



# Faktor risiko yang berhubungan dengan komplikasi Diabetes Mellitus Tipe 2

## Risk factors associated with complications of Type 2 Diabetes Mellitus

Erdaliza<sup>1</sup>, Mitra<sup>2\*</sup>, Novita Rany<sup>3</sup>, Yessi Harnani<sup>4</sup>, Aldiga Rienarti Abidin<sup>5</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Pascasarjana, Universitas Hang Tuah Pekanbaru

<sup>4,5</sup> Fakultas Kesehatan, Universitas Hang Tuah Pekanbaru

### ABSTRACT

*Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a chronic disease with an increasing prevalence in Indonesia and globally. Complications from T2DM have serious impacts on the quality of life for patients. The increase in the number of complications in T2DM patients at Selasih Regional Hospital, Pelalawan Regency, is the main issue in this research. The aim of the study is to identify risk factors associated with complications in T2DM patients at Selasih Regional Hospital, Pelalawan Regency. The research design used is a case-control study with a sample of 400 patients (200 cases and 200 controls). Cases are T2DM patients with complications, while controls are T2DM patients without complications. Case and control samples were taken using a systematic random sampling method. Data were collected from the medical records of Selasih Regional Hospital in 2023. Data analysis was conducted using chi-square tests and multiple logistic regression. The results showed that high cholesterol (OR=206.46), duration of DM (OR=79.62), high blood pressure (OR=22.54), and irregular check-ups (OR=4.43) were significantly associated with T2DM complications. Interventions to control cholesterol, blood pressure, and to increase routine check-ups can reduce the risk of T2DM complications. Therefore, there is a need for increased education and health promotion programs from the hospital regarding diabetes management, to prevent the occurrence of T2DM complications.*

### ABSTRAK

Diabetes Mellitus Tipe 2 (DM Tipe 2) merupakan penyakit kronis dengan prevalensi yang terus meningkat di Indonesia dan global. Komplikasi DM tipe 2 memberikan dampak serius bagi kualitas hidup penderita. Adanya peningkatan jumlah komplikasi pada pasien DM tipe 2 di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan menjadi permasalahan pada penelitian ini. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi faktor risiko yang berhubungan dengan komplikasi pada pasien DM tipe 2 di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan. Desain penelitian yang digunakan adalah kasus kontrol dengan sampel 400 pasien (200 kasus dan 200 kontrol). Kasus adalah pasien DM tipe 2 dengan komplikasi, sedangkan kontrol adalah pasien DM tipe 2 tanpa komplikasi. Sampel kasus dan kontrol diambil menggunakan metode systematic random sampling. Data dikumpulkan melalui rekam medis RSUD Selasih pada Tahun 2023. Analisis data dilakukan melalui uji chi-square dan regresi logistik ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolesterol tinggi (OR=206,46), lama menderita DM (OR=79,62), tekanan darah tinggi (OR=22,54), dan ketidakrutinan kontrol (OR=4,43) secara signifikan berhubungan dengan komplikasi DM tipe 2. Intervensi untuk mengontrol kolesterol, tekanan darah, dan peningkatan rutin kontrol dapat menurunkan risiko komplikasi DM tipe 2. Untuk itu, maka perlu adanya peningkatan edukasi dan program promosi kesehatan dari Rumah Sakit terkait pengelolaan diabetes, sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi DM tipe 2.

**Keywords** : Diabetes mellitus, kolesterol, complications, routine check-ups, blood pressure.

**Kata Kunci** : diabetes mellitus, kolesterol, komplikasi, kontrol rutin, tekanan darah

Correspondence : Mitra

Email : [mitra@htp.ac.id](mailto:mitra@htp.ac.id)

• Received 15 September 2024 • Accepted 29 September 2024 • Published 16 Desember 2024  
• p - ISSN : 2088-7612 • e - ISSN : 2548-8538 • DOI: <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol10.Iss3.2039>

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus Tipe 2 (DM Tipe 2) merupakan salah satu penyakit kronis yang prevalensinya terus meningkat secara global. Penyakit ini disebabkan oleh resistensi insulin dan kekurangan produksi insulin yang cukup untuk mengatur kadar gula darah dalam tubuh.(1) Dampak dari DM Tipe 2 dapat sangat merugikan, karena menyebabkan terjadinya komplikasi serius seperti kerusakan organ, stroke, gagal jantung, kerusakan saraf, dan masalah kesehatan lainnya.(2)

Komplikasi DM tipe 2 mengakibatkan dampak yang signifikan pada kualitas hidup manusia, termasuk gangguan fisik, psikologis, dan ekonomi.(3) Komplikasi seperti kerusakan organ mengakibatkan keterbatasan fungsi tubuh yang mengganggu aktivitas sehari-hari.(4) Selain itu, pengobatan dan perawatan dalam mengelola komplikasi ini memerlukan biaya yang cukup tinggi, sehingga menambah beban finansial yang besar bagi pasien dan keluarga serta sistem kesehatan.(5)

Secara global, prevalensi DM Tipe 2 mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Jumlah penderita DM diperkirakan terus meningkat dari 171 juta pada tahun 2000 menjadi 300 juta pada tahun 2025 dan 366 juta pada tahun 2030. Laporan WHO menunjukkan bahwa angka kematian DM meningkat sebesar 3% dan merupakan penyebab utama kematian.(6)

