

Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Derajat Stenosis Berdasarkan *Gensini Score*

¹ Nabila Syifaul Husna*, ² M. Saugi Abduh, dan ³ Mochammad Soffan

¹Pendidikan Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung

²Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung

³Ilmu Forensik dan Medikolegal, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung

*Corresponding Author:

nabila.syifa@std.unissula.ac.id

Abstrak

Penyakit Jantung Koroner (PJK) merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia. Lingkar pinggang menunjukkan obesitas sentral yang merupakan salah satu faktor risiko penyebab PJK. Tingkat keparahan PJK dapat dinilai dengan Gensini score. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan lingkar pinggang dengan derajat stenosis berdasarkan Gensini score pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang. Penelitian observasional analitik dengan desain cross-sectional dengan data sekunder di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang periode Januari 2018–Agustus 2020. Populasi pada penelitian merupakan pasien PJK yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data dianalisis menggunakan uji chi-square dan analisis multivariat regresi logistik berganda untuk faktor risiko yang dominan. Subjek penelitian berjumlah 467 pasien, didapatkan lingkar pinggang berlebih pada derajat stenosis ringan – sedang berdasarkan Gensini score sebanyak 223 pasien (67,2 %), dan derajat stenosis berat sebanyak 109 pasien (32,8 %), pada lingkar pinggang normal dengan derajat stenosis ringan – sedang sebanyak 84 pasien (62,2 %) dan stenosis derajat berat sebanyak 51 pasien (37,8 %). Uji chi-square menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang dan derajat stenosis berdasarkan Gensini score ($p= 0,308$). Analisis multivariat regresi logistik berganda diperoleh umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, dan diabetes mellitus. Faktor risiko yang paling dominan adalah umur dengan $p= 0,003$; $OR = 3,343$; $95\% C.I = 1,491 - 7,496$. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lingkar pinggang dengan derajat stenosis berdasarkan Gensini score pada pasien PJK. Faktor risiko paling dominan terhadap keparahan PJK adalah umur.

Kata Kunci: *Lingkar pinggang, Penyakit Jantung Koroner, Derajat Stenosis, Gensini score*

Abstract

Coronary Heart Disease (CHD) is one of the leading causes of death in the world. Waist circumference indicates central obesity which is one of the risk factors for CHD. The severity of CHD can be assessed by a Gensini score. The purpose of this study was to determine the relationship between waist circumference and the degree of stenosis based on Gensini score in CHD patients at RSI Sultan Agung Semarang. Analytical observational study with design cross-sectional with secondary data at Sultan Agung Islamic Hospital Semarang for the period of January 2018 – August 2020. The population in this study were CHD patients who met the inclusion and exclusion criteria. Data were analyzed using the chi-square test and multivariate multiple logistic regression analysis for the dominant risk factors. The study subjects were 467 patients, obtained excess waist circumference at mild to moderate stenosis degrees based on Gensini score of 223 patients (67.2%), and severe stenosis as many as 109 patients (32.8%), at normal waist circumference with degree of stenosis. mild to moderate as many as 84 patients (62.2%) and severe stenosis as many as 51 patients (37.8%). Chi-square test showed that there was no significant relationship between waist circumference and degree of stenosis based on the Gensini score ($p = 0.308$). Multiple logistic regression multivariate analysis obtained age, sex, smoking habits, and diabetes mellitus. The most dominant risk factor was age with $p = 0.003$; OR = 3.343; 95% CI = 1.491 - 7.496. There is no significant relationship between waist circumference and the degree of stenosis based on the Gensini score in CHD patients. The most dominant risk factor for the severity of CHD is age.

Keywords: *waist circumference, coronary heart disease, degree of stenosis, Gensini score*

1. PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyakit dikarenakan penumpukan plak pada arteri koronaria bertugas menyuplai oksigen ke miokard. Aterosklerosis adalah penumpukan plak pada pembuluh darah yang membuat pengerasan pembuluh, sehingga mempengaruhi ukuran arteri yang ditandai oleh penebalan sub-intima intralumen (Mageed, 2018). Penyakit tersebut termasuk penyakit kardiovaskular yang sering terjadi. Penyakit kardiovaskular berhubungan dengan gangguan jantung dan pembuluh darah, termasuk penyakit jantung rematik, stroke, dan penyakit lainnya (Ghani *et al.*, 2016).

