

**FAKTOR RISIKO KEJADIAN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS IV
DENPASAR SELATAN TAHUN 2023**

Lorna Tiardo Sipahutar, Made Pasek Kardiwinata*

Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Jalan P.B. Sudirman, Dangin Puri Klod, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar, Bali 80232

ABSTRAK

Diabetes merupakan salah satu penyebab kematian utama di dunia dengan jumlah kematian sebesar 1,5 juta orang setiap tahunnya. Sebanyak 90% penderita diabetes di seluruh dunia adalah penderita DM tipe 2. Hubungan perilaku merokok dan konsumsi alkohol terhadap DM tipe 2 masih menjadi kontroversial dikarenakan hasil penelitian yang tidak konsisten. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko DM tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan. Penelitian ini menggunakan desain *case control* dengan besar sampel sebanyak 120 responden yang dipilih dengan teknik random sampling. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan mengajukan beberapa pertanyaan melalui kuesioner. Analisis data menggunakan statistik deskriptif, uji regresi logistik sederhana, dan analisis mutiple regresi logistik. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian DM tipe 2 adalah usia ($aOR=3,81; p=0,022; CI 1,21-12,02$), riwayat keluarga ($aOR=2,44; p=0,04; CI=1,04-5,75$), hipertensi ($aOR=3,63 ; p=0,005; CI 1,48-8,87$), obesitas ($aOR=2,47; p=0,043; CI=1,02-5,96$), dan aktivitas fisik ($aOR=3,7; p=0,009; CI 1,39-9,82$). Sedangkan jenis kelamin ($OR=1,4; p=0,36; CI=0,68-2,88$), konsumsi alkohol ($OR=1,52; p=0,308; CI=67-3,41$) dan perilaku merokok ($OR=1,4; p=0,41; CI=0,62-3,17$) tidak berhubungan signifikan dengan DM tipe 2. Diharapkan kepada masyarakat yang berisiko untuk melakukan pengecekan gula darah rutin agar dapat melakukan pencegahan sedini mungkin.

Kata Kunci: Diabetes Mellitus, Faktor Risiko

ABSTRACT

Diabetes is one of the leading causes of death worldwide, with 1.5 million deaths annually. Some 90% of diabetes patients worldwide suffer from type 2 diabetes. The relationship between smoking and alcohol consumption and type 2 diabetes remains controversial due to inconsistent research results. The aim of this study was to determine the risk factors for type 2 diabetes at the South Denpasar IV Health Center. This research used a case-control design with a sample size of 120 respondents chosen using random sampling. Data were collected through interviews using a questionnaire. Data analysis used descriptive statistics, simple logistic regression, and multiple logistic regression analyses. The results of this study found that the risk factors associated with type 2 diabetes were age ($aOR=3.81; p=0.022; CI 1.21-12.02$), family history ($aOR=2.44; p=0.04; CI 1.04-5.75$), hypertension ($aOR=3.63; p=0.005; CI 1.48-8.87$), obesity ($aOR=2.47; p=0.043; CI=1.02-5.96$), and physical activity ($aOR=3.7; p=0.009; CI 1.39-9.82$). However, gender ($OR=1.4; p=0.36; CI=0.68-2.88$), alcohol consumption ($OR=1.52; p=0.308; CI=67-3.41$), and smoking behavior ($OR=1.4; p=0.41; CI=0.62-3.17$) were not significantly associated with type 2 diabetes. It is hoped that people at risk will regularly check their blood sugar levels to prevent diabetes as early as possible.

Keywords : Diabetes Mellitus, Risk Factors

PENDAHULUAN

Penyakit Tidak Menular (PTM) merupakan penyakit yang bukan disebabkan oleh infeksi mikroba. Penyakit ini terkait dengan empat faktor risiko utama, yakni pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, dan konsumsi alkohol (American Diabetes Association, 2021). Di Indonesia, terdapat sejumlah penyakit tidak menular yang

menunjukkan tren peningkatan, terutama pada hipertensi, gangguan jantung, stroke, dan diabetes (Cahya Adhania et al., 2018). Penyakit tidak menular, seperti diabetes, saat ini merupakan tantangan signifikan bagi kesehatan global. Diabetes menjadi penyebab utama berbagai masalah kesehatan, termasuk penyakit kardiovaskular, gagal ginjal, kebutaan, amputasi (akibat trauma), dan bahkan dapat

mengakibatkan kematian (International Diabetes Federation, 2021).

Berdasarkan pernyataan *International Diabetes Federation* (IDF) Diabetes adalah gangguan metabolisme yang dicirikan oleh tingkat glukosa darah yang tinggi sebagai akibat dari gangguan dalam sekresi insulin atau ketidakmampuan penggunaan insulin dengan efektif (Sasmayaswari & Divasya, 2022). Diabetes dapat diklasifikasikan ke dalam empat kategori, termasuk diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, diabetes gestasional, dan jenis diabetes lainnya (Perkeni, 2021). Dalam situasi diabetes, sekitar 90% dari kasusnya tergolong sebagai diabetes tipe 2, yang ditandai oleh penurunan sensitivitas insulin dan/atau penurunan produksi insulin (Aprilia et al., 2023).

Menurut data WHO, terdapat sekitar 422 juta individu yang menderita diabetes mellitus tipe 2 di dunia (WHO, 2022). Berdasarkan data yang diterbitkan, diabetes mellitus diprediksi akan menjadi salah satu dari sepuluh penyebab kematian utama di dunia pada tahun 2022. Menurut laporan dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2020, Indonesia menempati posisi ketujuh di antara sepuluh negara teratas dengan jumlah total 10,7 juta individu yang mengidap diabetes dan 1,5 juta kematian yang disebabkan oleh diabetes. Pada tahun 2015, tercatat sekitar 39,5 juta kasus diabetes dengan 56,4 juta kasus kematian global (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2019). Berdasarkan data dari Riskesdas 2018, ditemukan bahwa prevalensi diabetes mellitus tipe 2 pada populasi usia ≥ 15 tahun sekitar 2%. Adapun tingkat prevalensi pada laki-laki mencapai 1,2%, sementara pada perempuan sekitar 1,8%.

