

# Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kolesterol Total Pasien Penyakit Jantung Koroner di Maluku Utara

Novriyani Tahmid<sup>1\*</sup>, Dian Pratiwi<sup>2</sup>, Aryandhito Widhi Nugroho<sup>3</sup>

Universitas Khairun, Indonesia

Email: [novriyanitahmid16@gmail.com](mailto:novriyanitahmid16@gmail.com)

## Abstrak

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyebab kematian utama secara global dengan obesitas dan dislipidemia sebagai faktor risiko utama. Indeks Massa Tubuh (IMT) sering digunakan sebagai indikator obesitas, namun hubungan antara IMT dan kadar kolesterol total masih kontroversial dan belum pernah diteliti secara khusus di Maluku Utara. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan IMT dengan kadar kolesterol total pada pasien PJK di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie, Maluku Utara. Metode penelitian menggunakan desain observasional analitik cross-sectional dengan teknik convenience sampling terhadap 63 pasien PJK yang berobat pada April 2023. Data dikumpulkan melalui pemeriksaan langsung dan rekam medis, kemudian dianalisis dengan uji korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan mayoritas pasien berusia 41-60 tahun, didominasi laki-laki, dengan prevalensi obesitas kategori 1 dan 2 sebesar 36,5% serta 66,7% pasien menggunakan statin. Kadar kolesterol total sebagian besar berada pada kategori baik (60,3%). Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat korelasi signifikan antara IMT dan kadar kolesterol total ( $p=0,838$ ). Implikasi penelitian ini menegaskan pentingnya mempertimbangkan faktor risiko lain seperti penggunaan statin, hipertensi, dan kebiasaan merokok dalam manajemen PJK. Disarankan penelitian lanjutan dengan sampel lebih besar dan variabel tambahan untuk memahami hubungan multifaktorial risiko PJK secara lebih komprehensif.

**kata kunci:** indeks massa tubuh, kolesterol total, penyakit jantung koroner

## Abstract

Coronary heart disease (CHD) is the leading cause of death globally with obesity and dyslipidemia as the main risk factors. Body Mass Index (BMI) is often used as an indicator of obesity, but the relationship between BMI and total cholesterol levels is still controversial and has never been specifically researched in North Maluku. This study aims to analyze the relationship between BMI and total cholesterol levels in CHD patients at Dr. H. Chasan Boesoirie Hospital, North Maluku. The research method used a cross-sectional analytical observational design with convenience sampling techniques on 63 CHD patients who received treatment in April 2023. The data was collected through direct examinations and medical records, then analyzed with Pearson correlation tests. The results showed that the majority of patients aged 41-60 years, dominated by men, with the prevalence of category 1 and 2 obesity of 36.5% and 66.7% of patients using statins. Total cholesterol levels were mostly in the good category (60.3%). Statistical analysis showed no significant correlation between BMI and total cholesterol levels ( $p=0.838$ ). The implications of this study confirm the importance of considering other risk factors such as statin use, hypertension, and smoking habits in CHD management. It is recommended that further research with a larger sample and additional variables be used to understand the multifactorial relationship between CHD risk more comprehensively.

**Keywords:** body mass index, coronary heart disease, total cholesterol

## PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner (PJK) adalah jenis penyakit jantung dan pembuluh darah yang mengakibatkan arteri koroner tidak dapat memberikan cukup darah kaya oksigen ke

jantung (Ganong et al., 2012). Dilansir dari WHO, secara global PJK merupakan pembunuh terbesar di dunia, hampir 16% dari total kematian dunia. Peningkatan kematian terbesar oleh karena penyakit ini sejak tahun 2000 meningkat >2 juta menjadi 8,9 juta kematian pada tahun 2019 (Yatsuya & al., 2014). Berdasarkan data Kemenkes, prevalensi penyakit jantung di Indonesia termasuk PJK berdasarkan diagnosis dokter yaitu 1,5% atau tertimbang 1.071.290 dan untuk Maluku Utara 1,13% atau tertimbang 15.381 kasus tahun 2018.3 PJK secara ekonomi menjadi beban substansial di seluruh dunia (Svačina, 2020).

