlukan untuk kelompok kasus dan kelompok kontrol, masing-masing sebesar 69 sampel. Metode pemilihan sampel pada penelitian ini ialah *consecutive sampling*. Kriteria inklusi pada penelitian ini meliputi pasien berjenis kelamin perempuan atau laki-laki, berusia lebih dari 17 tahun dan bersedia menjadi responden penelitian. Kriteria eksklusi adalah penderita DM tipe 1.

Pengumpulan data menggunakan metode wawancara dan pemeriksaan fisik. Instrumen penelitian berupa kuesioner yang memuat pertanyaan mengenai data diri dan faktor risiko terkait DM tipe 2. Variabel umur dikelompokkan menjadi umur <45 tahun dan ≥ 45 tahun. Variabel obesitas dikategorikan menjadi obesitas (obesitas bila IMT $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, lingkar pinggang wanita lebih dari 80cm dan laki-laki lebih dari 90 cm) dan tidak obesitas. Pasien disebut hipertensi bila tekanan darah $\geq 140/90 \text{ mmHg}$ atau sedang mengonsumsi obat anti hipertensi atau memiliki riwayat hipertensi. Variabel aktivitas fisik dikatakan cukup, bila melakukan olah raga seperti jogging, jalan, bersepeda atau berenang dengan durasi ≥ 30 menit dan frekuensi latihan fisik $\geq 3 \text{ x/minggu}$. Merokok dikategorikan menjadi merokok (merokok ≥ 12 batang /hari) dan tidak merokok. Data dianalisis secara univariat untuk menunjukkan distribusi frekuensi karakteristik sampel. Selain itu data juga dianalisis dengan uji *Chi Square* untuk menentukan faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 seperti jenis kelamin, umur, hipertensi, obesitas, intensitas aktivitas fisik dan kebiasaan merokok.

HASIL

Mayoritas responden pada kelompok kasus merupakan perempuan sebanyak 68.1% (n=47). Jumlah responden dengan umur ≥ 45 tahun ditemukan paling banyak pada kelompok kasus, sementara kelompok kontrol didominasi oleh responden umur < 45 tahun. Sebagian besar responden pada kelompok kasus mempunyai riwayat keluarga diabetes melitus (n=40). Dilihat dari berat badan dan riwayat hipertensi, responden dikelompokkan kasus terbanyak memiliki berat badan obesitas 59,4% (n= 41) dan memiliki hipertensi 71% (n=49). Mayoritas responden melakukan aktivitas fisik kurang dan tidak memiliki kebiasaan merokok pada kelompok kasus maupun kontrol (tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik responden

Variabel	Kasus n(%)	Kontrol n(%)	Total n(%)
	Diabetes Melitus	Tidak Diabetes Melitus	
Jenis Kelamin			
Perempuan	47 (68,1)	49 (71,0)	96 (69,6)
Laki-laki	22 (31,9)	20 (29,0)	42 (30,4)
Usia			
≥ 45 tahun	45(65,2)	30 (43,5)	75 (54,3)
< 45 tahun	24(34,8)	39 (56,5)	63 (45,7)
Riwayat Keluarga DM			
Ya	40 (58,2)	17 (24,6)	57 (41,3)
Tidak	29 (42,0)	52 (75,4)	81 (58,7)
Obesitas			
Obesitas	41 (59,4)	27 (39,1)	68 (49,3)
Tidak obesitas	28 (40,6)	42 (60,9)	70 (50,7)
Hipertensi			
Hipertensi	49 (71,0)	37 (53,6)	86 (62,3)
Tidak hipertensi	20 (29,0)	32 (46,4)	52 (37,7)
Aktivitas fisik			
Kurang	50 (72,5)	36 (52,2)	86 (62,3)
Cukup	19 (27,5)	33 (47,8)	52 (37,7)
Merokok			
Ya	14 (20,3)	17 (24,6)	31 (22,5)
Tidak	55 (79,7)	52 (75,4)	107 (77,5)
Total n(%)	69 (50,0)	69 (50,0)	138 (100,0)

Hasil dari uji *Chi Square* memperlihatkan variabel umur, riwayat keluarga DM, berat badan obesitas, intensitas aktivitas fisik kurang dan hipertensi meningkatkan risiko kejadian DM tipe 2 secara bermakna. Sedangkan jenis kelamin dan kebiasaan merokok tidak berhubungan secara statistik terhadap kejadian DM tipe 2 pada pasien rawat jalan di Poli Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar (tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji *chi square* faktor risiko DM tipe 2

Variabel	P value	OR	95% CI
Jenis Kelamin	0,711	0,872	0,422- 1,802
Usia	0,010	2,438	1,225- 4,845
Riwayat Keluarga DM	0,000	4,219	2,040– 8,728
Obesitas	0,017	2,278	1,152-4,503
Hipertensi	0,035	2,119	1,049– 4,280
Aktivitas fisik kurang	0,014	2,412	1,188-4,900

Merokok 0,541 0,779 0,349- 1,737

PEMBAHASAN

Hasil studi ini menunjukkan bahwa umur, riwayat keluarga dengan DM, aktivitas fisik kurang, obesitas, dan hipertensi dapat meningkatkan kejadian DM tipe 2. Sedangkan variabel lain seperti jenis kelamin dan merokok tidak berhubungan secara bermakna terhadap DM tipe 2.

