



Hubungan Kadar Kolesterol Total dengan Tekanan Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Layanan Kesehatan Primer

Putri Amellia Sari¹, Chairil Anwar², Arifiani Agustin Amalia³

^{1,2,3}Prodi Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas

‘Aisyiyah, Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹amelliasari13@gmail.com, ²chanwar@ugm.ac.id,

³agustinarifiani@unisayogya.ac.id

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) was a chronic metabolic disease characterized by hyperglycemia caused by insulin resistance and impaired insulin secretion. This condition is often accompanied by dyslipidemia, which may increase the risk of atherosclerosis and changes in blood pressure. This research was purposely to established the relation among total cholesterol grades also blood pressure in patients with T2DM at Mantrijeron Community Health Center. This research was analyzing observational design with a cross-sectional approach use secondary data included from the medical records of T2DM patients from June to December 2025. The research population total of 105 patients, also amount 67 patients who met the inclusion and exclusion criteria were selecting using purposive sampling. The respondents were predominantly aged 45–54 years (53.73%) and female (82.09%). Data were analyzing use the Kolmogorov–Smirnov normality test and Spearman correlation test. The yields shown that most respondents has normal total cholesterol grades (<200 mg/dL), accounting for 45 patients (67.16%), systolic blood pressure in the prehypertension category, accounting for 45 patients (67.16%), and normal diastolic blood pressure (≤ 80 mmHg), accounting for 29 patients (43.38%). The correlation analysis shown that dont has significant relation among total cholesterol grades also systolic blood pressure ($p = 0.645$) or diastolic blood pressure ($p = 0.658$). the yields was including total cholesterol grades dont has significantly associated with either systolic or diastolic blood pressure in patients with T2DM at Mantrijeron Community Health Center.

Keywords: Type 2 DM, Total Cholesterol, Blood Pressure, Dyslipidemia, Hypertension.

Abstrak

Definisi Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 dikatakan menjadi jenis penyakit metabolik kronis dimana kemunculnya bisa ditandai adanya hiperglikemia disebabkan resistensi insulin serta terganggunya sekresi insulin. Kondisi ini sering disertai dislipidemia sehingga bisa terjadi peningkatan risiko aterosklerosis serta perubahan tekanan darah. Tujuan dilaksanakan penelitian berikut yakni guna menemukan kausalitas kadar kolesterol total dimana tekanan darah pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Mantrijeron. Penelitian

Penulis Korespondensi:

Putri Amellia Sari | amelliasari13@gmail.com

berikut memanfaatkan metode observasional analitik melalui pendekatan *cross sectional* memanfaatkan data sekunder rekam medis pasien DM tipe 2 periode Juni–Desember 2025. Populasi penelitian berjumlah 105 pasien dan diperoleh sampel sejumlah 67 pasien dikatakan sesuai akan pemenuhan kriteria inklusi serta eksklusi memanfaatkan teknik purposive sampling. Karakteristik responden didominasi sekelompok berusia 45-54 tahun sejumlah 36 orang (53,73%) serta berjenis kelamin perempuan sejumlah 55 orang (82,09%). Analisis data dilaksanakan melalui pemanfaatan pengujian normalitas Kolmogorov-Smirnov dan uji korelasi Spearman. Temuan penelitian berikut menegaskan bahwasanya mayoritas responden mempunyai kadar kolesterol total dikategorikan normal (<200 mg/dL) yakni sejumlah 45 orang (67,16%), tekanan darah sistolik kategori prehipertensi sejumlah 45 orang (67,16%), tekanan darah diastolik kategori normal (≤ 80 mmHg) sejumlah 29 orang (43,38%). Hasil pengujian korelasi menegaskan bahwasanya tidak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total dimana tekanan darah sistolik ($p=0,645$) ataupun tekanan darah diastolik ($p=0,658$). Bisa diambil kesimpulan bahwasanya kadar kolesterol total tidak mempunyai klausalitas bermakna dengan tekanan darah sistolik ataupun diastolik bagi penderita DM tipe 2 di Puskesmas Mantrijeron.

Kata Kunci: DM Tipe 2, Kolesterol Total, Tekanan Darah, Dislipidemia, Hipertensi.