Di Indonesia, masalah diabetes mellitus juga menjadi perhatian serius. Menurut data Kementerian Kesehatan Indonesia, prevalensi diabetes mellitus di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Prevalensi DM Tipe 2 di Indonesia adalah 8,6% dari total populasi. Tahun 2022, 21 juta penduduk Indonesia terkena DM tipe 2.(7) Diabetes dengan komplikasi merupakan penyebab kematian tertinggi ketiga di Indonesia.(8) Terdapat 6,7% diabetes dengan komplikasi atau 1,5 juta pasien diabetes di Indonesia dengan komplikasi. Peningkatan ini sebagian besar disebabkan oleh perubahan gaya

hidup(9), urbanisasi dan industrialisasi(1), serta pola makan yang tidak sehat.(10)

Di Provinsi Riau, jumlah penderita DM Tipe 2 terus mengalami peningkatan, yaitu dari 40.908 kasus pada tahun 2020 menjadi 45.191 kasus pada tahun 2021 dan tahun 2022 menjadi 66.463 kasus. Dari jumlah tersebut, terdapat peningkatan komplikasi tahun yaitu 6% pada tahun 2020, 9,3% pada tahun 2021 dan 12,9% pada tahun 2022.(11) Tingkat urbanisasi yang tinggi dan perubahan gaya hidup meningkatkan risiko terkena diabetes mellitus.(12) Selain itu, akses terhadap layanan kesehatan yang terbatas dan kurangnya kesadaran akan pentingnya pengelolaan diabetes mellitus dan ketidakteraturan berobat menjadi faktor yang memicu terjadinya komplikasi diabetes mellitus.(13)

Urgensi penelitian tentang faktor risiko, gaya hidup, dan ketidakteraturan berobat dalam hubungannya dengan terjadinya komplikasi DM tipe 2 sangat penting dilakukan. Mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi komplikasi ini dapat membantu dalam pengembangan intervensi yang lebih efektif dalam mencegah dan mengelola diabetes mellitus serta komplikasinya. Prevalensi DM Tipe 2 yang terus meningkat setiap tahun juga peningkatan jumlah komplikasi pada pasien DM tipe 2 yaitu mencapai 45,4% tahun 2023 di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan menjadi permasalahan pada penelitian ini, untuk itu perlu dilakukan penelitian dengan tujuan yaitu mengetahui faktor risiko yang berhubungan dengan komplikasi DM tipe 2 di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan.

## METODE

Jenis penelitian adalah penelitian kuantitatif analitik dengan desain kasus kontrol. Kasus adalah pasien DM tipe 2 yang mengalami komplikasi, sedangkan kontrol adalah pasien DM tipe 2 yang tidak mengalami komplikasi berdasarkan data rekam medis RSUD Selasih Tahun 2023. Populasi dalam penelitian ini terbagi menjadi populasi kasus dan populasi kontrol.

Populasi kasus yaitu seluruh pasien DM tipe 2 dengan komplikasi di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan tahun 2023 yaitu 1.294 kasus. Populasi kontrol yaitu seluruh pasien DM tipe 2 tanpa komplikasi di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan tahun 2023 yaitu 1.553 pasien.

Perhitungan besar sampel menggunakan rumus *Hypothesis tests for an odd ratio* sehingga diperoleh sampel kasus dan control masing masing sehingga total sampel pada penelitian ini adalah 400 pasien DM tipe 2 (200 sampel kasus dan 200 sampel kontrol). Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *systematic random sampling*. Kriteria inklusi kelompok Kasus adalah Diagnosa DM tipe 2 yang dikonfirmasi oleh dokter, memiliki rekam medis komplikasi DM tipe 2, seperti neuropati diabetik, retinopati diabetik, nefropati diabetik, penyakit kardiovaskular, atau ulkus kaki diabetik, berusia 18 tahun atau lebih, dan pasien memiliki rekam medis yang lengkap. Kriteria Eksklusi kelompok kasus adalah Pasien dengan diagnosis DM tipe 1, Pasien dengan kondisi medis serius lainnya yang bisa mempengaruhi manajemen DM atau interpretasi dari komplikasi DM (misalnya, kanker aktif, gagal hati kronis), dan sedang hamil atau menyusui, karena kondisi ini dapat mempengaruhi manajemen dan progresivitas DM.

Kriteria inklusi Kelompok Kontrol adalah Diagnosa DM tipe 2 yang dikonfirmasi oleh dokter, tidak memiliki rekam medis komplikasi DM tipe 2 hingga waktu penelitian, berusia 18 tahun atau lebih dan pasien memiliki rekam medis yang lengkap. Kriteria Eksklusi kelompok kontrol adalah Pasien dengan diagnosis DM tipe 1, Pasien dengan komplikasi DM tipe 2 yang terdiagnosis atau tercatat dalam rekam medis, Pasien dengan kondisi medis serius lainnya yang dapat mempengaruhi manajemen DM serta sedang hamil atau menyusui.

Pengumpulan data kuantitatif dilakukan melalui pengisian formulir isian (kuesioner) dari data status rekam medis pasien di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan, sesuai dengan variabel yang dikumpulkan yaitu variabel independen

(kontrol rutin, umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, tekanan darah, kadar kolesterol, lama menderita DM) dan variabel dependen (komplikasi DM Tipe 2). Analisis data dilakukan secara univariat, bivariat (uji Chi Square) dan multivariat dengan uji regresi logistic ganda untuk membuktikan hubungan antar variable dan menentukan besarnya risiko (nilai Odds Ratio) dengan taraf signifikansi sebesar 95%.

Penelitian ini telah memenuhi kelayakan etik penelitian, dengan dikeluarkannya surat kelayakan etik penelitian oleh komisi etik universitas Hang Tuah Pekanbaru, dengan nomor 070/KEPK/UHTP/V/2024 serta telah mendapatkan izin penelitian dari RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan dengan No. 445/RSUD/V/2024/1838.