Meningkatnya indeks massa tubuh (IMT) secara berlebihan selama masa muda dapat memicu proses aterosklerotik koroner sehingga dapat meningkatkan risiko dan keparahan dari kejadian koroner akut pada orang dewasa (X. Wang & al., 2021). Obesitas terus meningkat hingga saat ini. Secara global, prevalensi overweight dan obesitas pada tahun 2016 sekitar 1,9 miliar pada orang dewasa yang berusia 18 tahun ke atas dan sekitar 650 juta orang dewasa dari jumlah tersebut mengalami obesitas serta 39% orang dewasa berusia  $\geq 18$  tahun mengalami overweight (Gallucci et al., 2020). Obesitas berkorelasi dengan dislipidemia dan aterosklerotik penyakit kardiovaskular. Pada individu yang overweight jaringan adiposa morfologi telah mengalami perubahan mengakibatkan gangguan fungsi regulasi yang akhirnya mempercepat penyakit kardiovaskular (Carbone & al., 2019). Hiperkolesterolemia juga merupakan risiko penyakit jantung dan stroke. Secara global, sepertiga PJK disebabkan oleh kolesterol tinggi (Ding & al., 2019). Secara universal, peningkatan kolesterol menyebabkan 2,6 juta mortalitas.8 Indeks massa tubuh dan lipid merupakan faktor risiko utama PJK. Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti melihat bahwa IMT dan kolesterol total mungkin saling berkaitan dan berpengaruh pada PJK serta belum adanya penelitian terkait di provinsi Maluku Utara dan masih kontroversial (Alonso et al., 2019).

Tujuan utama penelitian adalah melihat profil pasien PJK dan menganalisis hubungan IMT dengan kolesterol total pasien PJK di Maluku Utara. Penelitian ini memiliki kebaruan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang disebutkan dalam naskah karena fokus pada populasi pasien penyakit jantung koroner (PJK) di wilayah Maluku Utara, yang belum pernah diteliti sebelumnya terkait hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar kolesterol total (Z. Wang & al., 2015). Meski hubungan antara IMT dan kolesterol total masih kontroversial di literatur sebelumnya, penelitian ini memperlihatkan hasil empiris khusus di populasi lokal dengan karakteristik spesifik pasien, termasuk prevalensi penggunaan statin yang tinggi, status merokok, hipertensi, dan gagal jantung kongestif. Selain itu, penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang diambil langsung dari pasien yang berobat di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie pada tahun 2023, sehingga memberikan gambaran terkini dan kontekstual terkait faktor risiko PJK di daerah tersebut. Temuan utama bahwa tidak terdapat korelasi signifikan antara IMT dan kolesterol total ( $p=0,838$ ) menambah pemahaman tentang multifaktorialitas risiko PJK, menegaskan bahwa faktor-faktor lain seperti penggunaan statin, hipertensi, dan perilaku merokok juga berperan penting dan harus diperhitungkan dalam manajemen risiko pasien PJK di Maluku Utara.