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 dijadikan permasalahan kesehatan dalam skala global dimana terjadi peningkatan berkelanjutan setiap tahunnya serta dijadikan penyebab utama munculnya komplikasi metabolik ataupun kardiovaskular. *International Diabetes Federation* (IDF) menguraikan bahwasanya tahun 2021 sejumlah 537 juta penduduk dewasa usia 20–79 tahun hidup dengan diabetes pada seluruh dunia serta kuantitas jumlah total tersebut diprediksi mengalami peningkatan secara signifikan pada tahun mendatang (IDF, 2021). Kondisi hiperglikemia kronis pada penderita DM tipe 2 tidak hanya menimbulkan terganggunya metabolisme glukosa, namun memiliki relevansi terkait gangguan metabolisme lipid serta adanya perubahan fungsi vaskular akan mengoptimalkan risiko komplikasi kardiovaskular misalnya hipertensi, penyakit jantung koroner, serta stroke (Galicía *et al.*, 2020). Umumnya tekanan darah normal pada orang dewasa kisaran $\leq 120/80$ mmHg, sedangkan peningkatan tekanan darah di atas nilai tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan kardiovaskular. Resistensi insulin pada DM tipe 2 bisa menimbulkan optimalisasi liposis serta perubahan profil lipid yakni peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida, serta *Low Density Lipoprotein* (LDL), dimana berkontribusi akan proses aterosklerosis serta perubahan tekanan darah (Guyton & Hall, 2021).

Indonesia termasuk negara dimana kuantitas penderita diabetes paling tinggi di dunia. Berdasarkan data IDF Diabetes Atlas tahun 2021, negara Indonesia pada urutan kelima dengan total kuantitas penderita DM yakni 19,5 juta jiwa (IDF, 2021). Berdasarkan Data Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 juga menunjukkan bahwa prevalensi DM di Daerah Istimewa Yogyakarta lebih tinggi dibandingkan angka nasional, yaitu sebesar 4,5% (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Peningkatan prevalensi DM tipe 2 di Indonesia diikuti dengan meningkatnya kasus komplikasi kardiovaskular yang dipengaruhi oleh faktor risiko metabolik seperti hipertensi serta dislipidemia (Hidayatullah *et al.*, 2022). Gangguan metabolisme lipid pada penderita DM tipe 2 diketahui bisa mempercepat pembentukan plak aterosklerosis yang menyebabkan pembuluh darah kehilangan elastisitas dan meningkatkan resistensi perifer sehingga berdampak akan meningkatnya tekanan darah (Galicía *et al.*, 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji terkait klausalitas kadar kolesterol total dengan tekanan darah pasien DM tipe 2, tetapi perolehan hasilnya nampak inkonsistensi. Temuan penelitian Firhat et al. (2021) serta Nur'aini (2023) menegaskan bahwasanya kadar kolesterol total tidak mempunyai klausalitas signifikan diantara tekanan darah sistolik ataupun diastolic pada pasien DM tipe 2. Sebaliknya, penelitian Suharto dan Nurseskasatmata (2020) menemukan terdapat klausalitas bermakna diantara kadar kolesterol serta tekanan darah pada pasien DM tipe 2. Perbedaan hasil penelitian tersebut menegaskan bahwasanya nampak adanya korelasi diantara kadar kolesterol dan tekanan darah pada penderita DM tipe 2 masih menjadi isu yang kompleks dalam epidemiologi penyakit metabolik dan kardiovaskular (Chehade et al., 2019; Low Wang et al., 2016).

Secara teoritis, kadar kolesterol total tidak selalu menggambarkan secara spesifik kondisi aterogenik yang berperan terhadap peningkatan tekanan darah. Parameter kolesterol total merupakan gabungan dari berbagai fraksi lipid misalnya LDL (*Low Density Lipoprotein*), HDL (*High Density Lipoprotein*), serta trigliserida, sehingga peningkatan atau penurunan salah satu fraksi dapat memengaruhi interpretasi klausalitas akan tekanan darah. Selain itu, tekanan darah bagi penderita DM tipe 2 dipengaruhi oleh berbagai faktor multifactorial seperti resistensi insulin, obesitas, aktivitas sistem renin-angiotensin, fungsi ginjal, usia, pola makan, aktivitas fisik, hingga penggunaan terapi antihipertensi dan obat penurun lipid. Kondisi tersebut menyebabkan klausalitas diantara kadar kolesterol total dan tekanan darah menjadi tidak selalu konsisten pada setiap populasi penelitian (Chehade et al., 2019).

Dalam perspektif epidemiologi terapan, inkonsistensi hasil penelitian sebelumnya juga dapat dipengaruhi oleh adanya modifikasi gaya hidup pasien, implementasi program pengelolaan penyakit kronis di layanan primer, serta penggunaan terapi polifarmasi bagi penderita DM tipe 2. Pasien DM tipe 2 di fasilitas pelayanan kesehatan primer umumnya telah mendapatkan edukasi diet, aktivitas fisik, pemantauan tekanan darah, serta terapi farmakologis rutin melalui Program Pengelolaan Penyakit Kronis (PROLANIS). Intervensi tersebut berpotensi mengontrol kadar kolesterol ataupun tensi darah sehingga hubungan antarvariabel menjadi lebih sulit terlihat secara statistik. Oleh karena itu, evaluasi klausalitas kadar kolesterol serta tensi darah bagi pasien DM tipe 2 perlu dipahami tidak hanya dari aspek klinis, tetapi juga dari konteks pengendalian faktor risiko Penyakit Tidak Menular (PTM) pada kalangan masyarakat (Alkaff et al., 2021; Khoe et al., 2020).