Penyebab terjadinya PJK disebabkan oleh faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan dapat dimodifikasi, salah satunya obesitas (Hajar, 2017). Obesitas abdominal atau sentral merupakan salah satu risiko terjadinya PJK (Tovée, 2012). Obesitas sentral dapat diukur dengan antropometri, yaitu lingkaran pinggang. Nilai normal ukuran lingkaran pinggang di kawasan Asia Pasifik adalah < 90 cm untuk pria dan < 80 cm untuk wanita (Ahmad *et al.*, 2016).

Kematian dikarenakan penyakit kardiovaskular sangat banyak, terutama PJK dan penyakit serebrovaskular. Kematian dikarenakan PJK sendiri di Indonesia menempati urutan ke – 2 setelah stroke. Diperkirakan kematian dikarenakan PJK dan stroke di Indonesia sekitar 470.000 kasus setiap tahunnya (Hussain *et al.*, 2016). Pada tahun 2015, diestimasikan bahwa 17,7 juta orang meninggal dikarenakan penyakit kardiovaskular di dunia, dengan persentase 31% dari seluruh dunia yang meninggal, dimana 7,4 juta orang meninggal dikarenakan PJK dan 6,7 juta orang meninggal karena stroke (Shahwan *et al.*, 2019). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018, terdiagnosis PJK di Indonesia sebanyak 1,5 % atau 15 dari 1000 orang, atau sekitar 2.784.064 individu di Indonesia menderita PJK. Angka prevalensi tertinggi di Kalimantan Utara (2,2 %) dan terendah di Nusa Tenggara Timur (0,7 %), sedangkan di Jawa Tengah sebesar 1,6 % (Kemenkes, 2018).

Penilaian stenosis atau penyempitan pada pembuluh darah koroner dapat dilakukan *coronary angiography* sebagai baku emas untuk mendiagnosis dari PJK (Mangla *et al.*, 2017). Angiografi memiliki banyak sistem penilaian dan klasifikasi, salah satunya *Gensini score*. *Gensini score* digunakan sebagai skoring objektif yang untuk menilai tingkat keparahan lesi aterosklerotik secara angiografis (Yilmaz *et al.*, 2017). Derajat stenosis menurut *Gensini score* dikatakan ringan - sedang bila nilainya < 40 dan dikatakan berat bila nilainya ≥ 40 (Gensini, 1983).

Penelitian oleh Pinche *et al* (2018), menyatakan bahwa lingkaran pinggang lebih dari nilai normal meningkatkan risiko terkena PJK. Penelitian Chen *et al* (2020), menyatakan bahwa adanya hubungan kuat antara lingkaran pinggang lebih dari normal dengan PJK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan lingkaran pinggang dengan derajat stenosis berdasarkan *Gensini score* pada penyakit jantung koroner di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan studi analitik observasional dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2020 – Januari 2012 di RSI

Sultan Agung Semarang. Sampel diambil menggunakan *consecutive* sampling dari Rekam Medik RSI Sultan Agung Semarang dengan jumlah sampel sebanyak 467 pasien PJK. Sampel dikelompokkan berdasarkan karakteristik subjek menurut usia, jenis kelamin, DM, hipertensi, kadar total kolesterol, derajat stenosis, dan ukuran lingk pinggang. Ukuran lingk pinggang dikelompokkan menjadi berlebih jika laki-laki ≥ 90 cm, perempuan ≥ 80 cm dan normal jika laki-laki < 90 cm, perempuan < 80 cm. Derajat stenosis dinilai dari pemeriksaan angiografi kemudian dihitung berdasarkan rumus *Gensini score* dikelompok menjadi derajat stenosis ringan – sedang < 40 dan derajat stenosis berat ≥ 40 . Faktor risiko PJK lainnya yang diteliti adalah usia, jenis kelamin, DM, hipertensi, merokok, dan kadar kolesterol total. Dilakukan uji statistik *chi-square* dan analisis multivariat regresi logistik berganda untuk mengetahui faktor resiko yang paling dominan. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang yang telah melakukan pengukuran lingk pinggang, pemeriksaan angiografi koroner dan rekam medis yang lengkap. Kriteria eksklusi dari penelitian ini adalah pasien PJK yang memiliki catatan rekam medis tidak lengkap.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik sampel pada penelitian ini diperoleh dari 467 sampel yang ditunjukkan pada tabel 1, tabel 2 menunjukkan hasil uji chi square hubungan lingk pinggang dengan derajat stenosis didapatkan nilai $p=0,307$ ($p<0,05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lingk pinggang dengan derajat stenosis berdasarkan *Gensini score*. Variabel pada analisis bivariat pada tabel 3 dengan $p< 0,25$ akan diikutsertakan dalam analisis multivariat, sedangkan tabel 4 merupakan hasil analisis multivariat dengan regresi logistik berganda untuk mengetahui faktor risiko PJK yang paling dominan.