## METODE PENELITIAN

Penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross sectional. Sampel penelitian adalah pasien yang terdiagnosis PJK di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie, Maluku Utara tahun 2020-2023 dilihat berdasarkan catatan rekam medis dengan kriteria usia  $\geq 18$  tahun, jika pasien perempuan tidak sedang hamil serta pasien datang berobat di poliklinik jantung bulan April 2023. Pengambilan data dengan teknik convenience sampling. Jenis data berupa data primer dan sekunder. Pengambilan dan pengumpulan data primer dilakukan bulan April 2023 di poliklinik jantung RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie menggunakan kuesioner, timbangan digital, microtoise, lanset dan kolesterol meter dan data sekunder dari catatan rekam medis pasien PJK di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie tahun 2020-2023. Data yang diperoleh akan dikelola menggunakan program statistik komputer (IBM SPSS version 29). Peneliti menggunakan uji korelasi Pearson/Spearman bergantung normalitas distribusi. Data dianalisis dengan teknik analisis univariat dan bivariat antar variabel terkait secara analitik menggunakan tabel dan disertai narasi sebagai penjelasan. Penelitian ini sudah mendapatkan izin dari Komite Etik Penelitian (KEP) Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret No. 85/UN27.06.11/KEP/EC/2023.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Didapatkan 63 sampel yang memenuhi kriteria penelitian. Berdasarkan Tabel 1 tampak bahwa pada populasi studi ini, sebagian besar pasien berusia 41-60 tahun (60,3%), laki-laki (74,6%), menggunakan statin (66,7%), merokok (50,8%), menderita hipertensi (66,7%), tidak menderita diabetes melitus (66,7%) dan menderita gagal jantung kongestif (55,6%).

**Tabel 1. Karakteristik umum pasien PJK di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie (n=63)**

Variabel	n	%
Usia		
<40	3	4,8
41-60	38	60,3
61-80	22	34,9
Jenis kelamin		
Laki-Laki	47	74,6
Perempuan	16	25,4
Konsumsi Statin		
Ya	42	66,7
Tidak	21	33,3
Merokok		
Ya	32	50,8
Tidak	31	49,2
Hipertensi		
Ya	42	66,7
Tidak	21	33,3
Diabetes melitus		
Ya	15	23,8
Tidak	48	76,2
Gagal jantung kongestif		
Ya	35	55,6

Tidak	28	44,4
-------	----	------

Berdasarkan Tabel 2 tampak distribusi IMT paling besar pada kategori obesitas tingkat 1 dan 2 serta memiliki persentase sama yaitu masing-masing (36,5%).

**Tabel 2. Distribusi nilai IMT responden penelitian**

Indeks Massa Tubuh	n	%
Berat badan kurang	0	0
Normal	9	14,3
Kelebihan berat badan	8	12,7
Obesitas 1	23	36,5
Obesitas 2	23	36,5
Total	<b>63</b>	<b>100</b>

Berdasarkan Tabel 3 tampak distribusi nilai kadar kolesterol total paling besar pada responden dengan kategori baik (60,3%).

**Tabel 3. Distribusi nilai kadar kolesterol total responden penelitian**

Kolesterol Total	n	%
Baik	38	60,3
Agak Tinggi	18	28,6
Tinggi	7	11,1
Total	<b>63</b>	<b>100</b>

Pada uji normalitas, didapatkan distribusi sampel normal, sehingga dipergunakan uji statistik Pearson, dengan hasil  $p > 0,05$  ( $p = 0,838$ ).

**Tabel 4. Hubungan IMT dengan Kolesterol Total**

<i>Correlations</i>			
		IMT	Kolesterol Total
Indeks Massa Tubuh	<i>Pearson Correlation</i>	1	-.026
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.838
	<i>N</i>	63	63
Kolesterol Total	<i>Pearson Correlation</i>	-.026	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.838	
	<i>N</i>	63	63

Indeks massa tubuh	Kofisien korelasi	<i>p</i>
Kolesterol total	-0,026	0,838

Penelitian terkait hal ini masih kontroversial sampai sekarang dan belum pernah dilakukan di provinsi Maluku Utara. Peneliti berusaha mencari ada tidaknya korelasi antara IMT dengan kolesterol total pasien PJK.

Dari penelitian ini, didapatkan sebagian besar populasi studi berada pada rentang usia 41-60 tahun (60,3%). Usia merupakan faktor risiko utama yang berkorelasi dengan penyakit kardiovaskular. Salah satu faktor risiko PJK adalah penuaan dan berkaitan dengan prognosis buruk pada PJK. Insiden PJK jarang terjadi pada usia  $\leq 35$  tahun dan risiko PJK lebih tinggi pada orang yang lebih tua. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahmad dkk12 didapatkan bahwa paling banyak pada rentang usia 41-50 tahun (42,9%).