DM tipe 2 yang disertai hipertensi memberikan beban ekonomi yang signifikan terhadap sistem pembiayaan kesehatan nasional, khususnya Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Kesehatan. Penyakit tidak menular dengan komplikasi bersifat kronis membutuhkan pembiayaan jangka panjang, terapi kombinasi, serta rawat inap berulang yang berkontribusi terhadap tingginya beban klaim Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Diabetes dan penyakit kardiovaskular termasuk dalam kelompok penyakit dengan pembiayaan terbesar dalam sistem JKN akibat tingginya angka komplikasi misalnya stroke, penyakit jantung, serta gagal ginjal kronik (BPJS Kesehatan, 2022). Studi di Indonesia menunjukkan bahwa biaya perawatan pasien DM dengan komplikasi hipertensi secara signifikan lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa komplikasi, terutama akibat peningkatan kebutuhan layanan rawat inap, obat kombinasi, serta tindakan diagnostik lanjutan. Kondisi ini meningkatkan beban fiskal negara dan menurunkan efisiensi sistem pembiayaan kesehatan apabila tidak dilakukan pencegahan sejak dini (Sari et al., 2021; Widiyanto et al., 2020). Sehingga, pengendalian faktor berisiko metabolik yakni dislipidemia dan hipertensi dijadikan strategi krusial terkait menekan beban pembiayaan kesehatan pada kurun masa relatif panjang.

Optimalisasi program PROLANIS di fasilitas pelayanan kesehatan primer menjadi salah satu strategi penting dalam menekan angka komplikasi DM tipe 2 dan hipertensi. Program tersebut tidak hanya berfokus pada pengendalian kadar gula darah, tetapi juga mencakup pemantauan faktor risiko metabolik dan vaskular secara berkelanjutan melalui edukasi kesehatan, aktivitas fisik, pemantauan rutin, serta pengobatan jangka Panjang. Dengan demikian, penelitian terkait klausalitas kadar kolesterol total dengan tensi darah bagi penderita DM tipe 2 penting dilakukan sebagai bagian dari evaluasi pengendalian faktor risiko PTM di layanan primer.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian berikut dilaksanakan guna menemukan klausalitas kadar kolesterol total dengan tensi darah bagi penderita DM tipe 2 dalam perspektif pengendalian faktor risiko penyakit tidak menular di layanan Kesehatan primer. Penelitian berikut nantinya bisa membagikan berita informasi ilmiah terkait korelasi diantara kadar kolesterol total dan tekanan darah menjadi bagian atas pengevaluasian risiko komplikasi kardiovaskular bagi penderita DM tipe 2 serta mendukung penguatan program tata pengelolaan deviansi kronis pada fasilitas pelayanan kesehatan primer.

METODE

Penelitian berikut memanfaatkan desain observasional analitik melalui pendekatan cross-sectional. Penelitian dilaksanakan pada Puskesmas Mantrijeron Yogyakarta bulan April 2026 memanfaatkan data sekunder yakni rekam medis pasien Diabetes Mellitus tipe 2 periode Juni–Desember 2025. Terpilihnya rentang waktu tersebut dimaksudkan guna mendapatkan kuantitas sampel memadai sesuai akan kualifikasi penelitian. Populasi penelitian berikut yakni seluruh pasien Diabetes Mellitus tipe 2 yang tercatat di Puskesmas Mantrijeron periode Juni–Desember 2025 sejumlah 105 pasien. Pengambilan sampel dilaksanakan melalui pemanfaatan teknik purposive sampling. Kriteria inklusi penelitian berikut, yakni: (1) pasien yang didiagnosis DM tipe 2, (2) mempunyai data kadar kolesterol total, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik lengkap pada rekam medis, serta (3) menjalani pemeriksaan periode Juni–Desember 2025. Adapun kriteria eksklusi yaitu rekam medis pasien yang tidak lengkap, data hasil pemeriksaan laboratorium atau tekanan darah yang tidak tercatat secara lengkap, serta data pasien yang tercatat ganda. Berdasarkan kriteria tersebut, diperoleh sebanyak 67 sampel penelitian.

