



Hubungan Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner dengan Jumlah Lesi Arteri Koroner Berdasarkan *Sullivan Vessel Score* pada Pasien STEMI

Association between Coronary Artery Disease Risk Factors and the Number of Coronary Artery Lesions Based on Sullivan Vessel Score in STEMI Patients

Bezalel T. Sarjono,¹ Starry H. Rampengan,² Edmond L. Jim²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bidang Ilmu Kardiologi dan Kedokteran Vaskular Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Email: bezalelsarjono011@student.unsrat.ac.id

Received: February 6, 2026; Accepted: March 9, 2026; Published online: March 14, 2026

Abstract: ST-elevation myocardial infarction (STEMI) is a clinical manifestation of coronary heart disease (CHD) with a high mortality rate. The anatomical severity of coronary artery disease (CAD) varies and is influenced by the burden of cardiovascular risk factors. This study aimed to analyze the relationship between CHD risk factors and the number of coronary artery lesions based on the Sullivan Vessel Score in STEMI patients at Prof. Dr. R. D. Kandou General Hospital in Manado. This was an analytical and retrospective study with a cross-sectional design using electronic medical records with total sampling technique. The results showed that among 204 included patients, there were statistically significant relationships ($p < 0.05$) between gender, smoking (38.2%), hypertension (77.5%), dyslipidemia (66.7%), diabetes mellitus (37.3%), and obesity (46.1%) with the number of coronary artery lesions. No statistically significant relationship ($p > 0.05$) was found for the variables of age and family history (2.9%). In conclusion, there is a relationship between gender, smoking, hypertension, dyslipidemia, diabetes mellitus, and obesity with the number of coronary artery lesions, however, there is no relationship with age and family history.

Keywords: coronary heart disease; risk factors; coronary artery lesion

Abstrak: Infark miokard dengan elevasi segmen ST (STEMI) ialah manifestasi klinis penyakit jantung koroner (PJK) dengan tingkat mortalitas yang tinggi. Derajat keparahan anatomi penyakit arteri koroner bervariasi dan dipengaruhi oleh beban faktor risiko kardiovaskular. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara faktor risiko PJK dan jumlah lesi arteri koroner berdasarkan *Sullivan Vessel Score* pada pasien STEMI di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado. Jenis penelitian ialah analitik retrospektif dengan desain potong lintang, menggunakan rekam medis elektronik dengan teknik *total sampling*. Hasil penelitian mendapatkan bahwa di antara 204 pasien, terdapat hubungan bermakna secara statistik ($p < 0,05$) antara jenis kelamin, merokok (38,2%), hipertensi (77,5%), dislipidemia (66,7%), diabetes melitus (37,3%), dan obesitas (46,1%) dengan jumlah lesi arteri koroner. Tidak ditemukan hubungan bermakna secara statistik ($p > 0,05$) untuk variabel usia dan riwayat keluarga (2,9%). Simpulan penelitian ini ialah terdapat hubungan antara jenis kelamin, merokok, hipertensi, dislipidemia, diabetes melitus, dan obesitas dengan jumlah lesi arteri koroner, namun, tidak terdapat hubungan dengan usia dan riwayat keluarga.

Kata kunci: penyakit jantung koroner; faktor risiko; lesi arteri koroner

PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyakit penyebab utama morbiditas dan mortalitas tertinggi di dunia. Sebanyak 17,9 juta kematian setiap tahun yang merepresentasikan 32% dari seluruh kematian global akibat PJK.¹ Manifestasi klinis PJK yang paling berat dan memerlukan penanganan segera ialah infark miokard dengan elevasi segmen ST (STEMI), yang terjadi akibat penyumbatan total secara mendadak pada arteri koroner.² Prognosis pasien STEMI tidak hanya ditentukan oleh kecepatan tindakan reperfusi, tetapi juga sangat bergantung pada luasnya kerusakan anatomis pembuluh darah jantung yang mendasarinya.³