Berdasarkan laporan Riskesdas tahun 2018 prevalensi DM tipe 2 di Bali menurut diagnosa dokter pada penduduk semua umur adalah sebesar 1,33% atau sekitar 20.560 orang. Provinsi Bali menunjukkan prevalensi sebesar 1,74% pada penduduk usia ≥ 15 tahun. Berdasarkan kelompok umur, terlihat bahwa kelompok umur 55-64 tahun memiliki tingkat prevalensi sebesar 6,10%, sementara kelompok umur 66 -74 tahun mencapai 5,35%. Prevalensi tertinggi tercatat di Kota Denpasar, dengan persentase sekitar 1,39% atau sekitar 4.450 orang (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2019). Berdasarkan informasi yang disajikan dalam Laporan Dinas Kesehatan Provinsi Bali tahun 2021, mencatat bahwa jumlah kematian mencapai 1,5 juta, dan 48% dari total kematian terkait dengan diabetes terjadi sebelum mencapai usia 70 tahun. Di wilayah Kota Denpasar pada tahun 2020, tercatat 14.353 kasus diabetes. Berdasarkan laporan tahunan Dinas Kesehatan Provinsi Bali, data dari Puskesmas Denpasar pada tahun 2022 menunjukkan bahwa kasus diabetes mellitus (DM) terbanyak terdapat di Kecamatan Denpasar Selatan, mencapai total 4.484 kasus. Diikuti oleh Denpasar Barat dengan 4.202 kasus, Denpasar Utara dengan 3.223 kasus, dan Denpasar Timur sebagai yang terakhir dengan total 2.535 kasus. Analisis dari laporan tahunan tersebut juga mengungkapkan bahwa Puskesmas IV di Denpasar Selatan mengalami peningkatan kasus diabetes setiap tahunnya, yaitu 150 kasus pada tahun 2020, 167 kasus pada tahun 2021, dan 322 kasus pada tahun 2022.

Penyebab diabetes mellitus (DM) dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu faktor yang bersifat tidak dapat dimodifikasi (tidak dapat diubah) dan faktor yang dapat

dimodifikasi (dapat diubah). Jika diabetes mellitus (DM) tidak segera ditangani, maka dapat menyebabkan munculnya komplikasi. Dampak yang dihasilkan oleh komplikasi akibat DM dapat berpotensi menimbulkan kerugian yang signifikan, baik dari segi kesehatan masyarakat maupun pada tingkat individu. Tingginya prevalensi kasus DM dan konsekuensi komplikasinya menjadi permasalahan kesehatan masyarakat yang serius. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko kejadian Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan tahun 2023.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi epidemiologi analitik dengan desain kasus kontrol (*case control*). Populasi dalam penelitian ini dibagi menjadi 2, yaitu populasi kasus dan populasi kontrol. Adapun populasi kasus dalam penelitian ini adalah seluruh pasien rawat jalan di Puskesmas IV Denpasar Selatan tahun 2023 yang menderita DM tipe 2. Sedangkan populasi kontrol adalah semua orang yang bukan penderita DM tipe 2 yang berdomisili di Denpasar Selatan, dan merupakan tetangga dari penderita DM.

Sampel pada penelitian ini adalah 120 dengan pembagian 60 sampel kasus dan 60 sampel kontrol. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling*. Sampel kasus dipilih secara random dari catatan medis pasien DM tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan. Sementara itu, sampel kontrol dipilih secara random dari tetangga penderita DM tipe 2 yang memenuhi keriteria inklusi. Pada penelitian ini sampel diacak dengan menggunakan

nomor undian. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder dan primer. Data primer berupa semua variable independen seperti usia, riwayat keluarga menderita DM, hipertensi, aktivitas fisik, konsumsi alkohol, dan kebiasaan merokok diketahui dengan melakukan wawancara menggunakan kuesioner *online (google form)*. Sementara obesitas diketahui dengan menghitung IMT responden melalui pengukuran tinggi badan dan berat badan. Data Sekunder berupa data pendukung seperti data jumlah kasus DM, serta catatan medis pasien.

Instrumen dalam penelitian ini berupa kuesioner baku Riskesdas 2018 dan formulir wawancara Program Pengendalian DM tipe 2 dan faktor risikonya, Direktorat PPTM Kemenkes RI yang sudah dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penelitian dalam bentuk kuesioner online (*google form*) untuk mengukur variabel independen. Tahapan analisis dalam penelitian ini terdiri dari analisis statistik deskriptif (untuk mendapatkan gambaran distribusi frekuensi responden dari setiap variabel), analisis perbandingan proporsi (dengan simple regression logistic), dan analisis regresi logistik (dengan *multiple logistic regression model*). Penelitian ini telah dilakukan review sesuai dengan kaidah etik penelitian dengan diterbitkannya *Ethical Clearance* dari Komisi Etik Penelitian Litbang FK Unud/RSUP Sanglah dengan Nomor 2571/UN14.2.2.VII.14/LT/2023.

