

Original Research

HUBUNGAN GULA DARAH PUASA DAN PROFIL LIPID DENGAN VESSEL DISEASE PADA PASIEN PENYAKIT JANTUNG KORONER

Alvianita Ziinat Lu'lu'^a, Siti Khotimah^{*b}, Djoen Herdianto^c

a Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

bLaboratorium Ilmu Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

cSMF Jantung, Rumah Sakit Umum Abdoel Wahab Sjahranie, Samarinda, Indonesia

*Korespondensi: s.khotimah@fk.unmul.ac.id

Abstrak

Penyakit jantung koroner (PJK) adalah kondisi tidak cukupnya pasokan darah dan oksigen ke sel otot jantung karena penyempitan pada arteri koroner. Penyakit ini sering disertai keadaan hipertensi, dislipidemia, diabetes melitus, merokok, dan gaya hidup. Penyempitan arteri koroner dapat ditemukan pada keadaan hiperglikemi sehingga menyebabkan peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) yang berpengaruh pada aterosklerosis, sedangkan tingginya kolesterol dan *low density lipoprotein* (LDL) disertai rendahnya *high density lipoprotein* (HDL) menyebabkan timbul plak aterosklerosis yang akan menyebabkan *vessel disease* (VD). Penyempitan arteri koroner sebesar $\geq 70\%$ disebut sebagai VD. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara kadar gula darah puasa (GDP), total kolesterol, LDL, HDL, trigliserida dengan VD pada pasien PJK di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda. Desain penelitian ini adalah observasional analitik menggunakan metode cross-sectional. Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien yang melakukan pemeriksaan di laboratorium kateterisasi RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda pada Januari – Desember 2021. Pengambilan sampel ini dengan teknik *total sampling*. Data yang diambil adalah data sekunder dari laboratorium kateterisasi dan dilakukan cross-check di laboratorium patologi klinik. Data kemudian dianalisis dengan uji *chi-square*. Sebanyak 248 pasien menjadi sampel dalam penelitian ini. Sebanyak 18,15% memiliki *single vessel disease* (SVD) dan 81,85% *multi vessel disease* (MVD). Pasien dengan GDP normal, total kolesterol normal, trigliserida normal, LDL tinggi, dan HDL normal disertai MVD secara berurutan-turut sebanyak 50,4%, 67,34%, 53,63%, 45,56%, dan 55,24%. Terdapat hubungan antara total kolesterol, HDL dan LDL dengan VD ($p=0,043$; $p=0,002$; $p=0,022$) dan tidak terdapat hubungan antara GDP dan trigliserida dengan VD ($p=0,822$; $p=0,076$).

Kata kunci: Gula Darah Puasa, Profil Lipid, *Vessel Disease*

Abstract

Coronary heart disease (CHD) is a condition in which there is insufficient blood and oxygen supply to the myocardium caused by narrowing of the coronary arteries. This disease is often accompanied by hypertension, dyslipidemia, diabetes mellitus, smoking, and lifestyle. Coronary artery narrowing can be found in hyperglycemic conditions, causing an increase in reactive oxygen species (ROS) which affects atherosclerosis, while high cholesterol and low density lipoprotein (LDL) accompanied by low high density lipoprotein (HDL) cause atherosclerotic plaques to form which will cause blood vessels disease (VD). Coronary artery narrowing of 70% is referred to as VD. This study aims to determine the relationship between fasting blood sugar (GDP), total cholesterol, triglycerides, LDL, HDL and VD in CHD patients at Abdoel Wahab Sjahranie Hospital Samarinda. The design of this study was analytic observational with cross-sectional method. The population of this study were all patients who underwent examinations in the catheterization laboratory of RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda in January – December 2021. This

sampling used a total sampling technique. The data taken is secondary data from the catheterization laboratory and cross-checked in the clinical pathology laboratory. data were then analyzed by chi-square. A total of 248 patients were sampled in this study. A total of 18.15% had single vessel disease (SVD) and 81.85% multi vessel disease (MVD). Patients with normal GDP, normal total cholesterol, normal triglycerides, high LDL, and normal HDL with MVD were 50.4%, 67.34%, 53.63%, 45.56%, and 55.24%, respectively. . There is a relationship between total cholesterol, HDL and LDL with VD ($p = 0.043$; $p = 0.004$; $p = 0.022$) and there is no relationship between GDP and triglycerides with VD ($p = 0.822$; $p = 0.076$).