Hasil penelitian ini menemukan bahwa umur lebih dari 45 tahun dapat meningkatkan risiko 2,438 kali terhadap kejadian DM tipe 2 secara bermakna. Penurunan sensitivitas insulin dan terganggunya proses metabolisme glukosa terjadi akibat proses penuaan.^{1,2} Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian oleh Murad *et al*⁷ di Jeddah menyimpulkan bahwa prevalensi DM tipe 2 lebih dominan pada usia tua. Penelitian oleh Al Mansour⁸ juga menemukan bahwa prevalensi penderita DM sebagian besar adalah usia tua dan berhubungan secara bermakna (*p-value* = 0,001).

Faktor risiko riwayat keluarga DM pada studi ini berhubungan terhadap kejadian DM tipe 2 secara statistik dan sebesar 4,219 kali lebih berisiko dibandingkan tanpa riwayat keluarga DM terhadap kejadian DM tipe 2. Hal yang sama juga disimpulkan pada studi oleh Shi Miming *et al*⁹ yang menyimpulkan bahwa pasien dengan riwayat keluarga DM memiliki 3,393 kali risiko dibandingkan dengan orang tanpa riwayat keluarga penderita DM. Sementara itu, hasil studi yang mirip juga dikemukakan oleh Wardiah *et al*¹⁰ menyimpulkan adanya hubungan riwayat keluarga diabetes melitus terhadap kejadian DM tipe 2 dengan *Odd Ratio* 3,264 (*p-value* = 0,038). Pankreas yang merupakan organ penghasil insulin dapat terganggu atau rusak akibat faktor genetik.^{2,11} Kemungkinan adanya varian gen transkripsi faktor 7 mengganggu peran pulau langerhans di pankreas. Kesalahan sinyal yang bersumber oleh sistem imunitas tubuh akan menyerang dan merusak organ pankreas sehingga terjadi penurunan sekresi insulin hingga tidak ada sama sekali. Riwayat keluarga dengan DM merupakan faktor risiko yang kuat, akan tetapi faktor risiko tersebut akan dipengaruhi oleh berbagai faktor perilaku dan gaya hidup seseorang.¹¹

Pada studi ini menunjukkan bahwa obesitas dapat meningkatkan kejadian DM tipe 2 sebesar 2,278 kali lebih berisiko daripada orang yang memiliki berat badan normal. Hasil penelitian yang senada dikemukakan oleh Aravinda J¹² diperoleh hasil yaitu penderita DM tipe 2 terbanyak adalah orang dengan berat badan obesitas yaitu sebesar 88,3% (*p-value*= 0,0001). Hasil ini juga serupa dengan studi oleh Aynalem *et al*¹³ bahwa berat badan obesitas berhubungan secara statistik dengan DM tipe 2 dan sebesar 8,068 kali lebih berisiko menyebabkan DM tipe 2. Peningkatan *Free Fatty Acid* (FFA) intraselular pada penderita obesitas mengakibatkan penurunan *uptake* gula darah dan

resistensi hormon insulin pada jaringan otot dan adiposa.¹¹

Tekanan darah tinggi atau hipertensi pada penelitian ini berhubungan secara signifikan dengan kasus DM tipe 2. Responden dengan hipertensi sebanyak 2,119 kali lebih berisiko terkena DM tipe 2 dibandingkan yang tidak hipertensi. Hasil penelitian ini sama dengan studi *case-control* oleh Murad *et al*⁷ yang menyimpulkan hipertensi berkaitan secara bermakna dengan DM tipe 2 serta hipertensi meningkatkan risiko 3,528 kali lebih besar. Penelitian oleh Aynalem *et al*¹³ juga menemukan hasil yang sama bahwa seseorang dengan tekanan darah tinggi memiliki risiko 5,257 kali lebih besar menderita DM tipe 2. Adanya hubungan hipertensi terhadap DM tipe 2 diduga karena banyaknya kemiripan antara faktor risiko DM dan hipertensi seperti obesitas, kurang beraktivitas fisik dan usia tua.² Tekanan darah tinggi akan menyebabkan resistensi insulin sehingga mengakibatkan terjadinya hiperinsulinemia. Dan semakin lama akan mengakibatkan kerusakan pada sel beta pankreas.⁶