Diagnosa kadar kolesterol total dilaksanakan melalui pemanfaatan metode enzimatis kolorimetri CHOD-PAP memakai alat fotometer 5010v5+ dimana digunakan secara rutin di laboratorium Puskesmas Mantrijeron, sedangkan pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan tensimeter digital sesuai prosedur pemeriksaan klinis pelayanan kesehatan. Bahan penelitian berupa data hasil pemeriksaan laboratorium dan data tekanan darah tercatat pada rekam medis pasien. Analisis data dilaksanakan secara univariat dan bivariat. Analisis univariat dilaksanakan guna menemukan distribusi kadar kolesterol total serta tensi darah pada sampel. Analisis bivariat dilaksanakan melalui uji normalitas memanfaatkan Kolmogorov-Smirnov dan uji korelasi Spearman guna menemukan klausalitas antar variabel, serta disajikan dalam bentuk tabel untuk mendukung interpretasi hasil penelitian.

Definisi operasional variabel tekanan darah mengacu pada pedoman *Joint National Committee VII* (JNC VII), yaitu tekanan darah sistolik dikategorikan menjadi normal (≤ 120 mmHg), prehipertensi (120–139 mmHg), dan hipertensi (≥ 140 mmHg). Tekanan darah diastolik dikategorikan normal (≤ 80 mmHg), prehipertensi (80–89 mmHg), hipertensi (≥ 90 mmHg). Kadar kolesterol total diklasifikasikan normal (≤ 200 mg/dL) serta tinggi (≥ 200 mg/dL) berdasarkan *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP III).

Penelitian berikut mendapatkan validasi persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta No.2338/KEP-UNISA/IV/2026. Penelitian juga telah memperoleh izin penggunaan data rekam medis dari Puskesmas Mantrijeron. Seluruh data pasien akan dijamin kerahasiaannya serta semata-mata dimanfaatkan bagi kepentingan penelitian. Informasi mengenai penggunaan obat antihipertensi, obat penurun lipid (statin), pola makan, aktivitas fisik, dan kepatuhan terapi tidak tersedia secara lengkap pada data rekam medis sehingga variabel tersebut tidak dapat dikendalikan dalam penelitian ini dan diakui sebagai keterbatasan penelitian.

HASIL

Penelitian berikut dilaksanakan pada Puskesmas Mantrijeron Yogyakarta memanfaatkan data sekunder yakni rekam medis pasien Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 periode Juni–Desember 2025. Dimana kuantitas jumlah sampel yang sesuai akan pemenuhan kriteria inklusi dan eksklusi yakni sejumlah 67 responden. Temuan hasil penelitian berikut tersaji pada bentuk karakteristik responden berdasarkan kualifikasi usia dan jenis kelamin, analisis univariat, analisis bivariat guna menjawab tujuan penelitian terkait klausalitas kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada penderita DM tipe 2.

Berikut hasil analisis univariat yang menggambarkan distribusi frekuensi rata-rata kadar kolesterol total dengan tekanan darah.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin (n=67)

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
35-44	5	7,46%
45-54	36	53,73%
55-59	26	38,81%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	12	17,91%
Perempuan	55	82,09%

Berasaskan data Tabel 1, mayoritas responden dikelompokkan berusia 45–54 tahun (53,73%) serta didominasi perempuan (82,09%). Temuan berikut menegaskan bahwasanya penderita DM tipe 2 yang menjalani pemeriksaan di Puskesmas Mantrijeron mayoritas yakni perempuan usia dewasa akhir hingga pra lansia.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Variabel Klinis Responden (n = 67)

Variablel	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Kolesterol Total	Normal (≤ 200 mg/dL)	45	67,16
	Tinggi (≥ 200 mg/dL)	22	32,84
Tekanan Darah Sistolik	Normal (≤ 120 mmHg)	11	16,42
	Prehipertensi (120-139 mmHg)	45	67,16
	Hipertensi (≥ 140 mmHg)	11	16,42
Tekanan Darah Diastolik	Normal (≤ 80 mmHg)	29	43,38
	Prehipertensi (81-89 mmHg)	27	40,30
	Hipertensi (≥ 90 mmHg)	11	16,42

Berasaskan data Tabel 2, mayoritas responden mempunyai kadar kolesterol total diklasifikasikan normal (67,16%). Selain itu, tekanan darah sistolik responden didominasi oleh kategori prehipertensi (67,16%), tekanan darah diastolik mayoritas diklasifikasikan kategori normal (43,38%).

Output temuan pengujian normalitas Kolmogorov-Smirnov menegaskan bahwasanya variabel kadar kolesterol total ($p=0,185$) serta tekanan darah diastolik ($p=0,089$) terdistribusi normal, sedangkan tekanan darah sistolik tidak terdistribusi normal ($p<0,001$). Karena tidak semua variabel memenuhi asumsi normalitas, analisis klausalitas diantara kadar kolesterol total dengan tekanan darah dilaksanakan melalui pemanfaatan uji korelasi Spearman.