Keywords : Fasting Blood Glucose, Lipid Profile, Vessel Disease

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular merupakan satu dari beberapa penyakit penyebab kematian yang mendominasi secara global. Global Burden of Disease melaporkan, jumlah kematian akibat penyakit kardiovaskular di dunia adalah 18,5 juta (32,84%) dan jumlah kematian yang ada di Indonesia adalah 651.481 jiwa (38,19%) pada tahun 2019.¹

Penyakit kardiovaskular adalah kelompok penyakit yang terdapat pada jantung dan pembuluh darah.² Berdasarkan WHO (2021), penyakit kardiovaskular terdiri dari penyakit jantung kongenital, penyakit jantung koroner (PJK), penyakit arteri perifer, penyakit serebrovaskular, penyakit jantung reumatik, dan *deep vein thrombosis*. Definisi PJK adalah kondisi tidak cukupnya pasokan darah yang mengandung oksigen dan nutrisi ke miokardium karena oklusi pada arteri koroner sehingga aliran darah terhenti dan suplai oksigen ke miokardium berkurang.³

Disfungsi sel endotel menyebabkan produksi nitrit oksida (NO) menurun sehingga meningkatkan aktivitas transkripsi *proinflammatory* Nf-kB. Peningkatan aktivitas tersebut menyebabkan ekspresi molekul adhesi leukosit dan produksi kemokin dan sitokin. Hal ini menyebabkan peningkatan migrasi monosit dan

sel otot polos vaskuler menuju tunika intima yang merupakan proses awal terbentuknya aterosklerosis.⁴ Disfungsi sel endotel dapat ditemukan bersamaan dengan hiperglikemia, karena terdapat ketidakmampuan untuk menyeimbangkan reaksi redoks yang menyebabkan produksi *reactive oxygen species* (ROS) menjadi berlebih. Kondisi hiperglikemia ini membentuk *advanced glycation end products* (AGEs) yang merupakan produk dari reaksi ikatan glukosa dengan protein atau lipid. Interaksi antara AGEs dengan reseptornya dapat memicu reaksi peradangan dan trombotik yang berperan penting dalam proses aterosklerosis.^{5,6}

Penelitian yang dilakukan Bragg *et al.* mengenai hubungan kadar glukosa plasma dengan risiko penyakit kardiovaskular dalam kurun waktu 4 tahun di 10 area berbeda di Cina menunjukkan kadar plasma glukosa acak meningkatkan risiko penyakit oklusif vascular mayor, stroke iskemia (HR: 1,08), kematian kardiovaskular (HR: 1,11), dan kejadian koroner mayor (HR: 1,10).⁷

Peningkatan total kolesterol dari waktu ke waktu menyebabkan penumpukan plak di dalam pembuluh darah sehingga menjadi aterosklerosis. Ketika plak aterosklerosis terkumpul akan menghambat dan memperlambat aliran

pembuluh darah. Semakin lama kolesterol dalam darah meningkat, selama itu juga pembentukan plak aterosklerosis terjadi sehingga pembuluh darah menyempit dan mengalami oklusi. Kolesterol meliputi *high density lipoprotein* (HDL) dan *low density lipoprotein* (LDL) yang berpengaruh pada proses terjadinya aterosklerosis.⁸

Proses aterosklerosis yang kronik dengan proses oklusi yang terjadi berlangsung lama dapat menjadi PJK.⁹ Plak yang menumpuk menyebabkan stenosis serta obstruksi pada pembuluh darah arteri koroner. Jumlah obstruksi yang terjadi pada arteri koroner dengan keparahan stenosis sebesar $\geq 70\%$ dilihat dengan angiografi koroner dapat menjadi acuan derajat keparahan stenosis dari PJK dan disebut *vessel disease* (VD). Semakin banyak jumlah pembuluh darah yang mengalami penyempitan khususnya pada 2-VD dan 3-VD maka akan berkorelasi dengan mortalitas, tetapi pada 1-VD angka mortalitasnya lebih sedikit.¹⁰