HASIL

Gambaran karakteristik dan faktor risiko Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di

Puskesmas IV Denpasar Selatan

Tabel 1. Distribusi frekuensi karakteristik dan faktor risiko DM tipe 2 pada responden di Puskesmas IV Denpasar Selatan

Variabel (n=120)	Frekuensi	Proporsi (%)
Usia (mean ± SD)	n=48,68 ±11,19	
≤40 tahun	26	21,67
>40	94	78,33
Jenis kelamin		
Laki-laki	55	45,83
Perempuan	65	54,17
Riwayat keluarga		
Tidak	65	54,17
Ya	55	45,83
Hipertensi		
Tidak	73	60,83
Ya	47	39,17
Obesitas		
Tidak	71	59,17
Ya	49	40,83
Aktivitas fisik		
Cukup	85	70,83
Kurang	35	29,17
Konsumsi alkohol		
Tidak	87	72,5
Ya	33	27,5
Jenis alkohol		
Tidak minum	87	72,5
Bir	13	10,83
Anggur/ arak	14	11,67

Variabel (n=120)	Frekuensi	Proporsi (%)
Whisky	6	5
Perilaku merokok		
Tidak	88	73,33
Ya	32	26,67
Jenis rokok		
Tidak merokok	88	73,33
Rokok konvensional	29	24,17
Rokok elektrik	3	2,5

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada tabel 1. menunjukkan bahwa responden dalam penelitian ini memiliki usia rata-rata 48,68 tahun. Menurut kelompok usia, mayoritas responden berusia >40 tahun sebanyak 94 responden (78,33%). Berdasarkan jenis kelamin, responden dengan jenis kelamin perempuan sebanyak 65 responden (54,17%). Sebagian besar responden tidak memiliki latar belakang dengan riwayat keluarga menderita DM sebanyak 65 responden (54,17%). Sebagian besar responden tidak menderita hipertensi sebanyak 73 (60,83%) dan tidak mengalami obesitas sebanyak 71 (59,17%).

Sebagian besar responden melakukan aktivitas fisik cukup sebanyak 85 responden (70,83%). Berdasarkan konsumsi alkohol, mayoritas responden tidak minum alkohol sebanyak 87 responden (72,5%), responden yang mengonsumsi bir sebanyak 13 responden (10,83%), yang mengonsumsi anggur/arak sebanyak 14 responden (11,67%) dan hanya 6 responden yang mengonsumsi whisky (5%). Sebagian besar responden tidak merokok sebanyak 88

responden (73,33%), responden yang mengonsumsi rokok konvensional sebanyak 29 responden (24,17%) dan hanya 3 responden (2,5%) yang menggunakan rokok elektrik.

Hubungan faktor risiko dengan kejadian Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan

Tabel 2. Hubungan faktor risiko dengan kejadian DM tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan

Variabel (n=120)	Kejadian Diabetes Melitus						Nilai p	
	Tidak		Diabetes		OR	[95%CI]		
	Diabetes	n	n	%				
Usia (Tahun)								
≤40	21	35	5	8,33	Ref			
>40	39	65	55	91,67	5,92	2,056-17,636	0,001*	
Jenis Kelamin								
Laki-laki	30	50	25	41,67	Ref			
Perempuan	30	50	35	58,33	1,4	0,68-2,88	0,36	
Riwayat keluarga								
Tidak	39	65	26	43,33	Ref			
Ya	21	35	34	56,67	2,43	1,16-5,07	0,018*	
Hipertensi								
Tidak	44	73,33	29	48,33	Ref			
Ya	16	26,63	31	51,67	2,94	1,37-6,31	0,006*	
Obesitas								
Tidak	43	71,67	28	46,67	Ref			
Ya	17	28,33	32	53,33	2,89	1,36-6,16	0,006*	
Aktivitas fisik								
Cukup	50	83,33	35	58,33	Ref			
Kurang	10	16,67	25	41,67	3,57	1,524-8,365	0,003*	
Konsumsi								
Alkohol								
Tidak	46	76,67	41	68,33	Ref			
Ya	14	23,33	19	31,67	1,52	0,67-3,41	0,308	
Perilaku merokok								
Tidak	46	76,67	42	70	Ref			
Ya	14	23,33	18	30	1,4	0,62-3,17	0,41	

*masuk ke dalam *multiple regression logistic*
OR Odds Ratio; CI Confidence Interval

Pada tabel 2. menunjukkan hubungan masing-masing variabel independen terhadap kejadian DM tipe 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita DM tipe 2 lebih banyak pada usia >40 tahun yaitu sebesar 58,51%. Sedangkan responden yang tidak mengalami DM tipe 2 pada usia >40 tahun yaitu sebesar 41,49%. Hasil uji statistik didapatkan $p = 0,001$, yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara usia dengan kejadian DM tipe 2. Responden yang berusia >40 tahun memiliki risiko 5,92 kali ($OR=5,92; CI=2,05-17,06; p=0,001$) terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden yang berusia ≤ 40 tahun.

Dari analisis hubungan jenis kelamin dengan kejadian DM tipe 2 diperoleh bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak mengalami DM tipe 2 yaitu sebesar 58,33%. Sedangkan responden yang tidak mengalami DM tipe 2 dengan jenis kelamin perempuan yaitu sebesar 50%. Hasil penelitian menunjukkan jenis kelamin perempuan berisiko 1,4 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden laki-laki, namun tidak berhubungan secara bermakna ($OR=1,4; CI=0,68-2,88; p=0,36$).

Hasil analisis hubungan kejadian DM tipe 2 pada responden yang memiliki riwayat keluarga menderita DM sebesar 56,67%. Sedangkan responden yang tidak menderita DM tipe 2 yang memiliki riwayat keluarga menderita DM sebesar 35%. Hasil uji statistik menunjukkan riwayat keluarga berhubungan secara bermakna dengan kejadian DM tipe 2. Responden dengan latar belakang riwayat keluarga menderita DM memiliki risiko 2,43 kali ($OR= 2,43; 95\% CI$

=1,16-5,07; $p=0,018$) lebih besar terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki riwayat keluarga menderita DM.

Kejadian DM tipe 2 pada responden yang menderita hipertensi sebesar 51,67%. Sedangkan pada responden yang tidak menderita DM tipe 2 yang mengalami hipertensi sebesar 26,63%. Hasil penelitian menunjukkan hipertensi berhubungan secara bermakna dengan kejadian DM tipe 2 ($p<0,05$). Responden dengan hipertensi memiliki risiko 2,94 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden yang tidak menderita hipertensi ($OR=2,94; CI=1,37-6,31; p=0,006$).