Sebaran lesi arteri koroner pada pasien STEMI bervariasi, mulai dari sumbatan pada satu pembuluh darah hingga keterlibatan banyak pembuluh darah yang kompleks.^{4,5} Salah satu metode angiografi yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan ini ialah *Sullivan Vessel Score*, yang mengelompokkan pasien ke dalam kategori *single vessel disease* (1VD), *double vessel disease* (2VD), atau *triple vessel disease* (3VD).⁶ Identifikasi derajat keparahan ini sangat krusial karena pasien dengan *multivessel disease* (MVD) memiliki risiko komplikasi kardiovaskular jangka panjang yang lebih tinggi dan seringkali membutuhkan strategi revaskularisasi yang lebih agresif dibandingkan pasien dengan lesi tunggal.⁷

Lesi arteri koroner tersebut diduga berkaitan kuat dengan beban faktor risiko kardiovaskular yang dimiliki pasien. Akumulasi faktor risiko PJK diketahui mempercepat proses aterosklerosis melalui mekanisme inflamasi kronis dan disfungsi endotel.⁸ Faktor risiko PJK yang tidak dapat dimodifikasi di antaranya yaitu jenis kelamin, usia dan riwayat keluarga. Faktor risiko PJK lainnya yang merupakan faktor risiko yang dapat dimodifikasi, yaitu merokok, hipertensi, dislipidemia, diabetes melitus, dan merokok.⁹ Pemahaman mengenai korelasi antara profil risiko metabolik ini dengan jumlah pembuluh darah yang terlibat dapat menjadi dasar stratifikasi risiko yang lebih presisi.

Masih terbatasnya data yang terpublikasi mengenai hubungan profil faktor risiko pasien STEMI dengan keparahan anatomis arteri koroner di Indonesia dan Kota Manado menunjukkan kebutuhan penelitian di area ini. Hal ini yang mendorong peneliti untuk melakukan analisis hubungan antara faktor risiko PJK dan jumlah lesi arteri koroner berdasarkan *Sullivan Vessel Score* pada pasien STEMI di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan pendekatan retrospektif potong lintang. Penelitian dilakukan di Gedung CVBC RS R. D. Kandou Manado periode Januari - Desember 2024. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling* dan instrumen penelitian menggunakan data rekam medis. Data dilakukan analisis univariat dan bivariat menggunakan uji *chi-square* dan Mann-Whitney U.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini terdiri dari 204 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan 21 pasien dieksklusi. Keseluruhan 204 pasien tersebut memiliki diagnosis STEMI yang ditangani di gedung CVBC RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado pada bulan Januari – Desember 2024. Tabel 1 memperlihatkan karakteristik dasar pasien STEMI dengan riwayat faktor risiko PJK, hasil pemeriksaan penunjang seperti ekokardiografi dan angiografi, serta terapi farmakologi.

Tabel 2 memperlihatkan hasil analisis bivariat yang menunjukkan terdapat hubungan bermakna ($p < 0,05$) antara variabel jenis kelamin, merokok, hipertensi, dislipidemia, diabetes melitus, dan obesitas terhadap jumlah lesi arteri koroner. Diperoleh nilai $p = 0,947$ untuk usia, dan $p = 0,970$ untuk riwayat keluarga, yang artinya tidak terdapat hubungan bermakna antara usia dan riwayat keluarga terhadap jumlah lesi arteri koroner.

Tabel 1. Karakteristik dasar pasien STEMI dengan riwayat faktor risiko PJK di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou

Karakteristik dasar pasien PJK	Frekuensi	%
Karakteristik demografi		
Usia (<i>mean</i> ($\pm$ SD))	58,4 ($\pm$ 11,2)	-
Jenis kelamin		
Laki-laki	146	71,6
Perempuan	58	28,4
Faktor risiko PJK		
Usia $\geq$ 45 tahun (Laki-laki); $\geq$ 55 tahun (Perempuan)	168	82,4
Jenis kelamin laki-laki	146	71,6
Riwayat keluarga	6	2,9
Merokok	78	38,2
Hipertensi	158	77,5
Dislipidemia	136	66,7
Diabetes melitus	76	37,3
Obesitas	94	46,1
<i>Echocardiography (Left Ventricle Ejection Fraction)</i>		
<i>Preserved</i> LVEF	57	27,9
<i>Midly Reduced</i> LVEF	78	38,2
<i>Reduced</i> LVEF	49	24,5
<i>Angiography</i>		
1VD	58	28,4
2VD	54	26,5
3VD	92	45,1
<i>Right Dominant</i>	135	66,1
<i>Left Dominant</i>	27	13,2
<i>Co-Dominant</i>	10	4,9
Farmakoterapi		
Aspilet	186	91,8
Clopidogrel	145	71
Ticaglerol	35	17,1
B Blocker	156	76,4
ACE/ARB	178	87,2
ARNI	62	30,3
CCB	71	34,8
Nitrat	139	68,1
Statin	191	93,6

Tabel 2. Hubungan faktor risiko PJK terhadap *Sullivan Vessel Score*

Variabel independen	<i>Sullivan Vessel Score</i>						Nilai p
	1VD	(%)	2VD	(%)	3VD	(%)	
Usia							
$\geq$ 45 tahun (Laki-laki); $\geq$ 55 tahun (Perempuan)	47	23,0	45	22,1	76	37,3	
<45 tahun (Laki-laki); <55 tahun (Perempuan)	11	5,4	9	4,4	16	7,8	0,947*
Total	58	28,4	54	26,5	92	45,1	
Jenis kelamin							
Laki-laki	34	16,7	41	20,1	71	34,8	
Perempuan	24	11,8	13	6,4	21	10,3	0,035*

Variabel independen	Sullivan Vessel Score						Nilai p
	1VD	(%)	2VD	(%)	3VD	(%)	
Riwayat keluarga							
Ya	2	1,0	1	0,5	3	1,5	
Tidak	56	27,5	53	26,0	89	43,6	0,970**
Merokok							
Ya	14	6,9	22	10,8	42	20,6	
Tidak	44	21,6	32	15,7	50	24,5	0,028*
Hipertensi							
Ya	44	21,6	36	17,6	78	38,2	
Tidak	14	6,9	18	8,8	14	6,9	0,039*
Dislipidemia							
Ya	30	14,7	36	17,6	70	34,3	
Tidak	28	13,7	18	8,8	22	10,8	0,009*
Diabetes melitus							
Ya	15	7,4	19	9,3	42	20,6	
Tidak	43	21,0	35	17,2	50	24,5	0,047*
Obesitas							
Ya	13	6,4	27	13,2	54	26,5	
Tidak	45	22,1	27	13,2	38	18,6	0,001*

* = Uji *chi-square*; ** = Uji Mann-Whitney U

BAHASAN

Penelitian ini menunjukkan dinamika kompleks antara faktor risiko kardiovaskular dengan jumlah lesi arteri koroner berdasarkan *Sullivan Vessel Score* yang terlibat pada pasien STEMI. Dari hasil analisis tabulasi silang, ditemukan tidak terdapat hubungan bermakna antara usia dengan keparahan lesi, yang mengindikasikan bahwa usia muda tidak lagi menjadi faktor protektif mutlak terhadap kerusakan koroner. Tingginya tren proporsi MVD pada pasien muda (44,4% dari 16 pasien) yang menyerupai pasien yang lebih tua (45,2% dari 76 pasien) mencerminkan fenomena aterosklerosis yang dipercepat.¹⁰ Kondisi ini didorong oleh akumulasi beban faktor risiko metabolik agresif, seperti obesitas dan merokok sejak usia dini.¹¹