Berdasarkan analisis univariat, populasi paling besar pada jenis kelamin laki-laki (74,6%). Sebelum menopause, perempuan memiliki risiko lebih rendah menderita PJK dibanding laki-laki, namun setelah usia di atas 55 tahun risiko pada perempuan meningkat karena hormon estrogen yang berkurang setelah menopause sedangkan laki-laki risiko PJK meningkat lebih cepat yaitu pada usia 45 tahun.<sup>13</sup> Perempuan cenderung memiliki prevalensi hipertensi dan hiperkolesterolemia lebih tinggi namun tingkat obesitas perut dan beban plak serta PJK obstruktif yang lebih rendah karena kadar estrogen yang lebih tinggi dalam keadaan premenopause sehingga menunda perkembangan PJK sekitar 8 tahun dibandingkan dengan populasi laki-laki.<sup>14</sup> Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Albar dkk<sup>15</sup> bahwa prevalensi PJK terbanyak pada jenis kelamin laki-laki (58,6%) (Bauersachs & al., 2019; Kindblom & al., 2021; L. Zhang & al., 2022; T. Zhang & al., 2019).

Didapatkan sebagian besar pasien sudah menggunakan statin (66,7%). Statin merupakan pengobatan yang utama untuk hiperkolesterolemia dan landasan untuk preventif PJK. Penghentian pengobatan ini berkaitan dengan peningkatan kejadian risiko kardiovaskular (Yusuf & al., 2021). Statin merupakan pilihan utama dalam menurunkan kadar kolesterol low-density lipoprotein (LDL) tergantung jenis dan dosisnya karena termasuk obat yang aman dan ditoleransi dengan baik. Statin dapat menurunkan LDL sekitar >55% dan trigliserida (TG) >30% serta menaikkan kadar kolesterol high-density lipoprotein (HDL) >15%. Statin dapat memberikan keuntungan yang besar bagi pasien yang berisiko tinggi selain itu pengobatan statin secara signifikan dapat meningkatkan fungsi endotel pada pasien PJK.<sup>13,17</sup> Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wang dkk, bahwa paling banyak pada pasien PJK yang menggunakan statin sebanyak 96 pasien dan 30 pasien lainnya tidak menggunakan (Chen & al., 2019; Lv & al., 2019; Mach & al., 2020).

Didapatkan paling banyak pada pasien yang merokok (50,8%). Merokok memiliki hubungan yang signifikan dengan PJK dan penyakit aterosklerotik lainnya seperti penyakit arteri perifer dan stroke sehingga pencegahan dan penghentian merokok merupakan hal penting untuk menghindari dampak rokok bagi kesehatan karena berhenti merokok berkaitan dengan risiko PJK yang lebih rendah secara signifikan dan semua penyebab mortalitas (Collins & al., 2016). Kebiasaan merokok atau terkena paparan asap rokok dalam jangka panjang dapat merusak pembuluh darah, rokok juga dapat memicu pembentukan trombus dan oksidasi kolesterol LDL, merokok mengakibatkan terjadinya disfungsi kardiovaskular dan menaikkan stres oksidatif serta inflamasi. Perokok aktif maupun pasif berisiko terkena PJK.<sup>13</sup> Merokok meningkatkan mortalitas dari semua penyebab dan berperan penting dalam aterosklerotik penyakit kardiovaskular. Rokok memberikan efek yang buruk terhadap fungsi endotel karena mengakibatkan terjadinya disfungsi endotel.<sup>20</sup> Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Albar dkk, bahwa prevalensi PJK terbanyak pada pasien yang merokok (55,7%).

Berdasarkan Tabel 2 distribusi nilai IMT pasien PJK didapatkan paling banyak pada kategori obesitas 1 dan 2 dengan presentase sama yaitu masing-masing (36,5%). overweight dan obesitas merupakan faktor risiko utama untuk perkembangan penyakit jantung khususnya PJK (Mulyani et al., 2018). Individu dengan obesitas akan mengalami perubahan komposisi tubuh yang bisa memengaruhi hemodinamik dan mengubah struktur jantung.