Hasil analisis antara obesitas dengan kejadian DM tipe 2 diperoleh bahwa penderita DM tipe 2 banyak terdapat pada responden yang mengalami obesitas sebesar 53,33%. Sedangkan responden yang tidak menderita DM tipe 2 dengan obesitas yaitu sebesar 28,33%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa obesitas berhubungan secara bermakna dengan kejadian DM tipe 2. Responden dengan obesitas berisiko 2,89 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden yang tidak mengalami obesitas ($OR=2,89; CI=1,36-6,16; p=0,006$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden yang menderita DM tipe 2 melakukan aktivitas fisik yang kurang sebesar 41,67%. Sedangkan responden yang tidak menderita DM tipe 2 dengan aktivitas fisik kurang sebesar 16,67%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik berhubungan secara bermakna dengan kejadian DM tipe 2. Responden dengan aktivitas fisik kurang berisiko 3,57 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan

responden yang melakukan aktivitas fisik cukup ($OR=3,57$; $CI=1,524-8,365$; $p=0,003$).

Pada faktor konsumsi alkohol menunjukkan kejadian DM tipe 2 pada responden dengan kategori peminum sebesar 31,67. Sedangkan responden yang tidak menderita DM tipe 2 dengan riwayat konsumsi alkohol sebesar 23,33%. Responden yang mengonsumsi alkohol berisiko 1,52 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden yang tidak mengonsumsi alkohol, namun tidak bermakna secara signifikan ($OR=1,52$; $CI=0,67-3,41$; $p=0,308$)

Kejadian DM tipe 2 lebih banyak terdapat pada responden yang tidak merokok yaitu sebesar 70%. Kejadian DM tipe 2 pada responden perokok sebesar 30%. Sedangkan responden yang tidak menderita DM tipe 2 yang memiliki riwayat merokok sebesar 23,33%. Hasil uji statistik menunjukkan perilaku merokok tidak berhubungan secara bermakna dengan kejadian DM tipe 2 ($OR=1,4$; $CI=0,62-3,17$; $P=0,41$).

Faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan

Dalam pembentukan *multiple regression logistic model*, metode yang digunakan adalah metode *backward*. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kejadian DM tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan berdasarkan analisis regresi logistik sederhana dengan batas toleransi $p<0,25$ dimasukkan ke dalam model awal. Faktor tersebut adalah usia, riwayat keluarga menderita DM, hipertensi, obesitas, dan aktivitas fisik. Penjabaran model disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Hasil analisis dengan *multiple regression logistic* faktor risiko Dengan kejadian DM tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan

Variabel (n=120)	aOR	[95% CI]	Nilai p
Usia			
(tahun)			
≤ 40	Ref		
> 40	3,81	1,21-12,02	0,022
Riwayat			
Keluarga			
Tidak	Ref		
Ya	2,44	1,04-5,75	0,04*
Hipertensi			
Tidak	Ref		
Ya	3,63	1,48-8,87	0,005*
Obesitas			
Tidak	Ref		
Ya	2,47	1,02-5,96	0,043*
Aktivitas			
Fisik			
Cukup	Ref		
Kurang	3,7	1,39-9,82	0,009*

Berdasarkan analisis *multiple regression logistic* didapatkan lima variabel yang berhubungan signifikan terhadap kejadian DM tipe 2 yaitu usia, riwayat keluarga, hipertensi, obesitas dan aktivitas fisik. Secara statistik kelima variabel tersebut merupakan faktor risiko dari kejadian DM tipe 2 di Puskesmas IV Denpasar Selatan ($p<0,05$). Sementara variabel jenis kelamin, konsumsi alkohol, dan perilaku merokok tidak dimasukkan ke dalam pemodelan *multiple regression logistic* karena secara analisis regresi logistik sederhana tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kejadian DM tipe 2 ($p>0,25$).

DISKUSI

Hasil uji *multiple regression logistic* menunjukkan responden dengan usia >40 tahun berisiko 3,81 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden usia ≤ 40 tahun ($aOR= 3,81$; $CI=1,21-12,02$; $p=0,02$). Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Isnaini & Ratnasari (2018), yang menunjukkan adanya hubungan antara usia >40 tahun terhadap kejadian DM tipe 2 dengan nilai $p=0,010$ (Isnaini Ratnasari, 2018). Penelitian lain oleh Wardiah dan Emilia (2018) juga mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa semakin bertambahnya usia, peluang terkena DM meningkat sebanyak 4,568 kali dibandingkan dengan orang yang lebih muda.

Hasil penelitian ini sejalan dengan teori Brunner & Suddarth (2013), yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya usia, semakin besar kemungkinan seseorang terkena DM tipe 2. Hal ini terjadi karena adanya perubahan metabolisme karbohidrat dan pelepasan insulin yang dipengaruhi oleh glukosa dalam darah seiring bertambahnya usia. Bertambahnya usia juga dapat mempengaruhi penurunan fungsi tubuh secara menyeluruh, termasuk sistem endokrin. Peningkatan resistensi insulin akibat penuaan dapat menyebabkan ketidakstabilan kadar gula darah, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada terjadinya DM tipe 2 (Isnaini & Ratnasari, 2018). Umumnya, pada usia >40 tahun penyakit DM tipe 2 disebabkan oleh peningkatan intoleransi glukosa. Proses penuaan mengakibatkan penurunan fungsi sel β pankreas dalam memproduksi insulin. Individu yang

lebih tua juga mengalami penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot, yang dapat menyebabkan peningkatan kadar lemak dan resistensi insulin (Trisnawati & Setyorogo, 2013).