Tabel 3. Analisis Bivariat Uji Korelasi Spearman

Variabel	r	p-value
Kolesterol dan Sistolik	-0,057	0,645
Kolesterol dan Diastolik	0,055	0,658

Berasaskan data Tabel 3, temuan atas uji korelasi Spearman menegaskan bahwasanya tidak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total dengan tekanan darah sistolik ($r=-0,057$; $p=0,645$) ataupun tekanan darah diastolik ($r=0,055$; $p=0,658$). Nilai koefisien korelasi yang mendekati nol menegaskan bahwasanya klausalitas diantara kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada penderita DM tipe 2 sangat lemah serta secara statistik tidak bermakna.

PEMBAHASAN

Berasaskan kaulifikasi responden, mayoritas penderita Diabetes Mellitus tipe 2 (DM tipe 2) di Puskesmas Mantrijeron diklasifikasikan berusia 45-54 tahun yakni sejumlah 36 orang (53,73%). Temuan tersebut menegaskan bahwasanya kejadian DM tipe 2 umumnya banyak ditemukan pada sekelompok berusia dewasa akhir hingga pra lansia. Bertambahnya usia dijadikan faktor risiko munculnya DM tipe 2 disebabkan proses penuaan menimbulkan penurunan sensitivitas insulin, penurunan fungsi sel β pankreas, gangguan toleransi glukosa. Kondisi tersebut menyebabkan kemampuan tubuh dalam mempertahankan homeostasis glukosa semakin menurun maka risiko munculnya DM tipe 2 peningkatan pada kelompok usia lebih tua (Zhu et al., 2021; Bellary et al., 2021). Temuan penelitian (Zulkarnain, 2021) menegaskan bahwasanya banyak penderita DM tipe 2 mempunyai riwayat keluarga dimana pola hidup kurang sehat, maka hal tersebut bisa menunjang peningkatan kerentanan pada berbagai penyakit, baik bersifat akut ataupun kronis. Selanjutnya bagi responden penderita DM tipe 2, di dominasi perempuan, yakni sejumlah 55 orang (82,09%). Temuan tersebut menegaskan bahwasanyapenderita DM tipe 2 pada Puskesmas Mantrijeron mayoritas yakni perempuan. Temuan tersebut sesuai akan temuan penelitian Rosita et al (2023) menegaskan bahwasanya responden jenis kelamin perempuan berisiko mengidap DM tipe 2 sebesar 2,15 kali lebih besar daripada responden berjenis kelamin laki-laki, Kondisi tersebut disebabkan memiliki relevansi akan pola konsumsi asupan makanan mengandung gula serta lemak tinggi yang kerap ditemukan pada kelompok perempuan. Serta rendahnya skala aktivitas fisik berkontribusi aan peningkatan risiko DM tipe 2.

Temuan penelitian berikut menegaskan bahwasanya mayoritas penderita DM tipe 2 di Puskesmas Mantrijeron mempunyai kadar kolesterol total diklasifikasikan normal (≤ 200 mg/dL) yakni sejumlah 45 orang (67,16%). Temuan tersebut menegaskan bahwasanya kontrol kolesterol tidak selalu sebanding lurus akan kondisi tekanan darah bagi pasien DM tipe 2. Secara klinis, kolesterol total bukan indikator paling sensitif dalam

menggambarkan risiko aterosklerosis pada DM tipe 2. Pada kondisi resistensi insulin, gangguan metabolisme lipid lebih dominan terjadi pada peningkatan LDL aterogenik, trigliserida, serta penurunan HDL. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa parameter seperti LDL, rasio TG/HDL, dan LDL teroksidasi lebih berperan dalam disfungsi endotel dibandingkan kolesterol total saja (Handayani et al., 2023; Supit et al., 2022).

Dengan demikian, meskipun kolesterol total berada dalam batas normal, risiko kardiovaskular tetap dapat meningkat akibat perubahan kualitas lipid yang tidak tercermin dalam pemeriksaan kolesterol total tunggal.

Selain itu, kondisi ini dapat dipengaruhi oleh kepatuhan pasien dalam menjalani pengobatan rutin, pengaturan pola makan, serta pelaksanaan program pengelolaan penyakit kronis di fasilitas pelayanan Kesehatan. Meskipun demikian, sebagian besar responden masih berada pada kategori prehipertensi baik pada tekanan darah sistolik maupun diastolik. Hal tersebut menegaskan bahwasanya tekanan darah bagi penderita DM tipe 2 disebabkan beragam faktor lain misalnya usia, obesitas, aktivitas fisik, lama menderita DM, status gizi, serta riwayat hipertensi keluarga. Penelitian Ayutthaya & Adnan (2020) menegaskan bahwasanya faktor usia, indeks massa tubuh berlebih, faktor keturunan mempunyai klausalitas akan terjadinya hipertensi bagi penderita DM tipe 2. Selain itu, penelitian Djamil et al. (2020) menegaskan bahwasanya tekanan darah bagi pasien DM tipe 2 disebabkan beragam faktor risiko lain diluar kadar lipid darah, yakni pola hidup serta kondisi metabolik pasien.