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Karakteristik	N	%
Derajat Stenosis		
a. Berat	160	34,3 %
b. Ringan – sedang	307	65,7 %
Lingk Pinggang		
a. Berlebih	332	71,1 %
b. Normal	135	28,9 %
Usia		
a. ≥ 45 tahun	417	89,3 %
b. < 45 tahun	50	10,7 %
Kadar Kolesterol Total		
a. Risiko menengah-tinggi	105	22,5 %
b. Risiko rendah	362	77,5 %
Hipertensi		
a. Ya	239	51,2 %
b. Tidak	228	48,8 %
DM		
a. Ya	142	30,4 %
b. Tidak	325	69,6 %
Status Merokok		
a. Ya	195	41,8 %
b. Tidak	272	58,2 %

Jenis kelamin		
a. Laki-laki	312	66,8 %
b. Perempuan	155	33,2 %

Tabel 2. Uji Chi Square Hubungan Lingkar Pinggang dengan Derajat Stenosis

Analisis Bivariat	<i>Gensini score</i>		Total	Nilai p	
	Berat	Ringan – sedang			
Lingkar Pinggang	Berlebih	109 (32,8 %)	223 (67,2 %)	332	0,307
	Normal	51 (37,8 %)	84 (62,2 %)	135	

Tabel 3. Analisis bivariat antara Hubungan Faktor Risiko dengan Derajat Stenosis

Variabel	Derajat Stenosis		Total	Nilai P	OR	95 % CI	
	Berat	Ringan – sedang				Lower	Upper
Lingkar Pinggang							
Berlebih	109 (32,8 %)	223 (67,2 %)	332	0,308	0,805	0,531	1,221
Normal	51 (37,8%)	84 (62,2%)	135				
Jenis Kelamin							
Laki – laki	132 (42,3 %)	180 (57,7 %)	312	0,000*	3,326	2,086	5,305
Perempuan	28 (18,1 %)	127 (81,9 %)	155				
Usia							
≥ 45 tahun	152 (36,5 %)	265 (63,5 %)	417	0,006*	3,011	1,378	6,582
< 45 tahun	8 (16 %)	42 (84 %)	71				
Kadar Kolesterol Total							
Risiko menengah – tinggi	33 (31,4 %)	72 (68,6 %)	105	0,488	0,533	0,533	1,350
Risiko rendah	127 (35,1 %)	235 (64,9 %)	362				
Hipertensi							
Ya	84 (35,1 %)	155 (64,9 %)	239	0,680	1,084	0,739	1,589
Tidak	76 (33,3 %)	152 (66,7 %)	228				
DM							
Ya	56 (39,4 %)	86 (60,6 %)	142	0,120*	1,384	0,919	2,084
Tidak	104 (32 %)	221 (68 %)	325				
Kebiasaan merokok							

Ya	90 (46,2 %)	105 (53,8 %)	195	0,000 *	2,47 3	1,672	3,658
Tidak	70 (25,7 %)	202 (74,23 %)	272				

* disertakan dalam analisis multivariat pada $p < 0,25$

Tabel 4. Analisis Mutivariat

Variabel	Nilai p	OR	95.0% C.I.	
			Lower	Upper
Step 1 ^a Merokok	.044	1.626	1.013	2.611
Jenis Kelamin	.000	2.861	1.623	5.044
Usia	.003	3.343	1.491	7.496
DM	.009	1.813	1.161	2.833
Constant	.000	.023		