Selain faktor usia, jenis kelamin juga merupakan salah satu faktor risiko yang dikaitkan dengan lesi arteri koroner. Pasien laki-laki ditemukan memiliki kecenderungan mengalami lesi yang lebih banyak dibandingkan perempuan ($p=0,035$). Tingginya jumlah lesi pada laki-laki berkaitan erat dengan ketiadaan proteksi hormonal estrogen endogen serta dominasi perilaku merokok yang jauh lebih tinggi pada kelompok ini.^{12,13} Sebaliknya, faktor predisposisi genetik berupa riwayat keluarga tidak menunjukkan hubungan bermakna dalam populasi ini. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengaruh genetik kemungkinan besar tertutupi oleh dominasi faktor risiko gaya hidup yang dapat dimodifikasi.¹⁴ Studi kohort Framingham di Massachusetts oleh Jones et al¹⁵ melaporkan adanya potensi *recall bias* atau bias ingatan yang melemahkan kekuatan asosiasi statistik faktor herediter.

Di antara faktor gaya hidup yang dapat dimodifikasi, kebiasaan merokok terbukti memegang peranan penting dalam memperburuk prognosis anatomis arteri koroner ($p=0,028$). Paparan kronis zat toksik rokok, seperti nikotin dan karbon monoksida, memicu stres oksidatif sistemik dan inflamasi vaskular yang menyebabkan disfungsi endotel.¹⁶ Hasil penelitian ini sejalan dengan studi klinis oleh Yano et al¹⁷ pada populasi pasien *coronary artery disease* (PJK) di Jepang yang menunjukkan kelompok perokok memiliki persentase penyumbatan arteri total dan kejadian MVD yang secara bermakna lebih tinggi dibandingkan kelompok non-perokok.

Kerusakan arteri koroner diperparah oleh kerusakan mekanis akibat hipertensi, yang dalam penelitian ini juga berhubungan bermakna dengan jumlah lesi ($p=0,039$). Temuan ini didukung oleh penelitian Nakanishi et al¹⁸ di Los Angeles yang melaporkan bahwa pasien hipertensi tidak

hanya memiliki prevalensi PJK yang lebih tinggi, tetapi juga lesi yang lebih luas. Tekanan darah tinggi yang persisten menyebabkan peningkatan *shear stress* pada dinding arteri, memicu respon perbaikan maladaptif berupa kekakuan arteri dan percepatan kalsifikasi plak, yang bermanifestasi sebagai lesi stenosis pada banyak pembuluh darah.^{19,20}

Lesi dipercepat dengan adanya dislipidemia yang menunjukkan hubungan statistik sangat kuat ($p=0,009$). Peningkatan kadar kolesterol total dan *low density lipoprotein* (LDL) menyediakan substrat utama bagi pembentukan *foam cells* di lapisan intima, yang secara progresif meningkatkan risiko dan keparahan lesi arteri koroner.^{21,22} Studi oleh Widyawati et al²³ pada populasi PJK di Sanglah menunjukkan kadar kolesterol total, kolesterol LDL, dan kolesterol non-HDL (*non-high density lipoprotein*) yang tinggi secara bermakna berhubungan dengan derajat stenosis arteri koroner yang lebih berat.

Jumlah lesi arteri koroner seringkali beriringan dengan diabetes melitus, yang dalam studi ini terkonfirmasi sebagai ekuivalen risiko koroner ($p=0,047$). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Hirachan et al²⁴ di Nepal yang melaporkan bahwa pasien diabetes melitus memiliki persentase keterlibatan MVD yang jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok non-diabetes, sedangkan keterlibatan pembuluh darah tunggal lebih sering ditemukan pada pasien tanpa diabetes.

Obesitas merupakan suatu kondisi yang ditandai adanya peningkatan massa adiposa dan disregulasi sel adiposa, yang teridentifikasi sebagai faktor risiko dengan signifikansi statistik tertinggi dalam penelitian ini ($p=0,001$). Temuan ini sejalan dengan studi oleh Riaz et al²⁵ pada pasien yang menjalani angiografi di Pakistan, yaitu adanya tren linear positif: semakin tinggi nilai indeks massa tubuh (IMT), semakin berat tingkat keterlibatan pembuluh darah koroner yang ditemukan. Hal serupa juga dilaporkan oleh Gregory et al²⁶ di Canada yang menemukan keterlibatan arteri koroner yang lebih luas pada pasien *overweight* dan obesitas dibandingkan pasien dengan IMT normal.