Pada variabel jenis kelamin, hasil uji statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,36, yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dan kejadian DM tipe 2. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Isnaini & Ratnasari, yang menyatakan bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak mengalami DM tipe 2 (75,5%) daripada jenis kelamin laki-laki (24,5%), dan uji statistik menunjukkan ketidaksignifikan hubungan antara jenis kelamin dan kejadian DM tipe 2 ($p = 0,063$) (Isnaini & Ratnasari, 2018). Temuan serupa ditemukan dalam penelitian Fitriani Nasution di wilayah kerja Puskesmas Tanjung Rejo, dengan hasil statistik p sebesar 0,522, menunjukkan ketidaksignifikan hubungan antara jenis kelamin dan DM tipe 2 (Nasution et al., 2021). Namun, penelitian ini berbeda dengan penelitian di Prolanis Puskesmas Cilacap Tengah yang menunjukkan adanya hubungan antara jenis kelamin dan kejadian DM tipe 2 ($p=0,018$ $OR=0,153$) (Prasetyani & Sodikin, 2017).

Perbedaan distribusi masalah kesehatan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan disebabkan oleh perbedaan anatomi, fisiologi, dan perilaku. Risiko terkena DM tipe 2 pada jenis kelamin perempuan dapat diatributkan pada peningkatan indeks massa tubuh (IMT) yang lebih besar,

sehingga lebih rentan terhadap obesitas. Di sisi lain, risiko pada jenis kelamin laki-laki dapat terkait dengan kebutuhan kalori yang lebih tinggi karena memiliki lebih banyak otot, memerlukan lebih banyak kalori untuk proses pembakaran (Najah, 2014). Namun, jika seorang laki-laki tidak melakukan aktivitas fisik yang cukup dan mengonsumsi makanan tinggi kalori, dapat terjadi penumpukan glukosa yang memicu DM tipe 2. Kebiasaan merokok pada laki-laki juga merupakan faktor risiko untuk DM tipe 2. Tingginya kasus DM pada perempuan juga dapat disebabkan oleh resistensi insulin yang terjadi saat menopause, yang mengakibatkan peningkatan cadangan lemak tubuh dan pengeluaran asam lemak bebas (Prasetyani & Sodikin, 2017).

Faktor risiko riwayat keluarga terkena diabetes mellitus (DM) memiliki korelasi yang signifikan dengan kejadian DM tipe 2. Individu yang memiliki riwayat keluarga penderita DM memiliki risiko 2,44 kali ($aOR = 2,44$; 95% CI =1,04-5,75; $p=0,04$) lebih tinggi untuk mengalami DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat keluarga DM. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Wardiah yang menunjukkan hubungan yang signifikan antara riwayat keluarga dan kejadian DM tipe 2 ($p=0,038$), dengan risiko 3,264 kali lebih tinggi bagi individu yang memiliki riwayat keluarga diabetes dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat keluarga diabetes (Emilia, 2018). Penelitian ini

juga mendukung hasil penelitian Isnaini & Ratnasari yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara riwayat keluarga penderita diabetes dan kejadian DM tipe 2 ($p<0,001$). Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa individu dengan riwayat keluarga DM memiliki risiko 10,93 kali lebih tinggi untuk mengalami DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat keluarga DM (Isnaini & Ratnasari, 2018).

Individu dengan latar belakang keluarga penderita diabetes lebih dari satu anggota keluarga memiliki peluang 2 sampai 6 kali lebih tinggi untuk mengalami DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki riwayat keluarga penderita diabetes (CDC, 2011). Orang yang memiliki riwayat keluarga penderita diabetes perlu meningkatkan kewaspadaan. Jika satu orang tua terkena DM tipe 2, risiko mengidap DM tipe 2 sekitar 15%, dan jika kedua orang tua, baik ayah maupun ibu, memiliki DM tipe 2, risiko meningkat menjadi 75%. Hal ini disebabkan oleh penurunan gen yang lebih besar yang terjadi selama kehamilan dari ibu. Risiko untuk mengidap DM juga sekitar 10% jika saudara kandung menderita DM, dan mencapai 90% jika yang menderita adalah saudara kembar identik (Diabetes UK, 2010). Terjadinya DM tipe 2 melibatkan interaksi antara faktor genetik dan lingkungan. Faktor genetik akan menjadi manifestasi DM tipe 2 bila didukung oleh kondisi lingkungan yang memicu penyakit ini (D'Adamo & Caprio, 2011). Oleh karena itu,

disarankan bagi masyarakat yang memiliki riwayat keluarga penderita DM untuk melakukan pemeriksaan kadar gula darah secara rutin sebagai tindakan pencegahan sedini mungkin.

Pada variabel hipertensi, hasil uji statistik mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara hipertensi dan kejadian DM tipe 2 dengan adjusted Odds Ratio (aOR) 3,63 (CI 1,48-8,87). Individu dengan hipertensi memiliki risiko 3,63 kali lebih tinggi untuk mengalami DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami hipertensi. Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil studi oleh Renata yang menunjukkan bahwa individu yang mengalami hipertensi memiliki risiko 3,424 kali ($p=0,019$; OR=3,423; CI:1,315-8,909) lebih tinggi terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami hipertensi (Renata et al., 2019). Penelitian oleh Dwi Rahayu juga mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa hipertensi memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian DM tipe 2, dengan $p <0,004$ (Rahayu Rediningsih et al., 2022). Namun, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Susilawati & Rista, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hipertensi dan kejadian DM tipe 2 ($p=0,87$) (susilawati & Rista, 2021).

Individu dengan tekanan darah tinggi memiliki risiko dua kali lipat mengalami diabetes dibandingkan dengan mereka yang memiliki tekanan darah normal (Brunner & Suddarth, 2013). Tekanan darah tinggi dapat

mengganggu distribusi gula darah pada sel-sel tubuh, menyebabkan akumulasi gula darah dan kolesterol dalam sirkulasi darah. Sebaliknya, tekanan darah yang berada dalam kisaran normal dapat mendukung pengaturan optimal gula darah karena insulin berperan dalam mengendalikan sistem renin dan angiotensin.