Akibat obstruksi arteri koroner bervariasi tergantung dari ukuran, lokasi dan durasi obstruksi yang terjadi yaitu menyebabkan iskemia sampai terjadinya infark. Iskemia yang terjadi menyebabkan gangguan miokard, apabila area iskemia meluas dapat menyebabkan gagal jantung ringan bahkan sampai syok kardiogenik.¹¹ Tujuan penelitian ini adalah menguji hubungan gula darah puasa (GDP) dan profil lipid dengan *vessel disease* pada pasien PJK.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah observasional analitik dengan metode *cross sectional* untuk mengetahui hubungan antara gula darah puasa dan

profil lipid yang terdiri dari trigliserida (TG), LDL kolesterol, HDL kolesterol, dan total kolesterol pada pasien penyakit jantung koroner di RSUD Abdoel Wahab Sjahranie (RSUD AWS) Samarinda pada Januari-Desember 2021.

Sampel dalam penelitian adalah pasien yang dilakukan pemeriksaan angiografi di laboratorium kateterisasi. Pengambilan sampel dengan *total sampling* dan kemudian dilakukan *cross check* pada laboratorium darah untuk memeriksa adanya pemeriksaan darah kimia pasien.

Variabel penelitian ini adalah gula darah puasa, trigliserida, HDL kolesterol, LDL kolesterol, total kolesterol, dan *Vessel Disease*. Analisis data dengan uji *chi-square* bertujuan mengetahui hubungan antara gula darah puasa dan profil lipid dengan VD pada pasien PJK. Penelitian memenuhi persetujuan etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD AWS Samarinda dengan nomor etik NO. 127/KEPK-AWS/VIII/2022.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel dilakukan dua minggu pada Agustus sampai September dengan jumlah sampel sebanyak 248 pasien

Berdasarkan tabel 1, kelompok umur pasien PJK terbanyak adalah kelompok umur 51 – 60 sebanyak 100 pasien (39,84%). Umur yang semakin bertambah sejalan dengan berkembangnya PJK, dimana bertambahnya umur seseorang maka semakin besar kemungkinannya untuk menderita PJK.¹²

Pasien laki-laki banyak ditemukan sebanyak 198 pasien (79,84%). Menurut Suherwin, laki-laki

memiliki risiko lebih besar terkena PJK dibanding perempuan. Hormon esterogen merupakan pelindung alami yang dimiliki oleh perempuan. Berbeda dengan laki-laki yang berumur pertengahan tahun dimana meningkatnya kadar kolesterol mempunyai risiko tinggi untuk pembentukan PJK.¹³

Tabel 1. Karakteristik Pasien PJK yang Menjadi Sampel Penelitian

Karakteristik	n	%	Rata-rata	Terendah	Tertinggi
Umur					
21 – 30	3	1,2			
31 – 40	15	5,98			
41 – 50	63	25,09	54,82	22	79
51 – 60	100	39,84			
61 – 70	55	21,91			
71 – 80	15	5,98			
Jenis Kelamin					
Laki-laki	198				
Perempuan	50				
Gula Darah Puasa					
Normal	125	50,4			
Tinggi	123	49,6	114,70	48	372
Total Kolesterol					
Normal	198	79,84			
Tinggi	50	20,16	164,97	78	305
Trigliserida					
Normal	168	67,74			
Tinggi	80	32,26	138,64	34	229
Low Density Lipoprotein					
Normal	118	47,58			
Tinggi	130	52,42	95,15	46	380
High Density Lipoprotein					
Normal	157	63,31			
Tinggi	91	36,69	41,82	20	80
Vessel Disease					
SVD	45	18,15			
MVD	203	81,85			
Jumlah	248	100			

Kadar GDP normal paling banyak ditemukan sebanyak 125 pasien (50,4%). Hasil ini berbeda dari penelitian yang dilakukan Nandasari *et al.* (2015) di RSUP Sanglah dimana kadar GDP yang tinggi banyak ditemukan pada pasien Diabetes Melitus (DM) tipe 2 disertai komplikasi PJK sebanyak 83,3%.¹⁴

Total kolesterol normal paling banyak

ditemukan sebanyak 198 pasien (79,84%). Hasil ini berbeda dari penelitian yang dilakukan Koto dan Arif (2022) di RS Hawari Essa Kabupaten Tegal dimana kadar total kolesterol tinggi banyak ditemukan pada pasien PJK sebesar 62%.¹⁵