Temuan bahwa mayoritas responden memiliki kolesterol normal kemungkinan besar dipengaruhi oleh keberhasilan program pengelolaan DM di Puskesmas Mantrijeron, termasuk terapi farmakologis seperti metformin dan statin, serta intervensi non-farmakologis melalui PROLANIS. Kondisi ini menyebabkan homogenitas data antar responden, khususnya pada variabel kolesterol total, sehingga variasi data menjadi kecil. Homogenitas bisa meminimalisir penguatan analisis statistik ketika memprediksi klausalitas antarvariabel. Dikatakan bahwasanya tidak nampak adanya klausalitas signifikan pada penelitian berikut disebabkan adanya efek intervensi terapi yang telah berjalan secara rutin, bukan semata-mata karena tidak adanya hubungan biologis. Penelitian di Puskesmas juga menunjukkan bahwa pasien DM yang mendapatkan terapi rutin memiliki profil lipid yang lebih terkontrol dibandingkan pasien yang tidak terkontrol, sehingga variabilitas klinis menjadi lebih rendah (Ayutthaya & Adnan, 2020).

Berasaskan temuan naalisis bivarat memanfaatkan uji korelasi Spearman, penelitian menegaskan bahwasanya tidak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total akan tekanan darah sistolik bagi penderita DM tipe 2 di Puskesmas Mantrijeron ($p = 0,645$; $r = -0,057$). Skala koefisien korelasi ($r = -0,057$) mendekati nol menegaskan bahwasanya klausalitas diantara kadar kolesterol total dan tekanan darah sistolik mempunyai kekuatankorelasi sangat lemah, sehingga secara statistik ataupun klinis klausalitas kedua variabel hampir tidak bermakna. Temuan berikut memiliki kesesuaian dengan penelitian Firhat et al. (2021) menegaskan bahwasanya tidak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total dengan tekanan darah sistolik pada pasien DM tipe 2 ($p = 0,735$). Kesamaan hasil penelitian tersebut menegaskan bahwasanya tekanan darah sistolik penderita DM tipe 2 disebabkan beragam faktor lain selain kadar kolesterol, misalnya kontrol gula darah, pengobatan, aktivitas fisik, pola hidup pasien. Penelitian Nur'aini (2023) menegaskan bahwasanya tidak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total akan tekanan darah sistolik pasien DM tipe 2 ($p = 0,988$).

Temuan penelitian berikut tidak sesuai akan Suharto dan Nurseskasatmata (2020) dimana menguraikan bahwasanya terdapat klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total dan tekanan darah penderita DM tipe 2. Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan karakteristik responden yang berbeda, variasi terapi yang digunakan, kondisi metabolik

pasien, serta perbedaan jumlah sampel dan metode analisis yang diterapkan. Selain itu, sebagian besar responden dalam penelitian ini memiliki kadar kolesterol total dalam kategori normal sehingga variasi data kolesterol menjadi relatif kecil dan hubungan statistik menjadi kurang terlihat. Tidak nampak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total dan tekanan darah sistolik pada penelitian berikut bisa jadi disebabkan adanya beberapa faktor lain. Berasaskan data rekam medis yang dimanfaatkan, seluruh responden tidak menjalani terapi insulin. Kondisi tersebut menyebabkan variasi terapi pada responden relatif homogen sehingga pengaruh terapi terhadap perubahan kadar kolesterol maupun tekanan darah menjadi sulit dibedakan. Selain itu, tekanan darah sistolik penderita DM tipe 2 didominasi faktor faktor usia, penurunan elastisitas pembuluh darah akibat proses degeneratif, obesitas, aktivitas fisik, kepatuhan pengobatan, dan faktor gaya hidup lainnya dibandingkan kadar kolesterol total semata (Low Wang et al., 2016). Selain itu, penggunaan obat antihipertensi maupun obat penurun lipid pada pasien DM tipe 2 juga dapat berdampak akan temuan penelitian. Pasien yang rutin menjalani terapi kemungkinan mempunyai kadar kolesterol dan tekanan darah lebih terkontrol sehingga hubungan antarvariabel menjadi tidak terlihat secara signifikan.

Secara fisiologis, penderita DM tipe 2 terjadi resistensi insulin yang menyebabkan terganggunya metabolisme karbohidrat dan lemak. Resistensi insulin bisa memaksimalkan lipolisis jaringan adiposa maka skala asam lemak bebas mengalami peningkatan serta berdampak akan metabolisme lipid, termasuk peningkatan kadar kolesterol dan trigliserida. Selain itu, hiperglikemia kronis dapat menyebabkan stres oksidatif dan disfungsi endotel pembuluh darah yang berkontribusi terhadap terjadinya aterosklerosis dan gangguan regulasi tekanan darah (Chehade et al., 2019). Namun demikian, peningkatan kadar kolesterol total tidak selalu secara langsung menyebabkan peningkatan tekanan darah aktivitas sistem saraf simpatis, sistem renin-angiotensin-aldosteron, elastisitas pembuluh darah, fungsi ginjal (Guyton & Hall, 2021).