Data analisis hubungan lingkaran pinggang dengan derajat stenosis berdasarkan *Gensini score* pasien PJK didapatkan lingkaran pinggang berlebih dengan derajat stenosis ringan – sedang sebanyak 223 pasien (67,2 %), dan derajat stenosis berat sebanyak 109 pasien (32,8 %), pada lingkaran pinggang normal dengan derajat stenosis ringan – sedang sebanyak 84 pasien (62,2 %) dan stenosis derajat berat sebanyak 51 pasien (37,8 %). Disimpulkan bahwa lebih banyak didapatkan pasien yang memiliki lingkaran pinggang yang berlebih dengan derajat stenosis ringan – sedang yaitu 223 orang (67,2 %). Uji chi-square menunjukkan hubungan yang tidak signifikan antara lingkaran pinggang dengan derajat stenosis berdasarkan *Gensini score* dengan nilai $p = 0,308$. Hasil penelitian ini, berkebalikan dengan Hasil penelitian ini, berkebalikan dengan hasil penelitian oleh Yalcin *et al* (2020), meneliti 236 orang tentang indeks komposisi tubuh salah satunya lingkaran pinggang terhadap keparahan PJK berdasarkan *Gensini score* yang menunjukkan hasil signifikansi dengan nilai $p < 0,001$. Menurut penelitian Nabati *et al* (2020), tentang korelasi antara berat badan berlebih dan tingkat aterosklerosis koroner diantara populasi kaspia selatan menggunakan desain kohort dengan menggunakan pengukuran antropometri salah satunya lingkaran pinggang berdasarkan *Gensini score* dan *SYNTAX score* didapatkan signifikansi hubungan antara variabel tersebut, akan tetapi bukan prediktor utama pada keparahan PJK di penelitian tersebut. World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa cara alternatif untuk mencerminkan obesitas sentral menggunakan antropometri seperti lingkaran pinggang, rasio pinggang-pinggul, rasio pinggang – tinggi yang lebih baik daripada BMI (Body mass index). Lingkaran pinggang merupakan prediktor signifikan dari suatu rentang masalah kesehatan termasuk hipertensi, PJK, dan diabetes mellitus tipe 2 (Ahmad *et al.*, 2016). Terdapat pendapat mengatakan bahwa terjadinya PJK bukan faktor risiko langsung oleh obesitas akan tetapi sebagai faktor pelengkap bukan faktor utama (Hubert *et al.*, 1983).

Tidak signifikannya hubungan lingkaran pinggang terhadap derajat stenosis berdasarkan *Gensini score* dari data yang didapat, lingkaran pinggang dapat dipengaruhi oleh faktor risiko yang lain seperti faktor yang bisa dimodifikasi atau tidak bisa dimodifikasi (Ahmad *et al.*, 2016). Desain penelitian juga mempengaruhi hasil yang didapat, pada penelitian Flint *et al* (2010), memperoleh korelasi yang kuat antara lingkaran

pinggang dengan risiko terjadinya PJK pada desain penelitian kohort pada wanita dan pria pada dalam rentang waktu 16 tahun. Desain penelitian ini menggunakan *cross-sectional*, sehingga sulit untuk menentukan sebab dan akibat karena pengambilan data risiko dan akibat dilakukan bersamaan.

Hasil uji multivariat menunjukkan umur merupakan faktor risiko paling berpengaruh terhadap keparahan derajat stenosis yang diukur menggunakan skor Gensini $P=0,003$ (OR= 3,343; 95% C.I = 1,491 – 7,496). Variabel lainnya yang juga berpengaruh adalah riwayat DM, status merokok dan jenis kelamin. Umur pasien PJK lebih banyak pada umur ≥ 45 tahun sejumlah 417 orang, dengan derajat stenosis berat yaitu 152 orang (36,5 %) dan derajat ringan – sedang yaitu 235 (63,5 %). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Zahrawardani (2013), pada pasien PJK umur ≥ 45 tahun dengan hasil statistik menunjukkan nilai $p=0,019$ ($p < 0,05$) artinya terdapat hubungan yang signifikan antara umur dengan kejadian PJK pada RSUP Dr Kariadi Semarang. Penuaan berkontribusi terjadinya perubahan struktur dan fungsi pembuluh darah melalui mekanisme disfungsi endotel dan kekakuan dari arteri. Disfungsi endotel menyebabkan peningkatan dari stres oksidatif dan sitokin proinflamasi sehingga terjadi vasokonstriksi dan trombosis mendukung terjadinya aterosclerosis (Paneni *et al.*, 2017). Kekakuan arteri dikarenakan *matrix metalloproteinase* (MMP) mengakibatkan degradasi kolagen, elastin, dan molekul ekstraseluler diaktivasi oleh proinflamasi (Lakatta, 2013). MMP membuat perubahan dari *vascular smooth muscle cells* (VSMCs) dan *endothelial cells* (EC), sehingga terjadi sekresi, migrasi dan proliferasi, dan terjadi penuaan sel menyebabkan perubahan fungsi arteri seperti penebalan intima media, fibrosis, kalsifikasi, dan aneurisma yang berkaitan dengan penurunan vasodilatasi pada endotel dan peningkatan kekakuan yang dapat menyebabkan aterosclerosis (Wang *et al.*, 2015).