SIMPULAN

Analisis hubungan antara faktor risiko penyakit jantung koroner (PJK) dengan jumlah lesi arteri koroner berdasarkan *Sullivan Vessel Score* pada pasien STEMI di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou menunjukkan adanya hubungan bermakna antara faktor risiko PJK yaitu jenis kelamin, merokok, hipertensi, diabetes melitus, dislipidemia, obesitas dengan jumlah lesi arteri koroner, namun tidak terdapat hubungan bermakna antara faktor risiko PJK usia dan riwayat keluarga dengan jumlah lesi arteri koroner.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva: World Health Organization; 2021 [cited 2025 Jul 30]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>
2. Akbar H, Mountfort S. Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Continuing Education Activity. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2024 Jan;. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532281/>
3. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2023;44(38):3720–826. Doi: <https://doi.org/10.1155/2018/7623639>
4. Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli GF, editors. Braunwald's Heart Disease: A Textbook Of Cardiovascular Medicine (11th ed). Philadelphia: Elsevier; 2019. Available from: <https://www.clinicalkey.com/#!/browse/book/3-s2.0-C20191011278>
5. Sorajja P, Gersh BJ, Cox DA, McLaughlin MG, Zimetbaum P, Costantini C, et al. Impact of multivessel disease on reperfusion success and clinical outcomes in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2007;28(14):1709–16. Doi: <https://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehm184>
6. Sullivan DR, Marwick TH, Ben Freedman SM. A new method of scoring coronary angiograms to reflect extent