## HASIL

### Analisis Univariat

Analisis ini untuk memperoleh distribusi frekuensi karakteristik subjek penelitian serta masing-masing variabel independen dan variabel dependen, dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Penelitian**

Variabel	(n=400)	(%)
<b>Gula Darah</b>		
Tinggi (>200)	242	60,5
Normal (≤200)	158	39,5
<b>Rutin Kontrol</b>		
Tidak Rutin (kunjungan ≤8 kali setahun)	264	66,0
Rutin (kunjungan >8 kali setahun)	136	34,0
<b>Umur</b>		
Lansia (≥60 tahun)	109	27,3
Dewasa (19-59 tahun)	291	72,8
<b>Jenis Kelamin</b>		
Perempuan	257	64,3
Laki-laki	143	35,8
<b>Pendidikan</b>		
Rendah (SD, SMP)	249	62,3
Tinggi (SMA, PT)	151	37,8
<b>Pekerjaan</b>		
Bekerja	165	41,3
Tidak Bekerja	235	58,8
<b>Tekanan Darah</b>		
Hipertensi (sistol/diastol > 140/90)	74	18,5
Tidak Hipertensi	326	81,5

Variabel	(n=400)	(%)
<b>Kolestrol</b>		
Tinggi (>200)	116	29,0
Normal (≤200)	284	71,0
<b>Lama Menderita DM</b>		
Lama (>5 tahun)	174	43,5
Baru (≤5 tahun)	226	56,5

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki gula darah tinggi dengan persentase yaitu 60,5%. Selain itu sebesar 66,0% responden tidak rutin kontrol. Sebagian besar responden mempunyai umur dewasa dengan persentase 72,8%, berjenis kelamin perempuan 64,3%. Dari segi pendidikan, 62,3% responden memiliki pendidikan rendah. Dalam hal pekerjaan, 58,8% responden tidak bekerja. Pada penelitian ini, diketahui sebesar 18,5% responden mengalami hipertensi, 29% mempunyai kolestrol tinggi dan 43,5% responden telah lama atau >5 tahun menderita penyakit DM tipe 2.

Komplikasi yang paling umum adalah gangguan saraf dengan 45 kasus (22,5%), diikuti oleh gagal ginjal dengan 10 kasus (5,0%). Beberapa kasus menunjukkan komplikasi tunggal seperti luka diabetes (4,5%) atau hipertensi (0,5%), sementara yang lain menunjukkan kondisi komorbid seperti gagal ginjal dengan hipertensi (3,0%). Terdapat berbagai komplikasi yang terkait dengan diabetes mellitus yang dihadapi oleh pasien-pasien yang terlibat. Komplikasi yang paling umum meliputi gagal ginjal dengan variasi kondisi seperti hipertensi, anemia, dan masalah saraf, yang tercatat sebanyak 24 kasus. Selain itu, gangguan pembuluh darah juga sering terjadi, baik secara tunggal maupun dalam kombinasi dengan hipertensi, mencapai total 18 kasus. Komplikasi neurologis, termasuk neuropati dan kondisi saraf

lainnya, menunjukkan angka yang signifikan dengan total 71 kasus. Hipertensi juga menjadi masalah serius yang muncul dalam 61 kasus, sering kali berhubungan dengan kondisi lain seperti penyakit jantung. Selain itu, terdapat beberapa kasus yang melibatkan masalah lain seperti luka diabetes, katarak, masalah sendi, gangguan mata, dan perlemakan hati.

### Analisis Bivariat

Berdasarkan tabel 2, faktor yang berhubungan dengan kejadian komplikasi pada responden dengan diabetes mellitus dapat diurutkan berdasarkan nilai *Odd Ratio* (OR) terbesar. Faktor pertama adalah kolesterol tinggi, dengan OR sebesar 269,235 (36,996-1959,350), menunjukkan bahwa kolesterol tinggi sangat meningkatkan risiko komplikasi. Faktor kedua adalah tekanan darah hipertensi, dengan OR sebesar 55,688 (13,427-230,962), yang juga secara signifikan meningkatkan risiko komplikasi. Faktor ketiga adalah lama menderita DM, dengan OR sebesar 53,143 (27,902-101,216), menunjukkan bahwa semakin lama seseorang menderita diabetes mellitus, semakin tinggi risiko mengalami komplikasi. Faktor keempat adalah tidak rutin kontrol, dengan OR sebesar 3,020 (1,955-4,666), menunjukkan bahwa responden yang tidak rutin kontrol memiliki risiko komplikasi tiga kali lipat dibandingkan dengan yang rutin kontrol. Terakhir, pendidikan rendah juga berhubungan dengan komplikasi, dengan OR sebesar 0,327 (0,214-0,499), namun dalam arah yang berbeda, menunjukkan bahwa pendidikan tinggi memiliki efek protektif terhadap komplikasi.

**Tabel 2.**  
**Hubungan Variabel Independen Terhadap Kejadian Komplikasi pada Pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan**