Faktor kedua yang mempengaruhi PJK ialah jenis kelamin. Hormon merupakan faktor yang mempengaruhi mengapa pria banyak terkena PJK dibanding wanita (Iorga *et al.*, 2017). Hormon estrogen pada perempuan selama masa subur dapat menunda 7 – 10 tahun terjadinya manifestasi penyakit aterosklerotik pada wanita dibanding Pria. Sebelum menopause tingkat peristiwa PJK pada wanita rendah dan sebagian besar dikaitkan dengan merokok (Maas dan Appelman, 2010). Jenis kelamin juga mempengaruhi dari distribusi lemak, dalam penelitian Dr. John Vogue dikutip oleh Steven *et al* (2010) menyatakan bahwa deposit lemak pria berbentuk android dan wanita berbentuk gynoid. Bentuk android (abdominal atau visceral fat) memiliki risiko terjadi penyakit kardiovaskular dan DM tipe 2 (Sari *et al.*, 2019).

Diabetes mellitus juga faktor risiko yang dapat mempengaruhi dari derajat stenosis pada pasien PJK. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Swamy BC *et al* (2014) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara DM dengan keparahan PJK diukur dengan *Gensini score* ($p=0,007$). Status merokok menunjukkan nilai $p=0,000$ dengan 1,626 dengan IK 95 % 1,013 – 2,611 artinya pasien perokok mempunyai kemungkinan 1,626 kali lebih tinggi terkena PJK dibandingkan pasien non-perokok. Sesuai dengan penelitian Ghani *et al* (2016), terdapat hubungan signifikan antara kebiasaan merokok terhadap PJK dengan nilai $p=0,0001$ dengan OR= 1,61 dan 95% CI 1,43-1,80. Menurut RISKESDAS 2018, prevalensi merokok di Indonesia adalah 28,8%, di mana 62,9 % adalah pria dan perempuan 4,8 %.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, Tidak terdapat hubungan antara lingkaran pinggang dengan derajat stenosis berdasarkan *Gensini score* pada pasien PJK di RSI Sultan Agung Semarang. Umur merupakan faktor risiko yang paling dominan terhadap derajat stenosis pasien PJK berdasarkan *Gensini score* dengan nilai OR = 3,343.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Allah SWT atas hidayah, karunia dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada orang tua, dosen pembimbing, dewan penguji, dan seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, atas bantuan, bimbingan serta arahnya, sehingga penelitian ini dapat selesai dengan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N., Adam, S. M., Nawi, A., Hassan, M., & Ghazi, H. (2016). Abdominal obesity indicators: Waist circumference or waist-to-hip ratio in Malaysian adults population. *International Journal of Preventive Medicine*, 7(1), 82. <https://doi.org/10.4103/2008-7802.183654>
- Chen, Q., Li, L., Yi, J., Huang, K., Shen, R., Wu, R., & Yao, C. (2020). Waist circumference increases risk of coronary heart disease: Evidence from a Mendelian randomization study. *Molecular Genetics & Genomic Medicine*, 8(4). <https://doi.org/10.1002/mgg3.1186>
- Flint, A. J., Rexrode, K. M., Hu, F. B., Glynn, R. J., Caspard, H., Manson, J. E., Willett, W. C., & Rimm, E. B. (2010). Body mass index, waist circumference, and risk of coronary heart disease: A prospective study among men and women. *Obesity Research & Clinical Practice*, 4(3), e171–e181. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2010.01.001>
- Gensini, G. G. (1983). A more meaningful scoring system for determining the severity of coronary heart disease. *The American Journal of Cardiology*, 51(3), 606. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(83\)80105-2](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(83)80105-2)
- Ghani, L., Susilawati, M. D., & Novriani, H. (2016). Faktor Risiko Dominan Penyakit Jantung Koroner di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 44(3), 153–164. <https://doi.org/10.22435/bpk.v44i3.5436.153-164>
- Hajar, R. (2017). Risk Factors for Coronary Artery Disease: Historical Perspectives. *Heart Views: The Official Journal of the Gulf Heart Association*, 18(3), 109–114. https://doi.org/10.4103/HEARTVIEWS.HEARTVIEWS_106_17
- Hubert, H. B., Feinleib, M., McNamara, P. M., & Castelli, W. P. (1983). Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: A 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*, 67(5), 968–977. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.67.5.968>
- Hussain, M. A., Al Mamun, A., Peters, S. A., Woodward, M., & Huxley, R. R. (2016). The Burden of Cardiovascular Disease Attributable to Major Modifiable Risk Factors in Indonesia. *Journal of Epidemiology*, 26(10), 515–521. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20150178>