Hasil studi ini menunjukkan bahwa responden yang kurang dalam beraktivitas fisik meningkatkan risiko sebesar 2,412 kali terhadap terjadinya DM tipe 2. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Shi Mingming *et al*⁹ yang menyimpulkan bahwa aktivitas fisik yang kurang berisiko sebanyak 6,126 kali terhadap terjadinya DM secara signifikan (*p-value* 0,004). Selain itu pendapat oleh Sipayung *et al*¹⁴ juga menyatakan bahwa aktivitas fisik kurang terbukti berhubungan secara bermakna terhadap DM tipe 2 dan memiliki risiko sebesar 6,425 kali. Penelitian oleh Bilbeisi *et al*¹⁵ juga menyatakan aktivitas fisik yang kurang berhubungan terhadap terjadinya DM tipe 2 dengan sindrom metabolik. Aktivitas fisik dapat meningkatkan massa tubuh dengan secara bersamaan mengurangi lemak tubuh dan melancarkan sirkulasi darah. Aktivitas fisik dapat meningkatkan sekresi insulin dan memperbaiki sensitivitas terhadap insulin.^{2,16} Aktivitas fisik yang kurang seperti berolahraga rutin dapat mengakibatkan nutrisi yang dicerna tubuh disimpan menjadi kumpulan lemak dan tidak dibakar secara efektif. Semakin lama kondisi tersebut akan menyebabkan pankreas tidak mampu menghasilkan insulin secara adekuat sehingga gagal untuk mengubah glukosa menjadi energi.^{2,16}

Proporsi jenis kelamin pada penelitian ini, mayoritas merupakan perempuan. Namun jenis kelamin tidak memiliki hubungan secara bermakna terhadap DM tipe 2. Temuan ini sama studi oleh Isnaini N *et al*¹⁷ yang menemukan bahwa meskipun DM tipe 2 lebih banyak dialami oleh perempuan (75,5%) namun secara statistik perbedaan tersebut tidak menunjukkan hubungan yang signifikan (*p-value* 0,063). Penelitian di Arab Saudi oleh Al Mansour⁸ juga menyimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin terhadap kejadian DM tipe 2 secara bermakna (*p-value* 0,609). Hasil studi yang berbeda oleh Fathurohman *et al*¹⁸ yang menemukan

bahwa perbedaan jenis kelamin berhubungan dengan DM tipe 2 secara bermakna (*p-value* 0,027).

Secara fisik perempuan lebih mudah memiliki berat badan obesitas dan berisiko menderita PCOS. Walaupun komposisi lemak tubuh wanita lebih banyak, akan tetapi insulin pada wanita dan pria memiliki tingkat sensitivitas yang sama.^{2,11} Ternyata *uptake* gula darah pada otot skeletal perempuan lebih banyak. Dan juga kebanyakan pria adalah perokok sehingga lebih berisiko terkena DM tipe 2. Hal tersebut mendukung bahwa jenis kelamin bukan faktor risiko diabetes melitus.^{6,16}

Kebiasaan merokok pada penelitian ini tidak berhubungan secara statistik terhadap kejadian DM tipe 2, kemungkinan karena mudahnya akses informasi oleh masyarakat tentang bahaya rokok melalui berbagai media elektronik dan juga sudah diberlakukannya peraturan daerah mengenai kawasan tanpa rokok. Penyebab lainnya kemungkinan disebabkan oleh sampel penelitian ini mayoritas berjenis kelamin perempuan. Seluruh sampel yang berjenis kelamin perempuan bukan perokok. Selain itu pada kelompok kontrol dan kasus, responden yang merokok juga berjumlah lebih sedikit. Studi kohort oleh Khamseh *et al*¹⁹ yang dilaksanakan dari tahun 2014 hingga tahun 2020 menyimpulkan hasil yang selaras dengan penelitian ini, dimana kebiasaan merokok tidak meningkatkan risiko terjadinya prediabetes ataupun diabetes melitus pada responden dewasa Iranian. Temuan ini juga mirip dengan studi oleh Al Mansour⁸ yang tidak mendapatkan adanya hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian DM tipe 2 secara signifikan (*p-value* 0,122). Penelitian oleh Latifah N²⁰ juga selaras menyimpulkan tidak menemukan adanya keterkaitan antara perokok dengan kasus DM tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda (*p-value* 0,463). Sebaliknya pada penelitian Aynalem *et al*¹³ menyimpulkan kebiasaan merokok secara statistik berhubungan dan berisiko meningkatkan kejadian diabetes melitus tipe 2 sebesar 4,321 kali lebih berisiko dibanding individu tanpa kebiasaan merokok.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, disimpulkan bahwa penderita dengan usia lebih dari 45 tahun, riwayat keluarga DM, hipertensi, obesitas dan aktivitas fisik kurang merupakan faktor risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 pada pasien rawat jalan di Poli Penyakit Dalam RSUD Sanjiwani Gianyar. Meskipun faktor risiko yang tidak dapat diubah seperti umur dan riwayat keluarga terbukti kuat dapat meningkatkan kejadian DM tipe 2, akan tetapi pencegahan terhadap berbagai faktor risiko yang dapat diubah amat sangat penting. Oleh sebab itu, deteksi dini secara rutin, penerapan gaya hidup sehat, pola makan sehat, dan menghentikan kebiasaan merokok menjadi kunci utama dalam kesuksesan pencegahan DM.