Variabel Independen	Komplikasi				Total	P value	OR (95% CI)	
	Komplikasi (Kasus)		Tanpa Komplikasi (Kontrol)					
	n=200	%	n= 200	%				n= 400
<b>Rutin Kontrol</b>								
Tidak rutin	156	78,0	108	54,0	264	66,0	<0,001	3,020 (1,955-4,666)
Rutin	44	22,0	92	46,0	136	34,0		
<b>Umur</b>								
Lansia (>60 tahun)	52	26,0	57	28,5	109	27,3	0,653	0,881 (0,567-1,369)
Dewasa (19-59 tahun)	148	74,0	143	71,5	291	72,8		
<b>Jenis Kelamin</b>								
Perempuan	124	62	133	66,5	257	64,3	0,404	0,822 (0,546-1,238)
Laki-laki	76	38	67	33,5	143	35,7		
<b>Pendidikan</b>								
Rendah	99	49,5	150	75,0	249	62,3	<0,001	0,327 (0,214-0,499)
Tinggi	101	50,5	50	25,0	151	37,7		
<b>Pekerjaan</b>								
Bekerja	79	39,5	86	43,0	165	41,3	0,542	0,865 (0,581-1,289)
Tidak Bekerja	121	60,5	114	57,0	235	58,7		
<b>Tekanan Darah</b>								
Hipertensi	72	36,0	2	1,0	74	18,5	<0,001	55,688 (13,427- 230,962)
Tidak hipertensi	128	64,0	198	99,0	326	81,5		
<b>Kolestrol</b>								
Tinggi	115	57,5	11	0,5	116	29,0	<0,001	269,235 (36,996-1959,350)
Rendah	85	42,5	99	99,5	284	71,0		
<b>Lama Menderita DM</b>								
Lama	160	80,0	14	7,0	174	43,5	<0,001	53,143 (27,902-101,216)
Baru	40	20,0	186	93,0	226	56,5		

**Analisis Multivariat**

Seleksi bivariat merupakan tahap penentuan variabel independen potensial (variabel kandidat) yang akan masuk kedalam analisis multivariat. Ditetapkan variabel kandidat adalah variabel yang nilai  $p \leq 0,25$ . Dari hasil seleksi bivariat yang telah dilakukan diperoleh 5

variabel mempunyai nilai  $p \leq 0,25$  yaitu kontrol rutin, pendidikan, tekanan darah, kolesterol dan lama menderita DM. Satu variabel yaitu umur, merupakan kandidat berdasarkan substansi, sehingga ada 6 variabel yang menjadi kandidat untuk pemodelan multivariate. Pemodelan akhir analisis multivariate disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3.**  
**Pemodelan Multivariat Akhir Faktor Kejadian Komplikasi pada Pasien Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan**

Variabel	Pvalue	OR <sub>Adj</sub>	95% CI
Rutin Kontrol	0,003	4,43	1,68-11,62
Umur	0,416	0,65	0,23-1,85
Pendidikan	0,194	0,55	0,23-1,35
Tekanan Darah	0,005	22,54	2,57-197,63
Kolestrol	0,000	206,46	24,66-1728,22
Lama Menderita DM	0,000	79,62	29,55-214,52

*Omnibus Test* : < 0,001

*Nagelkerke R Square*: 0,839

Berdasarkan pemodelan multivariat akhir dapat diambil kesimpulan bahwa variabel yang dominan berhubungan dengan komplikasi pada pasien DM Tipe 2 adalah kolesterol. Pasien dengan kolesterol tinggi lebih berisiko 206,5 kali mengalami komplikasi dibandingkan pasien dengan kolesterol normal. Variabel lainnya yang berhubungan signifikan dengan komplikasi DM tipe 2 adalah lama menderita DM, tekanan darah, dan kontrol rutin. Pasien yang lama menderita DM lebih berisiko 79,6 kali mengalami komplikasi dibandingkan pasien yang baru menderita DM. Pasien dengan tekanan darah tinggi lebih berisiko 22,5 kali mengalami komplikasi dibandingkan pasien dengan tekanan darah normal. Pasien yang tidak rutin kontrol lebih berisiko 4,4 kali mengalami komplikasi dibandingkan responden yang rutin kontrol. Variabel confounding terhadap komplikasi DM yaitu umur dan pendidikan. Diperoleh nilai *Omnibus Test* pada pemodelan akhir multivariat diatas diperoleh *p-value* <,0001, artinya model multivariat yang terbentuk sudah layak digunakan. Nilai *Nagelkerke R Square* = 0,839 artinya variabel independen (rutin kontrol, umur, pendidikan, tekanan darah, kolesterol, lama menderita DM) dapat menjelaskan variabel dependen (komplikasi DM tipe 2) sebesar 83,9%, sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti.

### PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan bahwa faktor-faktor yang berhubungan erat dengan komplikasi

pada pasien diabetes melitus (DM) tipe 2 adalah kolesterol tinggi, tekanan darah tinggi, durasi penyakit DM, serta kebiasaan kontrol rutin. Faktor-faktor tersebut memiliki risiko yang signifikan dalam meningkatkan kemungkinan komplikasi pada pasien DM.

### Kolesterol Tinggi

Penelitian menunjukkan bahwa kolesterol tinggi adalah faktor risiko utama komplikasi DM tipe 2. Pasien dengan kolesterol tinggi memiliki risiko komplikasi hingga 206,4 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang memiliki kadar kolesterol normal. Kolesterol, terutama kolesterol LDL (*low-density lipoprotein*) yang sering disebut sebagai "kolesterol jahat," telah terbukti menjadi faktor risiko yang signifikan dalam pengembangan komplikasi DM tipe 2 (14). Penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa kadar kolesterol LDL yang tinggi dapat mempercepat kerusakan pembuluh darah pada pasien DM tipe 2. Pembuluh darah yang rusak dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius, termasuk penyakit jantung koroner, stroke, penyakit pembuluh darah perifer, dan nefropati diabetik. Kerusakan pembuluh darah juga dapat memperburuk masalah sirkulasi darah dan memperlambat penyembuhan luka, yang merupakan komplikasi umum dari DM tipe 2. (15) Selain kolesterol LDL, penelitian juga menunjukkan bahwa kadar kolesterol total yang tinggi dan tingkat kolesterol HDL (*high-density lipoprotein*) yang rendah juga dapat berkontribusi pada risiko komplikasi DM tipe 2. Kadar

kolesterol total yang tinggi dapat meningkatkan risiko pengembangan plak aterosklerotik di dalam pembuluh darah, sementara tingkat kolesterol HDL yang rendah dapat mengganggu proses pembuangan kolesterol dari tubuh dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. (16,17)

Temuan ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa dislipidemia adalah kondisi yang umum pada pasien DM tipe 2 dan berkontribusi signifikan terhadap komplikasi kardiovaskular dan mikroangiopati. (18) Kontrol lipid yang buruk pada pasien DM dapat mempercepat aterosklerosis, yang menyebabkan komplikasi jantung dan pembuluh darah. (19) Hal ini memperkuat pentingnya pemantauan kolesterol yang ketat pada pasien DM tipe 2 untuk mencegah komplikasi.