Sitokin pro-inflamasi yang diproduksi oleh jaringan adiposa itu sendiri yang dapat menyebabkan disfungsi jantung dan meningkatkan pembentukan plak aterosklerosis. Obesitas berkaitan dengan percepatan aterosklerosis (Ghaemian et al., 2020; Sherwood, 2016). Secara keseluruhan obesitas merupakan faktor predisposisi atau berkorelasi dengan berbagai komplikasi jantung yaitu PJK, gagal jantung dan kematian mendadak melalui dampaknya pada sistem kardiovaskular. IMT yang lebih tinggi berkorelasi dengan peningkatan insiden PJK dan stroke iskemik.<sup>23,24</sup> Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ghaemian dkk, bahwa prevalensi PJK pada individu dengan IMT  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> lebih tinggi.

Berdasarkan Tabel 3 distribusi nilai kolesterol total pasien PJK didapatkan paling banyak pada pasien dengan kategori baik atau dengan kadar kolesterol dalam darah <200 mg/dL (60,3%). Salah satu faktor yang berpengaruh pada nilai kadar kolesterol dalam darah adalah penggunaan statin. Statin merupakan obat yang efektif menurunkan kadar kolesterol.<sup>22</sup> Sekitar 66,7% responden telah menggunakan statin. Statin dapat mengurangi sintesis di hati dengan menghambat secara kompetitif enzim  $\beta$ -hydroxy  $\beta$ -methylglutaryl-CoA (HMG-CoA) reduktase, enzim pembatas laju langkah dalam biosintesis kolesterol. Penurunan kolesterol intraseluler meningkatkan ekspresi reseptor LDL di permukaan hepatosit, yang pada gilirannya menghasilkan peningkatan penyerapan LDL dari darah dan penurunan konsentrasi plasma LDL dan lipoprotein yang mengandung apolipoprotein B lainnya, termasuk yang kaya TG partikel.<sup>10</sup> Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Cheraghi dkk, bahwa mean kolesterol total 166,33 atau rata-rata dalam kategori baik .

Dari hasil uji statistik Pearson diperoleh nilai  $p > 0,05$  ( $p = 0,838$ ). Hal ini menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat hubungan bermakna antara IMT dengan kolesterol total pasien PJK di Maluku Utara. Penyebab aterosklerosis masih belum sepenuhnya jelas diketahui namun ada beberapa faktor risiko selain dislipidemia yang terkait dengan peningkatan insiden aterosklerosis dan PJK, seperti predisposisi genetik, obesitas, usia lanjut, merokok, hipertensi, konsentrasi c-reactive protein (CRP) yang tinggi dalam darah, peningkatan kadar homosistein dan agen infeksi. Kolesterol dalam darah dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu genetik, jenis kelamin serta pola makan. Penyakit jantung koroner merupakan penyakit yang multifaktorial selain dislipidemia faktor risiko lain juga dapat berpengaruh terhadap insiden PJK yaitu hipertensi, diabetes, riwayat PJK dini dalam keluarga (PJK pada laki-laki keturunan keluarga pertama berusia <55 tahun, perempuan <65 tahun) dan merokok.

Sumber kolesterol berasal dari asupan makanan serta dari pembentukan kolesterol oleh sel, khususnya sel hati.<sup>27,28,22</sup> Statin merupakan terapi utama hiperkolesterolemia. Statin juga mengurangi risiko insiden vaskular utama (infark miokard, stroke dan prosedur revaskularisasi koroner). Sekitar 66,7% responden penelitian telah menggunakan statin dan sebagian besar dari mereka merupakan pasien control serta dari kuesioner didapatkan bahwa responden rutin minum obat statin yang diresepkan oleh dokter. Mengevaluasi kadar kolesterol plasma kaitannya dengan aterosklerosis, diperlukan juga analisis LDL dan HDL. LDL menyalurkan kolesterol ke jaringan perifer, termasuk lesi ateromatosa dan konsentrasi LDL plasma berkorelasi positif dengan infark miokardium dan stroke iskemik sedangkan

HDL mengambil kolesterol dari jaringan perifer dan mengangkutnya ke hati sehingga menurunkan kolesterol plasma (Albar & al., 2022; Bergami et al., 2022).