Kelompok MVD terbanyak ditemukan sebanyak 203 pasien (81,85%). Hasil ini selaras dengan penelitian Rizky, *et al* sebanyak 72,80% pasien terdapat 2VD dan 3VD.¹⁶

Tabel 2. Analisis hubungan gula darah puasa dengan VD

GDP	VD				Total	p-value
	SVD		MVD			
	n	(%)	n	(%)		
Normal	22	8,87	103	41,53	125	0,822
Tinggi	23	9,28	100	40,32	123	
Total	49	18,15	203	81,85	248	

Berdasarkan tabel 2, uji *chi-square* menunjukkan nilai *p* sebesar 0,822. Besar nilai *p* tersebut menunjukkan bahwa $p > 0.05$ yaitu kadar GDP tidak terdapat hubungan dengan VD pada pasien PJK yang dilakukan pemeriksaan angiografi di laboratorium kateterisasi dan laboratorium patologi klinis RSUD AWS Samarinda.

Hal ini selaras dengan hasil Sasso *et al.*¹⁷ yaitu kadar GDP pasien PJK tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan banyaknya *vessel disease* berdasarkan uji hubungan ANOVA ($p=0,05$). Hal ini terjadi karena kadar GDP pasien dari keempat kelompok VD memiliki hasil yang mirip untuk setiap kelompoknya.

Penelitian oleh Rory dan Herdianto¹⁸ mengenai perbandingan angiografi koroner PJK pada pasien dengan dan tanpa DM tipe 2 menunjukkan banyaknya *multivessel* pada pasien dengan DM tipe 2 sebesar 77,8% dan tanpa DM

tipe 2 sebesar 22,4%. Nilai $p < 0,01$ menunjukkan bahwa pada pasien PJK dengan DM tipe 2 dapat menyebabkan efek buruk pada arteri koroner yang signifikan dibandingkan dengan pasien PJK tanpa DM tipe 2.

Tabel 3. Analisis hubungan total kolesterol dengan VD

Total Koles-terol	VD				To-tal	p-value
	SVD		MVD			
	n	(%)	n	(%)		
Normal	31	12,50	167	67,34	198	0,043
Tinggi	14	5,64	36	14,52	50	
Total	45	18,14	203	81,86	248	

Tabel 4. Analisis hubungan trigliserida dengan VD

Triglise-rida	VD				To-tal	p-value
	SVD		MVD			
	n	(%)	n	(%)		
Normal	35	14,11	133	53,63	168	0,076
Tinggi	10	4,03	70	28,22	80	
Total	45	18,14	203	81,85	248	

Tabel 5. Analisis hubungan LDL dengan VD

LDL	VD				To-tal	p-value
	SVD		MVD			
	n	(%)	n	(%)		
Normal	28	11,29	90	36,29	118	0,022
Tinggi	17	6,85	113	45,56	130	
Total	45	18,14	203	81,85	248	

Tabel 6. Analisis hubungan HDL dengan VD

HDL	VD				To-tal	p-value
	SVD		MVD			
	n	(%)	n	(%)		
Normal	20	8,06	137	55,24	157	0,004
Tinggi	25	10,08	66	26,61	91	
Total	45	18,14	203	81,85	248	

Berdasarkan tabel 3, uji chi-square menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,043. Besar nilai signifikansi tersebut menunjukkan bahwa $p < 0,05$ yang berarti terdapat hubungan antara kadar total kolesterol dengan VD pada pasien PJK yang dilakukan pemeriksaan angiografi di laboratorium kateterisasi dan laboratorium patologi klinis RSUD Abdoel Wahab Sjahranie Samarinda.

Hasil ini tidak jauh berbeda dengan Namazi *et al.*¹⁹ uji *chi-square* menunjukkan jika kadar total kolesterol berhubungan dengan jumlah stenosis pada pasien PJK ($p=0,002$).

Hubungan total kolesterol dengan VD dalam penelitian ini merupakan hubungan yang terbalik dimana jumlah pasien dengan total kolesterol normal lebih banyak ditemukan pada kelompok MVD dibandingkan dengan SVD. Hal ini dapat ditelaah kembali pada analisis LDL dan HDL dengan VD.