REFERENSI

1. Alam S, Hasan MdK, Neaz S, Hussain N, Hossain MdF, Rahman T. Diabetes Mellitus: Insights from Epidemiology, Biochemistry, Risk Factors, Diagnosis, Complications and Comprehensive Management. *Diabetology*. 2021 Apr 16;2(2):36–50.
2. Galicia-Garcia U, Benito-Vicente A, Jebari S, Larrea-Sebal A, Siddiqi H, Uribe KB, et al. Pathophysiology of type 2 diabetes mellitus. Vol. 21, *International Journal of Molecular Sciences*. MDPI AG; 2020. p. 1–34.
3. Roglic G, World Health Organization. Global report on diabetes. 2016. 86 p.
4. World Health Organization. Noncommunicable Diseases Country Profiles 2018. 2018.
5. Riskesdas. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Kementerian Kesehatan RI. 2018;
6. Ismail L, Materwala H, Al Kaabi J. Association of risk factors with type 2 diabetes: A systematic review. Vol. 19, *Computational and Structural Biotechnology Journal*. Elsevier B.V.; 2021. p. 1759–85.
7. Murad MA, Abdulmageed SS, Iftikhar R, Sagga BK. Assessment of the common risk factors associated with type 2 diabetes mellitus in jeddah. *Int J Endocrinol*. 2014;2014.
8. Al Mansour MA. The prevalence and risk factors of type 2 diabetes mellitus (DMT2) in a semi-urban Saudi population. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Jan 1;17(1).
9. Shi M, Zhang X, Wang H. The Prevalence of Diabetes, Prediabetes and Associated Risk Factors in Hangzhou, Zhejiang Province: A Community-Based Cross-Sectional Study. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2022;15:713–21.
10. Wardiah, Emillia E. Risk Factors Diabetes Mellitus In The Work Area Puskesmas Langsa Lama Kota Langsa. Vol. 1, *Jurnal Kesehatan Global*. 2018.
11. Banday MZ, Sameer AS, Nissar S. Pathophysiology of diabetes: An overview. *Avicenna J Med*. 2020 Oct;10(04):174–88.
12. Aravinda J. Risk factors in patients with type 2 diabetes in Bengaluru: A retrospective study. *World J Diabetes*. 2019 Apr 15;10(4):241–8.
13. Aynalem SB, Zeleke AJ. Prevalence of Diabetes Mellitus and Its Risk Factors among Individuals Aged 15 Years and above in Mizan-Aman Town, Southwest Ethiopia, 2016: A Cross Sectional Study. *Int J Endocrinol*. 2018;2018.
14. Sipayung R, Siregar F, Nurmaini. Hubungan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada perempuan usia lanjut di wilayah kerja puskesmas padang bulan medan tahun 2017. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan*. 2018;2(1):78–86.
15. El Bilbeisi AH, Hosseini S, Djafarian K. The Association between Physical Activity and the Metabolic Syndrome among Type 2 Diabetes Patients in Gaza Strip, Palestine. *Ethiop J Health Sci*. 2017 May 1;27(3):273–82.
16. Bellou V, Belbasis L, Tzoulaki I, Evangelou E. Risk factors for type 2 diabetes mellitus: An exposure-wide umbrella review of meta-analyses. Vol. 13, *PLoS ONE*. Public Library of Science; 2018.
17. Isnaini N, Ratnasari R. Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua. *Jurnal Kebidanan dan Keperawatan Aisyiyah*. 2018 Jun 12;14(1):59–68.
18. Fathurohman I, Fadhilah M. Gambaran Tingkat Risiko dan Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 di Buaran, Serpong Description of Risk Level and Factors Related to Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Buaran, Serpong. Vol. 24, *JURNAL KEDOKTERAN YARSI*. 2016.
19. Khamseh ME, Sepanlou SG, Hashemi-Madani N, Joukar F, Mehrparvar AH, Faramarzi E, et al. Nationwide Prevalence of Diabetes and Prediabetes and Associated Risk Factors Among Iranian Adults: Analysis of Data from PERSIAN Cohort Study. *Diabetes Therapy*. 2021 Nov 1;12(11):2921–38.
20. Latifah N, Setiyo Nugroho P. Hubungan Stres Dan Merokok Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019. Vol. 1.