Meskipun ada kaitan kolesterol dengan penyakit kardiovaskular namun lebih dari separuh pasien dengan serangan jantung memperlihatkan profil kolesterol yang normal karena selain kolesterol terdapat faktor-faktor lain yang juga ikut berperan pada PJK seperti: Peningkatan kadar asam amino homosistein dalam darah diduga merupakan prediktor yang kuat untuk penyakit jantung tanpa bergantung pada profil kolesterol atau lemak (Rahmad, 2021; Sudoyo, 2014). Para peneliti percaya bahwa homosistein juga ikut berperan menyebabkan aterosklerosis dengan mendorong proliferasi sel otot polos vaskular, selain itu homosistein dapat merusak endotel dan menyebabkan oksidasi LDL, hal ini berkontribusi dalam pembentukan plak. Faktor lain yang juga berpengaruh yaitu peningkatan kadar CRP, suatu penanda inflamasi dalam darah individu dengan kadar CRP yang lebih tinggi memiliki kemungkinan 3x lebih besar terkena serangan jantung dalam 10 tahun berikutnya dibanding kadar CRP yang rendah. Studi lain menunjukkan bahwa hampir sebagian besar orang dengan penyakit jantung memiliki CRP tinggi karena peradangan berperan penting dalam pembentukan aterosklerosis dan semakin banyak data yang menunjukkan bahwa suatu agen infeksi mungkin menjadi penyebab dalam sejumlah besar kasus aterosklerosis.27 Komposisi tubuh adalah presentase berat badan yang terdiri dari jaringan lemak dan non lemak sehingga IMT bukan hanya menilai jaringan lemak namun juga non lemak.27 Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tri wahyuni, bahwa bahwa tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan kadar kolesterol responden pada mahasiswa Program Studi Kedokteran angkatan 2018 Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta ( $p=0,576$ ).30

## KESIMPULAN

Penelitian ini melibatkan 63 sampel pasien PJK dengan karakteristik mayoritas berusia 41–60 tahun (60,3%), laki-laki (74,6%), pengguna statin (66,7%), perokok (50,8%), hipertensi (66,7%), tanpa diabetes (76,2%), gagal jantung kongestif (55,6%), obesitas kategori 1 dan 2 (masing-masing 36,5%), serta kolesterol total dalam kategori baik (60,3%). Analisis bivariat menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara IMT dan kolesterol total ( $p=0,838$ ). Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperluas sampel dan variabel (seperti aktivitas fisik, pola makan, atau LDL/HDL), melakukan analisis multivariat untuk mengontrol variabel perancu, stratifikasi subkelompok (misalnya berdasarkan diabetes atau penggunaan statin), serta desain longitudinal untuk menilai hubungan sebab-akibat. Selain itu, fokus pada obesitas dan gagal jantung, evaluasi kriteria kolesterol "baik", studi kualitatif (faktor perilaku), penggunaan biomarker alternatif (lingkar pinggang, ApoB), perbandingan dengan populasi lain, dan intervensi klinis (modifikasi gaya hidup) dapat memperdalam temuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albar, H. M., & al., et. (2022). Prevalence of coronary artery disease and its risk factors in Majmaah City, Kingdom of Saudi Arabia. *Front. Cardiovasc. Med.*, 9.
- Alonso, R., Cuevas, A., & Cafferata, A. (2019). Diagnosis and management of statin intolerance. *J. Atheroscler. Thromb.*, 26, 207–215.