- of coronary atherosclerosis and improve correlation with major risk factors. *Am Heart J*. 1990;119(6):1262-7. Doi: [https://doi.org/10.1016/s0002-8703\(05\)80173-5](https://doi.org/10.1016/s0002-8703(05)80173-5)
7. Ge J, Li J, Yu H, Hou B. Hypertension is an independent predictor of multivessel coronary artery disease in young adults with acute coronary syndrome. *Int J Hypertens*. 2018;2018:7623639. Doi: <https://doi.org/10.1155/2018/7623639>
8. Libby P, Buring JE, Badimon L, Hansson GK, Deanfield J, Bittencourt MS, et al. Atherosclerosis. *Nat Rev Dis Primers*. 2019 ;5(1):56. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0106-z>
9. Lilly LS, editor. *Pathophysiology of Heart Disease: An Introduction to Cardiovascular Medicine* (6th ed). Philadelphia: Wolters Kluwer; 2016. Available from: <https://internationalintegrated.lwwhealthlibrary.com/book.aspx?bookid=1573>
10. Al-khlaiwi TM, Habib SS, Alshammari HF, Albackr HB, Alobaid RA, Alrumaih LA, et al. Gender differences in patients presenting with premature coronary artery disease. *J Fam Med*. 2025;14(9):3976–81. Doi: https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_483_25
11. Zeitouni M, Clare RM, Chiswell K, Abdulrahim J, Shah N, Pagidipati NP, et al. Risk factor burden and long-term prognosis of patients with premature coronary artery disease. *J Am Heart Assoc*. 2020;9(24):e017712. Doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017712>
12. Jang JJ, Bhapkar M, Coles A, Vemulapalli S, Fordyce CB, Lee KL, et al. Predictive model for high-risk coronary artery disease. *Circulation: Cardiovascular Imaging*. 2019;12(2):e007940. Doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCIMAGING.118.007940>
13. Garcia M, Mulvagh SL, Bairey Merz CN, Buring JE, Manson JE. Cardiovascular disease in women. *Circ Res*. 2016;118(8):1273–93. Doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.116.30754>
14. Johanis I, Tedju Hinga IA, Sir AB. Faktor risiko hipertensi, merokok dan usia terhadap kejadian penyakit jantung koroner pada pasien di RSUD Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang. *Media Kesehatan Masyarakat*. 2020;2(1):33–40. Doi: <https://doi.org/10.35508/mkm.v2i1.1954>
15. Jones L, Levy D, Murabito J, Wang T, Wilson P, O'Donnell CJ. Parental cardiovascular disease as a risk factor for cardiovascular disease in middle-aged adults: a prospective study of parents and offspring. *JAMA*. 2004;291(18):2204–11. Doi: <https://doi.org/10.1001/jama.291.18.2204>
16. Dahlgren A, Erlinge D, Torii R, Yong E, Bergström G, Jernberg T, et al. Smoking and coronary atherosclerosis: disproportionate impact on the right coronary artery. *Journal of the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions*. 2025;4(8):103609. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jscai.2025.103609>
17. Yano M, Miura S ichiro, Shiga Y, Miyase Y, Suematsu Y, Norimatsu K, et al. Association between smoking habits and severity of coronary stenosis as assessed by coronary computed tomography angiography. *Heart and Vessels*. 2015;31(7):1061–8. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00380-015-0716-7>
18. Nakanishi R, Baskaran L, Gransar H, Budoff M, Achenbach S, et al. Relationship of hypertension to coronary atherosclerosis and cardiac events in patients with coronary computed tomographic angiography. *Hypertension*. 2017;70(2):293–299. Doi: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09402>
19. Khera A, Emdin C, Drake I, Natarajan P, Bick A, et al. Genetic Risk, Adherence to a Healthy Lifestyle, and Coronary Disease. *N Engl J Med*. 2016;375(24):2349–58. Doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1605086>
20. Picariello C, Lazzeri C, Attanà P, Chiostrì M, Gensini GF, Valente S. The impact of hypertension on patients with acute coronary syndromes. *Int J Hypertens*. 2011;2011:563657. Doi: <https://doi.org/10.4061/2011/563657>
21. Abdul MS, Triono MR. Analisis profil lipid sebagai prediktor keparahan stenosis coronary artery disease yang dinilai menggunakan Gensini Score. *Jurnal Wiyata*. 2022;9(2):79. Doi: <https://doi.org/10.56710/wiyata.v9i2.603>
22. Noviyanti K, Setiawan L EK. Hubungan profil lipid dan C-reactive protein (CRP) dengan derajat stenosis koroner pada penyakit jantung koroner stabil. *Intisari Sains Medis*. 2019;10(1):165–8. Doi: <https://doi.org/10.15562/ism.v10i1.332>
23. Widyawati D, Yasmin A, Gunadhi I. Hubungan antara profil lipid dengan derajat stenosis arteri koroner pada pasien penyakit jantung koroner stabil di Instalasi Pelayanan Jantung Terpadu RSUP Sanglah. *Medicina*. 2021;52(2): 132–6. Doi: <https://doi.org/10.15562/medicina.v52i2.682>
24. Hirachan A, Maskey A, Sharma R, Neupane P, Bhattarai M, et al. A comparative angiographic severity of coronary artery disease in diabetic and non diabetics in a tertiary cardiac centre. *Interv Cardiol J*. 2021;7(8):147. Doi: <https://doi.org/10.36648/2471-8157.7.8.147>
25. Riaz H, Aslam F, Bushir M, Moshin G, Naseer S, Saeed A. Correlation between body mass index and severity of coronary artery disease in patients undergoing angiography at tertiary care hospital Bahawalpur. *Pakistan Journal of Medical & Cardiological Review*. 2025;4(3):1886–1902. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17173109>
26. Gregory AB, Lester KK, Gregory DM, Twells LK, Midodzi WK, Pearce NJ. The relationship between body mass index and the severity of coronary artery disease in patients referred for coronary angiography. *Cardiol Res Pract*. 2017;2017:5481671. Doi: <https://doi.org/10.1155/2017/5481671>