Penelitian berikut menegaskan bahwasanya tidak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total dimana tekanan darah diastolik penderita DM tipe 2 ($p = 0,658$; $r = 0,055$). Skala koefisien korelasi ($r = 0,055$) mendekati nol menegaskan bahwasanya klausalitas diantara kadar kolesterol total dan tekanan darah diastolik dikatakan sangat lemah dan hampir tidak mempunyai korelasi klinis ataupun statistik. Hasil ini menegaskan bahwasanya tidak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total dengan tekanan darah diastolik penderita DM tipe 2 di Puskesmas Mantrijeron. Temuan penelitian berikut sesuai akan temuan penelitian Nur'aini (2023) menegaskan bahwasanya tidak adanya klausalitas signifikan diantara kadar kolesterol total dengan tekanan darah diastolik pasien DM tipe 2 ($p = 0,467$). Tekanan darah diastolik berkaitan dengan tahanan perifer pembuluh darah yang dipengaruhi oleh fungsi endotel, aktivitas hormonal, dan kondisi vaskular. Pada penderita DM tipe 2, perubahan tekanan darah diastolik lebih dipengaruhi oleh gangguan fungsi vaskular akibat resistensi insulin dan hiperglikemia kronis dibandingkan kadar kolesterol total semata (Chehade et al., 2019).

Penelitian ini memiliki keterbatasan. Penggunaan data sekunder rekam medis menyebabkan peneliti tidak dapat mengontrol faktor perancu seperti konsumsi obat, pola makan, aktivitas fisik, maupun kepatuhan terapi pasien. Selain itu, desain penelitian cross-sectional pada penelitian ini hanya menggambarkan kondisi kadar kolesterol total dan tekanan darah pada satu waktu pengamatan maka tidak nampak adanya klausalitas hubungan sebab akibat ataupun perubahan kondisi pasien pada kurun masa panjang. Sehingga, kemungkinan klausalitas diantara kadar kolesterol total dan tekanan darah penderita DM tipe 2 belum bisa diinterpretasikan menyeluruh pada penelitian berikut.

Secara klinis, temuan penelitian berikut menegaskan bahwasanya urgensi pemantauan faktor risiko kardiovaskular secara menyeluruh pada penderita DM tipe 2. Pemeriksaan kolesterol total tetap diperlukan sebagai bagian dari evaluasi metabolik, namun tidak dapat dijadikan satu-satunya indikator dalam menilai risiko hipertensi maupun komplikasi kardiovaskular. Temuan berikut menguraikan bahwasanya pemeriksaan kolesterol total saja tidak cukup menilai risiko kardiovaskular pasien DM tipe 2. Pemeriksaan lebih komprehensif misalnya profil lipid lengkap (LDL, HDL, trigliserida), pengendalian glukosa darah, serta pemantauan faktor risiko lain misalnya obesitas dan aktivitas fisik perlu dilakukan secara rutin, serta edukasi mengenai pola hidup sehat perlu dilakukan secara berkesinambungan di fasilitas pelayanan kesehatan primer untuk mencegah komplikasi jangka panjang penderita DM tipe 2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berasaskan temuan penelitian sebagaimana dilaksanakan pada penderita DM tipe 2 di Puskesmas Mantrijeron, bisa diambil kesimpulan bahwasanya kadar kolesterol tidak mempunyai kausalitas signifikan dengan tekanan darah sistolik maupun diastolik pada penderita DM tipe 2. Perubahan tekanan darah pada penderita DM tipe 2 disebabkan beberapa faktor yakni resistensi insulin, kondisi vaskular, usia, pola hidup, obesitas, kepatuhan terapi. Oleh karena itu, pengendalian faktor risiko kardiovaskular pada penderita DM tipe 2 perlu dilakukan secara menyeluruh dan tidak hanya berfokus pada kadar kolesterol total.