Variabel obesitas menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian diabetes mellitus (DM) tipe 2 ($p=0,043$; aOR=2,47; CI=1,02-5,96). Individu dengan obesitas memiliki risiko 2,47 kali lebih tinggi untuk mengalami DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami obesitas. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Putri Dafriani, yang juga menyatakan bahwa obesitas memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian DM tipe 2 ($p=0,025$) (Dafriani, 2017). Hal yang serupa juga ditemukan dalam penelitian oleh Riyanto & Yusro, yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara obesitas dan kejadian DM tipe 2 ($p <0,001$), dengan risiko terkena DM tipe 2 pada individu obesitas sebesar 8,619 kali lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami obesitas (Riyanto & Hadi Maksum, 2018). Temuan lain dari Renata juga menyatakan bahwa risiko terkena DM tipe 2 pada individu obesitas sekitar 3,86 kali lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami obesitas ($p=0,015$; OR= 3,826; 95% CI:1,388-10,548) (Renata-Maria, 2019).

Obesitas dapat dijelaskan sebagai keadaan tubuh dengan peningkatan asam lemak atau *Free Fatty Acid* (FFA) dalam sel, yang mengakibatkan penurunan

pengambilan glukosa dalam membran plasma dan menyebabkan retensi insulin pada jaringan otot dan adiposa (Teixeira-Lemos et al., 2011). Penyakit obesitas telah menjadi salah satu penyebab utama kematian, terutama karena obesitas dikenal sebagai faktor risiko utama untuk sejumlah penyakit tidak menular, termasuk DM tipe 2. Keterkaitan ini menyoroti bahwa sebagian besar penderita DM tipe 2 memiliki berat badan berlebih atau mengalami obesitas.

Pengukuran obesitas dapat dilakukan dengan menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT), yang masih digunakan hingga saat ini untuk mengklasifikasikan kegemukan dan obesitas. Penurunan berat badan dapat dicapai melalui intervensi gaya hidup sehat (melibatkan diet dan olahraga), farmakoterapi, atau pembedahan bariatrik (Leitner et al., 2017). Disarankan agar masyarakat terus mengadopsi gaya hidup sehat dan mencegah penambahan berat badan berlebih untuk mengurangi beban kasus DM tipe 2 di Indonesia. Oleh karena itu, upaya menurunkan tingkat kejadian obesitas di masyarakat perlu dilakukan dengan menerapkan pola hidup sehat dan mengatur pola makan.

Pada uji *multiple regression logistic*, ditemukan bahwa terdapat hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan kejadian diabetes mellitus (DM) tipe 2 ($p=0,009$; $aOR=3,7$; $CI=1,02-5,96$). Responden yang kurang aktifitas fisik memiliki risiko 3,7 kali lebih tinggi untuk mengalami DM tipe 2 dibandingkan mereka dengan aktivitas fisik cukup. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya, seperti penelitian

oleh Cicilia dan rekan-rekan (2018), yang juga menunjukkan hubungan antara aktivitas fisik dan kejadian DM tipe 2 ($p=0,026$). Penelitian lain di Puskesmas Padang Bulan Medan juga menegaskan adanya hubungan yang signifikan, dengan nilai $p <0,0001$ ($OR\ 6,245$; $95\% CI\ 2,78-14,01$), menunjukkan bahwa kurangnya aktivitas fisik memiliki peluang risiko 6,245 kali lebih besar untuk terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang melakukan aktifitas fisik cukup (Sipayung & Aguslina Siregar, 2017).

Aktivitas fisik teratur diyakini dapat mengurangi risiko terjadinya DM tipe 2 dengan meningkatkan massa tubuh tanpa lemak dan sekaligus mengurangi lemak tubuh. Aktivitas fisik juga dapat meningkatkan produksi insulin, sehingga kadar gula darah dapat terkontrol. Kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan penumpukan lemak dan gula dalam tubuh, yang pada akhirnya dapat menyebabkan pankreas kurang mampu menghasilkan insulin secara memadai. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya DM tipe 2 (Kemenkes, 2019). Pentingnya aktivitas fisik dalam manajemen glukosa darah dan kesehatan secara keseluruhan bagi individu dengan diabetes dan pradiabetes juga ditekankan. Aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan penggunaan energi dan kerja insulin. Rekomendasi untuk mencegah atau menunda terjadinya DM tipe 2 pada populasi risiko tinggi dan pradiabetes mencakup intervensi gaya hidup yang terstruktur, dengan melakukan aktivitas fisik cukup (Colberg et al., 2016).

Variabel konsumsi alkohol ditemukan hasil uji statistik yang menunjukkan

bahwa responden dengan kategori peminum ringan berisiko 1,15 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden yang tidak minum alkohol, namun tidak bermakna secara statistik ($aOR=1,15$; $CI=0,31-4,26$; $p=0,834$). Responden dengan kategori peminum sedang dan berat berisiko terkena DM tipe 2 1,9 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan responden yang tidak minum alkohol, namun tidak bermakna secara statistik ($aOR=1,9$; $p>0,05$). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Ivanti dkk (2023) yang menyatakan orang yang mengonsumsi alkohol berisiko 3,2 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan orang yang tidak mengonsumsi alkohol (Ivanty et al., 2023). Studi di Jepang juga mendukung temuan tersebut, menunjukkan bahwa konsumsi alkohol meningkatkan risiko DM tipe 2 sebesar 2,24 kali lipat dibandingkan dengan mereka yang tidak mengonsumsi alkohol (Song & Lin, 2023).