Berdasarkan hasil penelitian, faktor yang dominan yang berhubungan dengan komplikasi DM tipe 2 adalah kolesterol tinggi. Hubungan antara kadar kolesterol dan komplikasi pada pasien DM) merupakan aspek krusial yang perlu diperhatikan, terutama dengan mempertimbangkan variabel *confounding* seperti pendidikan dan umur. Kadar kolesterol yang tinggi dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, yang merupakan salah satu komplikasi serius bagi pasien DM. Namun, pendidikan dapat berfungsi sebagai variabel *confounding*; individu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi mungkin lebih cenderung untuk memahami pentingnya diet sehat dan pengelolaan kolesterol, sehingga dapat mengurangi risiko komplikasi. Di sisi lain, umur juga berperan sebagai faktor yang memengaruhi hubungan ini, di mana pasien yang lebih tua cenderung memiliki kadar kolesterol yang lebih tinggi dan risiko komplikasi yang lebih besar akibat adanya faktor-faktor lain seperti penurunan fungsi metabolisme dan penyakit penyerta. Oleh karena itu, penting untuk mengontrol variabel pendidikan dan umur dalam penelitian mengenai komplikasi yang terkait dengan kadar kolesterol, agar hubungan antara kolesterol dan komplikasi pada pasien DM dapat dianalisis dengan lebih akurat.

Rekomendasi berdasarkan hasil penelitian ini yaitu penting untuk meningkatkan program promosi kesehatan yang fokus pada pengelolaan kolesterol dan faktor risiko lainnya bagi pasien diabetes melitus tipe 2. Program edukasi harus mencakup informasi mengenai pengaruh kolesterol terhadap komplikasi diabetes, serta strategi pengendalian kolesterol melalui pola makan sehat, aktivitas fisik, dan kepatuhan terhadap pengobatan. Selain itu, intervensi berbasis komunitas perlu diperkuat untuk mendukung pengawasan rutin terhadap kadar kolesterol dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya gaya hidup sehat. Penelitian lanjutan juga diperlukan untuk mengeksplorasi efektivitas berbagai pendekatan promosi kesehatan dalam meningkatkan pemahaman pasien dan perilaku hidup sehat, guna mengurangi risiko komplikasi diabetes melitus tipe 2 secara lebih efektif dan berkelanjutan.

### Lama menderita DM

Lamanya seseorang menderita DM juga berhubungan dengan komplikasi. Pasien yang telah menderita DM selama lebih dari 5 tahun memiliki risiko komplikasi hampir 80 kali lipat dibandingkan dengan pasien yang baru terdiagnosis. Temuan ini mendukung berbagai literatur yang menunjukkan bahwa semakin lama seseorang menderita diabetes, semakin besar risiko kerusakan organ yang terkait dengan komplikasi mikroangiopati seperti neuropati, nefropati, dan retinopati.

Lama menderita diabetes mellitus (DM) Tipe 2 terkait erat dengan risiko komplikasi DM karena sejumlah mekanisme fisiologis yang berkembang seiring waktu. Hiperglikemia kronis, atau gula darah tinggi yang tidak terkontrol, menyebabkan kerusakan progresif pada pembuluh darah besar (makrovaskuler) dan kecil (mikrovaskuler), yang berkontribusi pada penyakit jantung koroner, stroke, penyakit pembuluh darah perifer, retinopati diabetik, neuropati diabetik, dan nefropati diabetik. Selain itu, proses glikasi protein akibat hiperglikemia menyebabkan gula menempel pada protein dalam

darah dan jaringan tubuh, mengganggu fungsi normal protein dan merusak jaringan. Seiring dengan itu, tingginya kadar glukosa meningkatkan produksi radikal bebas, memicu stres oksidatif dan kerusakan sel serta jaringan, yang sering disertai dengan peradangan kronis yang memperburuk kerusakan pembuluh darah dan organ. Lama menderita DM juga mencerminkan durasi paparan terhadap faktor risiko lain seperti hipertensi, kadar kolesterol yang tidak terkontrol, dan obesitas, yang semuanya dapat memperburuk perkembangan penyakit dan meningkatkan risiko komplikasi jangka panjang. (20)

Penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa semakin lama seseorang menderita DM tipe 2, semakin tinggi risiko mereka mengalami komplikasi seperti penyakit kardiovaskular, retinopati diabetik, neuropati diabetik, dan gagal ginjal. (21) Hal ini karena diabetes tipe 2, jika tidak terkontrol dengan baik, dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan organ tubuh secara bertahap. Salah satu alasan utama mengapa lama menderita DM tipe 2 terkait erat dengan risiko komplikasi adalah karena tingkat gula darah yang tinggi (hiperglikemia) dapat menyebabkan kerusakan pembuluh darah dan saraf seiring waktu (4).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian dimana lama menderita DM penting dalam memprediksi risiko komplikasi. Lama menderita DM dapat memberikan petunjuk tentang seberapa lama pasien telah terpapar faktor risiko potensial yang dapat memperburuk kondisi kesehatannya (22).