Berdasarkan tabel 4, 5, dan 6 didapatkan data mengenai trigliserida, LDL dan HDL. Sebanyak 168 pasien (67,74%) memiliki trigliserida normal, dan 80 pasien (32,26%) tinggi, sebanyak 118 pasien (47,6%) memiliki LDL normal dan 130 pasien (52,4%) tinggi, lalu sebanyak 157 pasien (63,3%) memiliki HDL normal dan 91 pasien (36,7%) tinggi.

Hubungan total kolesterol dengan VD pada penelitian ini memiliki hubungan yang terbalik dimana kadar total kolesterol normal banyak didapatkan pada kelompok MVD. Akan tetapi, setelah menganalisis profil lipid lainnya yaitu kadar HDL dan LDL ditemukan berhubungan dengan VD. Nilai p HDL dan LDL terhadap VD secara berurutan adalah $p = 0,004$ dan $p = 0,022$. Trigliserida tidak berhubungan dengan VD dimana nilai $p = 0,076$. Berdasarkan jumlah pasien dengan memperhatikan kadar HDL dan LDL pasien, menunjukkan jika kadar HDL yang normal dan LDL yang meningkat mempengaruhi jumlah VD walaupun kadar total kolesterol pasien adalah normal. Hal ini selaras teori Lee *et al.*, bahwa semakin rendah kadar HDL disertai semakin tinggi kadar LDL maka semakin tinggi pula risiko PJK. Hal

ini terjadi karena fungsi HDL memiliki fungsi protektif pada dinding pembuluh darah seperti mencegah oksidasi LDL, transpor balik kolesterol, dan menghambat molekul adhesi di dinding pembuluh darah.²⁰

Penelitian Sherina *et al.*²¹ menunjukkan bahwa rasio LDL/HDL berhubungan dengan sindrom koroner akut ($p=0,035$) dimana pasien dengan rasio LDL/HDL tinggi banyak ditemukan sebesar 51,8%. Hal ini berarti rasio LDL/HDL yang tinggi menunjukkan kadar HDL rendah dan LDL tinggi banyak ditemukan pada sampel penelitian.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan antara kadar total kolesterol, LDL dan HDL dengan VD, tetapi kadar GDP dan TG tidak berhubungan dengan banyaknya atau jumlah VD pada pasien PJK.

DAFTAR PUSTAKA

- GHDx. (2019). *GBD results Tool*. Retrieved 8 1, 2021, from GHDx: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool?params=gbd-api-2019-permalink/6fe4f7deedcbed13aef0c0c72faae83>
- Sanchis-Gomar, F., Perez-Quilis, C., Leischik, R., & Lucia, A. 2016. Epidemiology of coronary heart disease and acute coronary syndrome. *Annals of Translational Medicine*, 4(13), 1–12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4958723/>
- Dalen, J. E., Alpert, J. S., Goldberg, R. J., & Weinstein, R. S. (2014). The epidemic of the 20th century: Coronary heart disease. *American Journal of Medicine*, 127(9), 807–812. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24811552/>
- Creager, M. A., Lüscher, T. F., Cosentino, F., & Beckman, J. A. 2003. Diabetes and vascular disease. Pathophysiology, clinical consequences, and medical therapy: Part I. *Circulation*, 108(12), 1527–1532. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14504252/>
- Mulyati, S. 2016. Peranan Advanced Glycation End-products pada Diabetes. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, 43(6), 422–426. <https://cdkjournal.com/index.php/CDK/article/view/69>
- Yamagishi, S., & Matsui, T. 2018. Role of Hyperglycemia-Induced Advanced Glycation End Product (AGE) Accumulation in Atherosclerosis. 11(3), 253–258. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6200622/>
- Bragg, F., Li, L., Bennett, D., Guo, Y., Lewington, S., Bian, Z.,...Chen, Z. 2016. Association of random plasma glucose levels with the risk for cardiovascular disease among Chinese adults without known diabetes. *JAMA Cardiology*, 1(7), 813–823. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27437922/>
- Erizon, Yerizal, Karani. 2020. HDL dan Aterosklerosis. *Human Care Journal*. Vol 5 No 4. <http://dx.doi.org/10.32883/hcj.v5i4.851>
- Sherwood, L. 2014. *Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem*. Edisi 8. Jakarta: EGC. Hal: 358
- Özcan, C., Deleskog, A., Schjerning Olsen, A. M., Nordahl Christensen, H., Lock Hansen, M., Hilmar Gislason, G. 2018. Coronary artery disease severity and long-term cardiovascular risk in patients with myocardial infarction: A Danish nationwide register-based cohort study. *European Heart Journal - Cardiovascular Pharmacotherapy*, 4(1), 25–35. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28444162/>
- Sweis, Rayna; Jivan, A. (2018). Overview of Acute Coronary Syndromes (ACS). *Merck Manual Professional Version*, 1–13. <https://www.msdmanuals.com/professional/cardiovascular-disorders/coronary-artery-disease/overview-of-acute-coronary-disease/overview-of-acute-coronary-disease>