Penderita DM tipe 2 disarankan melaksanakan pemeriksaan kadar kolesterol total dan tekanan darah secara rutin menjadi pencegahan komplikasi kardiovaskular. Tenaga kesehatan di fasilitas pelayanan primer diharapkan dapat meningkatkan edukasi mengenai pola hidup sehat dan kepatuhan pengobatan untuk menjaga kestabilan metabolik tekanan darah pasien. Serta peneliti selanjutnya bisa mengkaji faktor lain yang memiliki kausalitas dengan tekanan darah pada penderita DM tipe 2 seperti kadar LDL, kadar trigliserida, obesitas, gaya hidup, dan kontrol gula darah, maka akan bisa membagikan interpretasi lebih komprehensif terkait faktor risiko komplikasi kardiovaskular pada penderita DM tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkaff, F. F., Illavi, F., Salamah, S., Setiyawati, W., Ramadhani, R., Purwantini, E., & Tahapary, D. L. (2021). The Impact of the Indonesian Chronic Disease Management Program (PROLANIS) on Metabolic Control and Renal Function of Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Primary Care Setting. *Journal of Primary Care and Community Health*, 12, 1–8. <https://doi.org/10.1177/2150132720984409>
- Ayutthaya, S. S., & Adnan, N. (2020). Faktor Risiko Hipertensi pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(02), 60–71. <https://doi.org/10.33221/jikm.v9i02.512>
- Bellary, S., Kyrou, I., Brown, J. E., & Bailey, C. J. (2021). Type 2 diabetes mellitus in older adults: Clinical considerations and management. *Nature Reviews Endocrinology*, 17(9), 534–548. <https://doi.org/10.1038/s41574-021-00512-2>
- Chehade, J. M., Gladysz, M., & Mooradian, A. D. (2019). Dyslipidemia in type 2 diabetes: Prevalence, pathophysiology, and management. *Drugs*, 73(4), 327–339. <https://doi.org/10.1007/s40265-013-0023-5>

- Djamil, A., Mappanganro, A., & Asnaniar, W. O. S. (2021). Faktor Resiko yang Berhubungan dengan Tekanan Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II. *Window of Nursing Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.33096/won.v2i1.277>
- Firhat, A., Lestari, D., & Wahyuni, S. (2021). Hubungan kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Klinik Arafah Lampung Tengah. *Jurnal Medika Malahayati*, 5(3), 210–216.
- Galicia-Garcia Unai., Asier Benito-Vicente., Shifa Jebari., Asier Larrea-Sebal., Haziq Siddiqi., Kepa B. Uribe., Helena Ostolaza., César Martín. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci*, 21(17), 6275. <https://doi.org/10.3390/ijms21176275>
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Textbook of Medical Physiology* (14th ed). Philadelphia: Elsevier.
- Handayani, D., Reza, R., & Dwi, D. (2023). Correlation of HbA1c and lipid profile in type 2 diabetes mellitus. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.30650/jik.v11i1.3656>
- Hidayatullah, M.A.N., ZA., KSri Wahyuni Gayatri., Sigit Dwi Pramono., Prema Hapsari Hidayati., Rachmat Faisal Syamsu. (2022). Hubungan antara Dislipidemia dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 2(9), 2808-9146.
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas* (10th ed.). Brussels, Belgium: International Diabetes Federation.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Hari Diabetes Sedunia: Cegah, Cegah, dan Cegah*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Khoe, L. C., Wangge, G., Soewondo, P., Tahapary, D. L., & Widyahening, I. S. (2020). The implementation of community-based diabetes and hypertension management care program in Indonesia. *PLOS ONE*, 15(1), e0227806. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227806>
- Low Wang, C. C., Hess, C. N., Hiatt, W. R., & Goldfine, A. B. (2016). Clinical update: cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Circulation*, 133(24), 2459–2502. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.022194>
- Nur'aini, S. (2023). Hubungan kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada pasien DM tipe 2 Club Prolanis di Puskesmas Rawat Inap Sukabumi *Skripsi*. Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang.
- Rosita, R., Kusumaningtiar, D. A., Irfandi, A., & Ayu, I. M. (2022). Hubungan antara jenis kelamin, umur, dan aktivitas fisik dengan Diabetes Melitus tipe 2 pada lansia di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(3), 364–371. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i3.33186>
- Suharto, I. P. S., & Nurseskasatmata, S. E. (2020). Blood Glucose Influence on Cholesterol and Blood Pressure of Patients with Type II Diabetes Mellitus. *STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(2), 629–634. <https://doi.org/10.30994/sjik.v9i2.255>

- Supit, V. D., Tjipto, C., Christopher, C., & Timothy, R. A. (2022). Hubungan HbA1c dengan profil lipid pada pasien DM tipe 2. *Prominentia Medical Journal*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.37715/pmj.v3i1.2277>
- Zhu, M., Liu, X., Liu, W., Lu, Y., & Chen, Y. (2021). β cell aging and age-related diabetes. *Aging*, 13(5), 7691–7706. <https://doi.org/10.18632/aging.202593>
- Zulkarnain. (2021). *Penguatan Ketahanan Keluarga di Tengah Pandemi Rekam Jejak Kuliah Kerja Nyata IAIN Takengon Tahun 2021* (Al Musanna, Ed.; Vol. 1). CV. Pena Persada.