### **Tekanan Darah Tinggi**

Faktor lain yang signifikan dalam penelitian ini adalah tekanan darah tinggi, yang meningkatkan risiko komplikasi sebesar 22,5 kali lipat. Hipertensi sering terjadi bersamaan dengan DM tipe 2 dan memperparah komplikasi seperti penyakit jantung dan stroke. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa hipertensi memperburuk retinopati diabetik dan nefropati. (23,24) Hal ini mendukung teori bahwa pengendalian tekanan darah pada pasien DM dapat mengurangi komplikasi, sebagaimana yang

dinyatakan dalam pedoman ACC/AHA yang merekomendasikan target tekanan darah di bawah 140/90 mmHg untuk pasien diabetes. (25,26)

Penelitian epidemiologi telah secara konsisten menunjukkan bahwa tekanan darah yang tinggi atau hipertensi adalah faktor risiko yang signifikan untuk perkembangan komplikasi DM tipe 2, terutama penyakit kardiovaskular, stroke, gagal ginjal, dan retinopati diabetik. Hipertensi dapat memperburuk kerusakan pembuluh darah yang telah terjadi akibat diabetes, dan sebaliknya, kerusakan pembuluh darah yang terjadi karena hipertensi juga dapat memperburuk kondisi kesehatan pasien dengan DM tipe 2. (27,28) Selain itu, tekanan darah yang tinggi juga dapat memperburuk resistensi insulin, yang merupakan karakteristik penting dari DM tipe 2. Resistensi insulin yang lebih tinggi dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah, yang pada gilirannya dapat memperburuk kerusakan organ dan meningkatkan risiko terjadinya komplikasi.

Pasien dengan DM tipe 2 sering direkomendasikan untuk memantau tekanan darah secara teratur dan memperhatikan target tekanan darah yang disarankan oleh panduan klinis. Penggunaan obat antihipertensi juga sering diperlukan untuk mengendalikan tekanan darah, terutama jika tekanan darah tidak dapat dikendalikan melalui perubahan gaya hidup saja (29).

Hasil penelitian sejenis bahwa kadar tekanan darah yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, salah satu komplikasi serius yang sering terjadi pada pasien DM tipe 2. (30) Hipertensi menyebabkan peningkatan tekanan dalam sistem filtrasi ginjal, yang dapat mempercepat kerusakan glomerulus dan mengurangi fungsi ginjal secara keseluruhan. Ini bisa menyebabkan nefropati diabetik, yang pada akhirnya dapat berkembang menjadi gagal ginjal. (31) Selain itu, tekanan darah tinggi dapat memperburuk retinopati diabetik, yaitu kerusakan pada pembuluh darah kecil di retina mata. Hipertensi meningkatkan tekanan pada pembuluh darah retina,

mempercepat kerusakan dan kebocoran pembuluh darah, yang dapat menyebabkan kehilangan penglihatan.(32) Hipertensi dapat memperburuk aliran darah ke saraf, mempercepat kerusakan saraf dan meningkatkan gejala neuropati seperti rasa sakit, kesemutan, atau hilangnya sensasi, terutama di ekstremitas. (33)

Pentingnya kontrol tekanan darah pada pasien DM Tipe 2 tidak bisa dianggap remeh. Pengendalian hipertensi melalui perubahan gaya hidup, diet, olahraga, dan obat-obatan jika diperlukan sangat penting untuk mengurangi risiko komplikasi serius. (34) Kombinasi pengelolaan gula darah dan tekanan darah yang efektif dapat secara signifikan mengurangi risiko komplikasi kardiovaskular, ginjal, dan saraf, meningkatkan kualitas hidup dan memperpanjang harapan hidup pasien.

Rekomendasi berdasarkan hasil penelitian ini yaitu penting untuk mengembangkan program promosi kesehatan yang berfokus pada pengendalian tekanan darah dan manajemen diabetes melitus tipe 2 secara komprehensif. Program ini harus mencakup edukasi mengenai dampak hipertensi terhadap komplikasi diabetes, serta strategi untuk memantau dan mengendalikan tekanan darah melalui perubahan gaya hidup sehat, pola makan seimbang, dan aktivitas fisik. Selain itu, perlu adanya pelatihan bagi tenaga kesehatan dalam memberikan informasi dan dukungan kepada pasien mengenai pentingnya pemantauan rutin tekanan darah dan kepatuhan terhadap pengobatan antihipertensi.

### **Kebiasaan Tidak Kontrol Rutin**

Pasien yang tidak rutin kontrol memiliki risiko komplikasi 4,4 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan pasien yang rutin melakukan kontrol. Konsistensi dalam kontrol rutin, terutama untuk memantau gula darah, tekanan darah, dan kolesterol, merupakan komponen penting dalam manajemen DM yang baik. Penelitian ini menyoroti pentingnya edukasi dan promosi kesehatan untuk meningkatkan kesadaran pasien akan pentingnya kontrol rutin dalam mengurangi komplikasi.

Rutin kontrol merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen dan pencegahan DM tipe 2. Pasien yang menjalani kontrol rutin memiliki peluang lebih besar untuk mendeteksi faktor risiko DM secara dini, mengelola kondisi kesehatan mereka, dan mengurangi risiko terjadinya DM tipe 2. Dalam penelitian epidemiologi, rutin kontrol sering diukur dengan frekuensi kunjungan pasien ke fasilitas kesehatan untuk pemeriksaan rutin, monitoring kondisi kesehatan, dan konsultasi dengan profesional medis. Pasien yang menjalani rutin kontrol biasanya memiliki akses lebih baik ke informasi tentang gaya hidup sehat, pengelolaan berat badan, dan pengendalian kadar gula darah. Melalui interaksi rutin dengan profesional kesehatan, pasien juga dapat menerima dukungan dan edukasi yang diperlukan untuk mengurangi risiko terjadinya DM tipe 2 (35).