- Iorga, A., Cunningham, C. M., Moazeni, S., Ruffenach, G., Umar, S., & Eghbali, M. (2017). The protective role of estrogen and estrogen receptors in cardiovascular disease and the controversial use of estrogen therapy. *Biology of Sex Differences*, 8(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s13293-017-0152-8>
- Kemenkes. (2018). *Hasil Utama Riskesdas 2018*.
- Lakatta, E. G. (2013). *The reality of aging viewed from the arterial wall*. 7(3), 73–80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.artres.2013.01.003>
- Maas, A. H. E. M., & Appelman, Y. E. A. (2010). Gender differences in coronary heart disease. *Netherlands Heart Journal*, 18(12), 598–602.
- Mageed, L. (2018). *Coronary Artery Disease: Pathogenesis, Progression of Atherosclerosis and Risk Factors*. 2, 7. <https://doi.org/10.31031/OJCHD.2018.02.000545>
- Mangla, A., Oliveros, E., Williams, K. A., & Kalra, D. K. (2017). Cardiac Imaging in the Diagnosis of Coronary Artery Disease. *Current Problems in Cardiology*, 42(10), 316–366. <https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2017.04.005>
- Nabati, M., Moosazadeh, M., Soroosh, E., Shiraj, H., Gholami, M., & Ghaemian, A. (2020). Correlation between overweightness and the extent of coronary atherosclerosis among the South Caspian population. *BMC Cardiovascular Disorders*, 20(1), 257. <https://doi.org/10.1186/s12872-020-01534-w>
- Paneni, F., Diaz Cañestro, C., Libby, P., Lüscher, T. F., & Camici, G. G. (2017). The Aging Cardiovascular System. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(15), 1952–1967. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.01.064>
- Piché, M.-E., Poirier, P., Lemieux, I., & Després, J.-P. (2018). Overview of Epidemiology and Contribution of Obesity and Body Fat Distribution to Cardiovascular Disease: An Update. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 61(2), 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2018.06.004>
- Sari, C. I., Eikelis, N., Head, G. A., Schlaich, M., Meikle, P., Lambert, G., & Lambert, E. (2019). Android Fat Deposition and Its Association With Cardiovascular Risk Factors in Overweight Young Males. *Frontiers in Physiology*, 10, 1162. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01162>
- Shahwan, A. J., Abed, Y., Desormais, I., Magne, J., Preux, P. M., Aboyans, V., & Lacroix, P. (2019). Epidemiology of coronary artery disease and stroke and associated risk factors in Gaza community –Palestine. *PLOS ONE*, 14(1), e0211131. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211131>
- Stevens, J., Katz, E. G., & Huxley, R. R. (2010). Associations between gender, age and waist circumference. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(1), 6–15. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.101>
- Swamy BC, M., D’Souza, S. C., & Kamath, P. (2014). Comparison of Severity of Coronary Artery Disease in Diabetic and Non- Diabetic Subjects using Gensini Score in Indian Subjects. *Journal of Diabetes & Metabolism*, 5(12). <https://doi.org/10.4172/2155-6156.1000469>

- Tovée, M. J. (2012). Anthropometry. In *Encyclopedia of Body Image and Human Appearance* (pp. 23–29). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384925-0.00004-3>
- Wang, M., Kim, S. H., Monticone, R. E., & Lakatta, E. G. (2015). Matrix Metalloproteinases Promote Arterial Remodeling in Aging, Hypertension, and Atherosclerosis. *Hypertension*, 65(4), 698–703. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.03618>
- World Health Organization. (2011). *Waist circumference and waist-hip ratio: Report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008*. World Health Organization.
- Yilmaz, F. K., Babur Guler, G., Kaya, O., Guler, E., Gunhan Demir, G., Gunes, H. M., Olgun, F. E., Barutcu, İ., & Boztosun, B. (2017). Relationship between arterial stiffness parameters and the extent and severity of coronary artery disease. *Cor et Vasa*, 59(2), e134–e141. <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2016.05.004>
- Zahrawardani, D., Herlambang, K. S., & Anggraheny, H. D. (2013). *Analisis Faktor Risiko Kejadian Penyakit Jantung Koroner di RSUP Dr Kariadi Semarang*. 1, 8.