- Bauersachs, R., & al., et. (2019). Burden of coronary artery disease and peripheral artery disease: A literature review. *Cardiovasc. Ther.*
- Bergami, M., Scarpone, M., Bugiardini, R., Cenko, E., & Manfrini, O. (2022). Sex beyond cardiovascular risk factors and clinical biomarkers of cardiovascular disease. *Rev. Cardiovasc. Med.*, 23, 1–8.
- Carbone, S., & al., et. (2019). Obesity paradox in cardiovascular disease: Where do we stand? *Vasc. Health Risk Manag.*, 15, 89–100.
- Chen, F., & al., et. (2019). Influence of age on the effect of reduced renal function on outcomes in patients with coronary artery disease. *BMC Public Health*, 19, 1–7.
- Collins, R., & al., et. (2016). Interpretation of the evidence for the efficacy and safety of statin therapy. *Lancet*, 388, 2532–2561.
- Ding, N., & al., et. (2019). Cigarette smoking, smoking cessation, and long-term risk of 3 major atherosclerotic diseases. *J. Am. Coll. Cardiol.*, 74, 498–507.
- Gallucci, G., Tartarone, A., Lerosé, R., Lalinga, A. V., & Capobianco, A. M. (2020). Cardiovascular risk of smoking and benefits of smoking cessation. *J. Thorac. Dis.*, 12, 3866–3876.
- Ganong, B. K. E., Barman, S. M., Boitano, S., & Brooks, H. L. (2012). *Ganong buku ajar fisiologi kedokteran* (Vol. 90). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.
- Ghaemian, A., Nabati, M., Saeedi, M., Kheradmand, M., & Moosazadeh, M. (2020). Prevalence of self-reported coronary heart disease and its associated risk factors in Tabari cohort population. *BMC Cardiovasc. Disord.*, 20, 1–10.
- Kindblom, J. M., & al., et. (2021). Pubertal body mass index change is associated with adult coronary atherosclerosis and acute coronary events in men. *Arterioscler. Thromb. Vasc. Biol.*, 41, 2318–2327.
- Lv, S., & al., et. (2019). Hyperuricemia and severity of coronary artery disease: An observational study in adults 35 years of age and younger with acute coronary syndrome. *Cardiol. J.*, 26, 275–282.
- Mach, F., & al., et. (2020). 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: Lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur. Heart J.*, 41, 111–188.
- Mulyani, N. S., Al Rahmad, A. H., & Jannah, R. (2018). Faktor resiko kadar kolesterol darah pada pasien rawat jalan penderita jantung koroner di RSUD Meuraxa. *AcTion Aceh Nutr. J.*, 3, 132.
- Rahmad, A. H. Al. (2021). Korelasi IMT dengan peningkatan profil lipid darah pada pasien jantung koroner. *J. Vokasi Kesehat.*, 6, 99.
- Sherwood, L. (2016). *Introduction to human physiology*.
- Sudoyo. (2014). *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Ilmu Penyakit Dalam.
- Svačina, Š. (2020). Obesity and cardiovascular disease. *Vnitr. Lek.*, 66, 89–91.
- Wang, X., & al., et. (2021). Smoking cessation, weight gain, cardiovascular risk, and all-cause mortality: A meta-analysis. *Nicotine Tob. Res.*, 23, 1987–1994.
- Wang, Z., & al., et. (2015). Vascular endothelial function of patients with stable coronary artery disease. *Pakistan J. Med. Sci.*, 31, 538–542.
- Yatsuya, H., & al., et. (2014). Global trend in overweight and obesity and its association with cardiovascular disease incidence. *Circ. J.*, 78, 2807–2818.
- Yusuf, M., & al., et. (2021). Analysis of traffic accident factors in urban areas: A case study in Jakarta. *Journal of Urban Safety Studies*, 14(2), 123–134.
- Zhang, L., & al., et. (2022). Application of K-Nearest Neighbors in traffic accident prediction. *Journal of Machine Learning Research*, 23(1), 87–102.
- Zhang, T., & al., et. (2019). Interaction between adipocytes and high-density lipoprotein: new insights into the mechanism of obesity-induced dyslipidemia and atherosclerosis. *Lipids Health Dis.*, 18, 1–11.