Hasil penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan rutin kontrol dengan komplikasi DM tipe 2.(36) Pasien yang menjalani kontrol rutin cenderung memiliki risiko yang lebih rendah untuk mengembangkan DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang jarang menjalani kontrol. Hal ini dapat disebabkan oleh kemampuan pasien untuk mengidentifikasi dan mengatasi faktor risiko secara dini, serta oleh peran penting profesional kesehatan dalam memberikan panduan dan dukungan dalam mencegah DM tipe 2 (37).

Kebiasaan rutin kontrol pada pasien dengan diabetes mellitus (DM) tipe 2 menjadi kunci dalam mengelola dan mengurangi risiko terjadinya komplikasi yang serius. Kontrol yang teratur ini tidak hanya memberikan keuntungan dalam memantau kadar gula darah, tetapi juga berperan penting dalam mengawasi faktor-faktor risiko lain yang dapat mempengaruhi kesehatan pasien.

Rekomendasi berdasarkan hasil penelitian ini yaitu perlu dikembangkan program promosi kesehatan yang menekankan pentingnya rutin kontrol bagi pasien diabetes mellitus tipe 2. Program ini harus mencakup edukasi tentang manfaat kunjungan rutin ke fasilitas kesehatan,

termasuk deteksi dini komplikasi, pengaturan pengobatan, dan pendidikan manajemen diabetes yang efektif. Selain itu, strategi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai risiko yang terkait dengan tidak melakukan kontrol rutin juga harus diimplementasikan, seperti kampanye informasi, seminar, dan pelatihan bagi pasien dan keluarganya.

### SIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa komplikasi pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Selasih Kabupaten Pelalawan tahun 2024 dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko utama, yaitu kolesterol tinggi, lama menderita diabetes, tekanan darah tinggi, dan ketidakrutinan dalam melakukan kontrol. Faktor-faktor ini menunjukkan hubungan signifikan dengan peningkatan risiko komplikasi, di mana kolesterol tinggi dan lama menderita DM merupakan faktor yang paling dominan. Hasil ini memperkuat pentingnya manajemen berkelanjutan dalam mengontrol faktor risiko tersebut guna mengurangi kemungkinan komplikasi pada pasien DM Tipe 2.

Disarankan kepada Rumah Sakit dan fasilitas kesehatan dapat meningkatkan program edukasi bagi pasien mengenai pentingnya pengelolaan kolesterol, tekanan darah, serta pentingnya melakukan kontrol secara rutin. Program ini harus mencakup informasi terkait diet sehat, aktivitas fisik, dan kepatuhan terhadap pengobatan. Temuan ini dapat mendorong penelitian lebih lanjut terkait hubungan antara faktor-faktor lain, seperti dukungan sosial dan gaya hidup, dengan komplikasi DM Tipe 2. Hal ini akan memperkaya literatur tentang manajemen komplikasi DM. Saran untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti intervensi berbasis komunitas yang lebih terstruktur dalam mengelola faktor risiko komplikasi DM Tipe 2 serta menilai efektivitas pendekatan holistik yang melibatkan keluarga dan tenaga kesehatan.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan pada penelitian ini.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dapat diberikan kepada Kemdikbud RI atas hibah penelitian Pascasarjana Penelitian Tesis Magister (PPS-PTM) dengan nomor 0667/E5/AL.04/2024 tanggal 30 Mei 2024, Rektor, LPPM dan Program pascasarjana Universitas Hang Tuah Pekanbaru, Direktur dan staf RSUD Selasih dan pihak-pihak lainnya yang telah memberikan dukungan informasi dan data yang diperlukan pada penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD. Epidemiology of Type 2 Diabetes - Global Burden of Disease and Forecasted Trends. *J Epidemiol Glob Health*. 2020;10(1):107–11.
2. Okur I, Taspinar B, Telli Atalay O, Pasali Kilit T, Toru Erbay U, Okur EO. The effects of type 2 diabetes mellitus and its complications on physical and pulmonary functions: A case-control study. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2020 Aug 2;36(8):916–22. Available from: <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1517198>
3. Garg P, Duggal N. Type 2 diabetes mellitus, its impact on quality of life and how the disease can be managed-a review. *Obes Med* [Internet]. 2022;35:100459. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2451847622000719>
4. Saputri RD. Komplikasi Sistemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2020;11(1):230–6.
5. Sembiring IS, Rahmawati D, Ramadhan AM. Analisis Efektivitas Biaya dan Minimal Biaya Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Tahun 2019. *Proceeding Mulawarman Pharm Conf*. 2021;14(3):173–8.
6. Balooch Hasankhani M, Mirzaei H, Karamoozian A. Global trend analysis of diabetes mellitus incidence, mortality, and mortality-to-incidence ratio from 1990 to