Metabolisme alkohol diketahui meningkatkan kadar NADH dalam tubuh, yang dapat mengganggu proses glukoneogenesis. Tingginya kadar NADH dapat menghambat konversi laktat menjadi piruvat, yang diperlukan untuk proses glukoneogenesis (Intan, 2017). (Efek alkohol pada kadar gula darah tidak hanya bergantung pada jumlah alkohol yang dikonsumsi, tetapi juga terkait dengan pola makan. Proses pencernaan alkohol mirip dengan pencernaan lemak, di mana konsumsi alkohol dapat meningkatkan kadar gula

darah karena pengaruhnya terhadap hormon insulin (Tjokroprawiro, 2011). Karbohidrat yang banyak terdapat dalam alkohol dapat memicu pelepasan hormon insulin yang lebih banyak dari pankreas, yang pada gilirannya meningkatkan kadar gula darah. Tidak signifikannya hubungan antara konsumsi alkohol dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada penelitian ini disebabkan oleh proporsi peminum alkohol yang sedikit, sehingga proporsi yang ada belum cukup menghasilkan kemaknaan secara statistik.

Hasil uji statistik mengindikasikan bahwa rokok merupakan faktor risiko DM tipe 2. Responden pada penelitian ini dengan kategori perokok sedang berisiko 1,4 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tida merokok, namun tidak bermakna signifikan ($aOR=1,4$; $CI=0,35-5,57$; $p=0,631$). Responden dengan kategori perokok berat berisiko 2,4 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan responden yang tidak merokok, namun tidak bermakna signifikan ($aOR=2,4$; $CI=0,79-7,7$; $p=0,12$). Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Wicaksono yang menyatakan bahwa orang yang merokok berisiko 2,9 kali terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang tidak merokok (Wicaksono, 2017). Namun, penelitian oleh Latifah & Nugroho (2020), menemukan hubungan bahwa rokok tidak termasuk faktor risiko terhadap kejadian DM tipe 2 (Latifah & Setiyo Nugroho, 2020).

Kebiasaan merokok diketahui dapat meningkatkan jumlah radikal bebas dalam tubuh, yang dapat merusak fungsi sel endotel dan merusak sel beta di pankreas. Kerusakan pada sel beta

pankreas dapat menghambat produksi insulin, menghambat masuknya glukosa ke dalam sel, dan akhirnya meningkatkan kadar glukosa dalam darah, yang dapat menyebabkan diabetes melitus (Fanani, 2021). Merokok juga dapat menyebabkan sensitivitas reseptor insulin yang lebih rendah, bahkan setelah berhenti merokok selama 1-2 tahun (Alpionita, 2017). Selain itu, kebiasaan merokok dikaitkan dengan peningkatan prevalensi sindrom metabolik dan indeks massa tubuh (IMT) yang lebih tinggi. Merokok dapat meningkatkan risiko penurunan kadar High Density Lipoprotein (HDL), peningkatan kolesterol, dan trigliserida yang tinggi, yang semuanya berkontribusi pada obesitas (Slagter et al., 2013).

Asap rokok dapat meningkatkan kadar gula darah. Pengaruh rokok (nikotin) merangsang kelenjar adrenal dan dapat meningkatkan kadar glukosa (Trisnawati & Setyorogo, 2013). Menurut Seifu (2015) merokok diidentifikasi sebagai faktor risiko dari resistensi insulin, yang mana merupakan prekursor dari kejadian DM tipe 2. Selain itu, merokok dapat memperburuk metabolisme dari glukosa dimana hal tersebut dapat memicu terjadinya DM tipe 2. Tidak signifikannya hubungan antara merokok dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada penelitian ini disebabkan oleh proporsi merokok yang lebih sedikit dibandingkan proporsi merokok pada umumnya di indonesia, sehingga perbedaan proporsi yang terjadi belum cukup menghasilkan kemaknaan secara statistik.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah secara statistik variabel usia, riwayat keluarga menderita DM, hipertensi, obesitas, dan aktivitas fisik berhubungan secara signifikan dengan kejadian DM tipe 2. Sedangkan jenis kelamin, konsumsi alkohol dan merokok tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian DM tipe 2.