- [syndromes-acs](#)
12. Susilo, Cipto. 2015. Identifikasi Faktor Usia, Jenis Kelamin dengan Luas Infark Miokard pada Penyakit Jantung Koroner (PJK) di Ruang ICCU RSD Dr. Soebandi Jember. *The Indonesian Journal of Health Science*, Vol. 6, No.1.
<http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/TIJHS/article/view/30>
 13. Suherwin. 2018. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Riwayat Penyakit dengan Kejadian Penyakit Jantung Koroner di Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Tk. II dr. AK. Gani Palembang Tahun 2016. *Jurnal Aisyiyah Medika*. Palembang.
<https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/JAM/article/view/248>
 14. Nandasari, Ni Putu Widya, Santhi, Desak Gde Diah Dharma, Yasa, Wayan Putu Sutirta. 2020. Prevalensi Gambaran Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner pada Pasien Diabetes Melitus Tipe-2 di RSUP Sanglah Denpasar Periode 2015. *Multidisciplinary Journal of Science and Medical Research*. Vol 11 No 2.
<https://isainsmedis.id/index.php/ism/article/view/616>
 15. Koto, N Yudikala, Arif, M Syamsul. 2022. Profil Lipid Darah pada Penderita Penyakit Jantung Koroner di Rumah Sakit Hawari Essa Kabupaten Tegal. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Karya Putra Bangsa*. Vol 4, No. 1. ISSN: 2657-2400.
<https://www.journal.stikes-kartrasa.ac.id/index.php/jurnalkartrasa/article/view/100>
 16. Rizky, Achmad. 2022. Hubungan Rasio TG/HDL dengan Vessel Disease pada Pasien Angiografi Penyakit Jantung Koroner di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Samarinda: Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman*.
<http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/JKM/article/view/7527>
 17. Sasso, F.C., Carbonara, O., Nasti, R., Campana, B., Marfella, R., Torella, M., Nappi, G., Torella, R., Cozzolino, D. 2014. Glucose Metabolism and Coronary Heart Disease in Patients with Normal Glucose Tolerance. *JAMA*. Vol 291 No 15
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15100204/>
 18. Rory, Samuel Hananiel, Herdianto, Djoen. 2014. Comparison of Coronary Angiograms in Coronary Artery Disease Patients With and Without Type 2 Diabetes. *JACC*. Vol 64, No 16.
<https://www.jacc.org/doi/abs/10.1016/j.jacc.2014.06.628>
 19. Namazi, G., Pourfarzam, M., Jamshidi Rad, S., Movahedian Attar, A., Sarrafzadegan, N., Sadeghi, M., & Asa, P. (2014). Association of the total cholesterol content of erythrocyte membranes with the severity of disease in stable coronary artery disease. *Cholesterol*, 2014,821686.
<https://doi.org/10.1155/2014/821686>
 20. Lee, J. S., Chang, P., Zhang, Y., Kizer, J. R., Best, L. G., & Howard, B. V. 2017. Triglyceride and HDL-C Dyslipidemia and Risks of Coronary Heart Disease and Ischemic Stroke by Glycemic Dysregulation Status : The Strong Heart Study. 40, 529–537.
<https://doi.org/10.2337/dc16-1958>
 21. Sherina, M. W., Khotimah, S., Furqon, M. 2021. Hubungan Rasio Kolesterol LDL/HDL Terhadap Kejadian Sindrom Koroner Akut Pada Pasien ICCU di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Verdure Health Science Journal*, 3(2), 49–56.
<http://jurnal.stikesmm.ac.id/index.php/verdure/article/view/151>