2019. Sci Rep [Internet]. 2023;13(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49249-0>
7. Indonesia KK. Profil Kesehatan Indonesia 2022. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2022.
  8. Milita F, Handayani S, Setiaji B. Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Riskesdas 2018). J Kedokt dan Kesehat. 2021;17(1):9.
  9. Murtiningsih MK, Pandelaki K, Sedli BP. Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. e-CliniC. 2021;9(2):328–33.
  10. Amirah AD, Sumiaty, Ella Andayanie. Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Pada Masyarakat Usia Di Atas 40 Tahun Di Kabupaten Gowa. Wind Public Heal J. 2022;3(3):502–15.
  11. Riau DKP. Profil Kesehatan Provinsi Riau 2022. Pekanbaru: Dinas Kesehatan Provinsi Riau; 2022.
  12. Molina RT, Ríos García AL, Vergara TA, Florez-García VA, Gutierrez VR, Lozano KF, et al. Predictors of diabetes risk in urban and rural areas in Colombia. Heliyon. 2021;7(1):1–7.
  13. Ningrum DK. Kepatuhan Minum Obat pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. Higeia J Public Heal Res Dev. 2020;4(3):493–505.
  14. Beyene A, Habte T, Hailu A. Low-Density lipoprotein cholesterol goal achievement and associated factors among type 2 diabetes mellitus patients at Tikur Anbessa Specialized Hospital in Addis Ababa, Ethiopia: Cross-sectional Study, 2023. Int J Africa Nurs Sci [Internet]. 2024;20(June):100737. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijans.2024.100737>
  15. Chakraborty S, Verma A, Garg R, Singh J, Verma H. Cardiometabolic Risk Factors Associated With Type 2 Diabetes Mellitus: A Mechanistic Insight. Clin Med Insights Endocrinol Diabetes. 2023;16(1):1–18.
  16. Latha VA, Mondu SSD, Dinesh Eshwar M, Polala AR, Nandanavanam S, Dodda S. Dyslipidemia Among Diabetes Mellitus Patients: A Case-Control Study From a Tertiary Care Hospital in South India. Cureus. 2023;15(2):1–7.
  17. Bodaghi AB, Ebadi E, Gholami MJ, Azizi R, Shariati A. A decreased level of high-density lipoprotein is a possible risk factor for type 2 diabetes mellitus: A review. Heal Sci Reports. 2023;6(12):1–11.
  18. De Rosa S, Arcidiacono B, Chiefari E, Brunetti A, Indolfi C, Foti DP. Type 2 diabetes mellitus and cardiovascular disease: Genetic and epigenetic links. Front Endocrinol (Lausanne). 2018;9(1):1–13.
  19. Thiruvoipati T. Peripheral artery disease in patients with diabetes: Epidemiology, mechanisms, and outcomes. World J Diabetes. 2015;6(7):961.
  20. Guan H, Tian J, Wang Y, Niu P, Zhang Y, Zhang Y, et al. Advances in secondary prevention mechanisms of macrovascular complications in type 2 diabetes mellitus patients: a comprehensive review. Eur J Med Res [Internet]. 2024;29(1):1–34. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40001-024-01739-1>
  21. Deshpande AD, Harris-Hayes M, Schootman M. Epidemiology of Diabetes and Diabetes-Related Complications. Phys Ther. 2008;88(11):1254–64.
  22. Soegondo. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2017.
  23. Yen FS, Wei JCC, Shih YH, Hsu CC, Hwu CM. The Risk of Nephropathy, Retinopathy, and Leg Amputation in Patients With Diabetes and Hypertension: A Nationwide, Population-Based Retrospective Cohort Study. Front Endocrinol (Lausanne). 2021;12(1):1–10.
  24. De Faria JBL, Silva KC, Lopes De Faria JM. The contribution of hypertension to diabetic nephropathy and retinopathy: The role of inflammation and oxidative stress. Hypertens Res. 2011;34(4):413–22.
  25. Flack JM, Adekola B. Blood pressure and the new ACC/AHA hypertension guidelines. Trends Cardiovasc Med [Internet]. 2020;30(3):160–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2019.05.003>
  26. Kim HJ, Kim K Il. Blood Pressure Target in Type 2 Diabetes Mellitus. Diabetes Metab J. 2022;46(5):667–74.
  27. Jia G, Sowers JR. Hypertension in Diabetes: An Update of Basic Mechanisms and Clinical Disease. Hypertension. 2021;78(5):1197–205.
  28. Petrie JR, Guzik TJ, Touyz RM. Diabetes, Hypertension, and Cardiovascular Disease: Clinical Insights and Vascular Mechanisms. Can J Cardiol [Internet]. 2018;34(5):575–84. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2017.12.005>

29. Vadila A, Izhar MD, Nasution HS. Faktor-Faktor Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Putri Ayu. *Media Kesehat Politek Kesehat Makassar*. 2021;XVI(2):229–37.
30. Sreedevi A, Krishnapillai V, Menon VB, Mathew MM, Nair RR, Pillai GS, et al. Uncontrolled Blood Pressure and Associated Factors Among Persons With Diabetes: A Community Based Study From Kerala, India. *Front Public Heal*. 2022;9(1):1–7.
31. Naaman SC, Bakris GL. Diabetic Nephropathy: Update on Pillars of Therapy Slowing Progression. *Diabetes Care*. 2023;46(9):1574–86.
32. Rafli BR Sinaga M, Yensuari Y, Dharma S. Pengaruh Kendali Glukosa Darah, Hipertensi, Dan Dislipidemia Terhadap Komplikasi Retinopati Diabetik Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *J Multidisiplin Indones*. 2023;2(10):3304–19.
33. Sun B, Huang XS. Painful peripheral neuropathy. *Chinese J Contemp Neurol Neurosurg*. 2013;13(9):755–9.
34. Rizvi AA. Addressing Hypertension in the Patient with Type 2 Diabetes Mellitus: Pathogenesis, Goals, and Therapeutic Approach. *EMJ Diabetes*. 2017;5(1):84–92.
35. Tandra H. Segala Sesuatu yang Harus Anda Ketahui tentang Diabetes. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2018.
36. Bin Rakhis SA, AlDuwayhis NM, Aleid N, AlBarrak AN, Aloraini AA. Glycemic Control for Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Systematic Review. *Cureus*. 2022;14(6):6–13.
37. Quraisy CCRSA, Mulyani NS. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe-II pada Pasien Rawat Jalan. *J SAGO Gizi dan Kesehat*. 2021;2(2):122.