SARAN

Saran yang dapat diajukan adalah bagi puskesmas perlu lebih menggalakkan program DM yang sudah ada serta mengadakan skrining kesehatan secara berkala kepada sekelompok masyarakat yang berisiko tinggi. Masyarakat yang memiliki riwayat keluarga penderita diabetes hendaknya memeriksakan kadar gula darahnya agar dapat melakukan pencegahan sedini mungkin. Penderita DM disarankan untuk terus mengetahui pilar DM dengan mencari tahu informasi seputar DM, melakukan kontrol gula darah secara rutin, mengontrol makanan yang dikonsumsi, minum obat secara teratur dan melakukan terapi insulin bila perlukan. Dan bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menambahkan lamanya merokok sebagai faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian DM tipe 2, meneliti variabel dislipidemia dengan melihat kadar lipid responden yang bisa didapatkan dari rekam medik rumah sakit, dikarenakan ditinjau berdasarkan teori yang telah ada variabel tersebut berhubungan dengan kejadian DM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah mendukung dan membimbing peneliti selama penulisan penelitian ini. Terima kasih juga kepada keluarga dan teman-teman yang telah memberikan bantuan baik material maupun non material, yang selalu memberikan semangat serta doa selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpionita, Y. (2017). *Pengaruh Perilaku Merokok Terhadap Kadar Glukosa Darah: Tinjauan Lamanya Merokok Pada Perokok Pria Ras Kulit Hitam di Papua Indonesia*.
- American Diabetes Association. (2021). Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes-2021. *Diabetes Care*, 44, S15–S33. <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
- Aprilia, D., Decroli, E., Kam, A., & Putra, R. S. (2023). Comorbidities of Gestational Diabetes Mellitus and Urinary Tract Infection: A Case Report. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research*, 7(4), 3237–3242. <https://doi.org/10.37275/bsm.v7i4.804>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2019). *Laporan Provinsi Bali Riskesdas 2018*. repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3900/1/LAPORAN%20%RI SKESDAS%20%BALI%20201.pd8
- Brunner, & Suddarth. (2013). *The 13th Edition of Brunner & Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing*.
- Cahya Adhania, C., Wiwaha, G., & Fianza, P. I. (2018). Prevalensi Penyakit Tidak Menular pada Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama di Kota Bandung Tahun 2013-2015. In *204 JSK* (Vol. 3).
- Colberg, sheri, Ronal, sigal, yardley, jane, & Michael. (2016). *Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association*.
- Dafriani, P. (2017). Hubungan Obesitas dan Umur dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II. *Jurnal Medika Saintika*, 8(2). <http://syedzasaintika.ac.id/jurnal>
- Emilia, E. (2018). Faktor Risiko DM Pada Wanita Usia Reproduktif di Wilayah Kerja Puskesmas Langsa Lama Kota Langsa, Aceh. In *Jurnal Kesehatan Global* (Vol. 1, Issue 3).
- Fanani, A. (2021). *Hubungan Faktor Risiko dengan Kejadian Diabetes Mellitus*.
- Intan. (2017). *Hubungan Konsumsi Alkohol dengan Kejadian Hipoglikemi pada Peserta Didik Remaja Pkbm Negeri 33 Malaka Jakarta Timur*.
- International Diabetes Federation. (2021). *People Living with Diabetes Have an Increased Risk of Developing Diabetes Complications. The Most Common are those that Affect the Heart, Blood Vessels, Eyes, Kidneys, Nerves, Teeth, and Gums*. <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-complications/>
- 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>
- Ivanty, F., Da, S., Radja Riwu, Y., Ndoen, H. I., & Masyarakat, F. K. (2023). *SEHATMAS (Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat) Hubungan Perilaku dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Kota Ende Tahun 2021*. 2(2), 352–360. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v2i2>.

- 1451
- Kemenkes. (2019). *Faktor Risiko Penyakit Diabetes Melitus (DM)-Faktor Risiko yang Bisa Diubah.*
- Latifah, N., & Setiyo Nugroho, P. (2020). *Hubungan Stres Dan Merokok Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019* (Vol. 1, Issue 2).
- Leitner, D. R., Frühbeck, G., Yumuk, V., Schindler, K., Micic, D., Woodward, E., & Toplak, H. (2017). Obesity and type 2 diabetes: Two diseases with a need for combined treatment strategies - EASO can lead the way. *Obesity Facts*, 10(5), 483–492.
<https://doi.org/10.1159/000480525>
- Najah, S. (2014). *Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Wanita.*
- Nasution, F., Andilala, & Siregar, A. A. (2021). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(2).
- Perkeni. (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia* 2021.
- Prasetyani, D., & Sodikin. (2017). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Diabetes Melitus (DM) Tipe 2. In *Jurnal Kesehatan Al Irsyad (JKA)* (Issue 2).
- Rahayu Rediningsih, D., Puji Lestari Program Studi Kesehatan Masyarakat, I., & Kesehatan, F. (2022). Riwayat Keluarga dan Hipertensi Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II. *JPPKMI*, 3(1).
<https://doi.org/10.15294/jppkmi>
- Renata-Maria, V. (2019). Testing The Hypoglycemic and Lipid-lowering Effect of Dorycnium Herbaum Plant Powder Compared to Bilberry, Using Mice with Streptozotocin Diabetes.
- Med. Res. *Chronicles*, 6(2).
<https://doi.org/10.26838/MEDRECH.2019.6.1.XXX>
- Riyanto, & Hadi Maksum, Y. (2018). Obesitas Sebagai Faktor Risiko yang Paling Berpengaruh terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 (Studi Kasus Kontrol). In *Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai* (Vol. 11, Issue 2).
- Sasmayaswari, & Divasya, G. A. A. (2022). *Asuhan Keperawatan Gangguan Integritas Kulit dan Jaringan pada Pasien dengan Diabetic Foot dengan Perawatan Luka Balutan Modern di Ruang Janger RSD Mangusada.*
<https://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/9146/>
- Sipayung, R., & Aguslina Siregar, F. (2017). *Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 pada Perempuan Usia Lanjut di Wilayah Kerja Puskesmas Padang Bulan Medan Tahun 2017.*
- Slagter, S. N., Vliet-Ostaptchouk, J. V. V., Vonk, J. M., Boezen, H. M., Dullaart, R. P. F., Kobold, A. C. M., Feskens, E. J., Beek, A. P. V., Klauw, M. M. V. D., & Wolffenbuttel, B. H. R. (2013). Associations between smoking, components of metabolic syndrome and lipoprotein particle size. *BMC Medicine*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-195>
- Song, J., & Lin, W. Q. (2023). Association between alcohol consumption and incidence of type 2 diabetes mellitus in Japanese men: a secondary analysis of a Retrospective Cohort Study. *BMC Endocrine Disorders*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01350-1>
- susilawati, & Rista. (2021). *Hubungan Usia,*

Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok.

Teixeira-Lemos, E., Nunes, S., Teixeira, F., &

Reis, F. (2011). Regular physical exercise training assists in preventing type 2 diabetes development: Focus on its antioxidant and anti-inflammatory properties. In *Cardiovascular Diabetology* (Vol. 10). <https://doi.org/10.1186/1475-2840-10-12>

Tjokroprawiro. (2011). *Hidup Sehat Bersama Diabetes.*

Trisnawati, S. K., & Setyorogo, S. (2013). Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. In *Jurnal Ilmiah Kesehatan* (Vol. 5, Issue 1).

WHO. (2022). *Diabetes.* who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1

Wicaksono, R. P. (2017). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian DM Tipe 2.*