



Gambaran *Castelli's Risk Index-2* pada Pasien Sindrom Koroner Akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang

Huriyah Fauzani¹, Rismawati Yaswir², Rosfita Rasyid³

¹ S1 Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang 25163, Indonesia

² Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, RSUP Dr. M. Djamil, Padang 25163, Indonesia

³ Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang 25163, Indonesia

ABSTRACT

Abstrak

Latar belakang: Sindrom koroner akut termasuk penyakit jantung koroner yang merupakan masalah kesehatan dengan angka morbiditas dan mortalitas tinggi di dunia. Dislipidemia aterogenik adalah salah satu faktor risiko kejadian sindrom koroner akut, yaitu tingginya kolesterol *low density lipoprotein* dibanding kolesterol *high density lipoprotein*, serta peningkatan kadar trigliserida. *Castelli's risk index-2* adalah rasio kadar kolesterol *low density lipoprotein* dan kolesterol *high density lipoprotein*, salah satu parameter lipid yang menjadi penanda risiko kejadian sindrom koroner akut.

Tujuan: Mengetahui gambaran *Castelli's risk index-2* pada pasien sindrom koroner akut di Rumah Sakit Dr. M. Djamil Padang tahun 2017-2018.

Metode: Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik RSUP Dr. M. Djamil Padang pada September 2017-Oktober 2020. Hasil penelitian diperoleh dari data sekunder rekam medis, pengambilan data diambil secara *total sampling*. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dari penelitian ini berjumlah 70 pasien dengan diagnosis sindrom koroner akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang periode September 2017-September 2018.

Hasil: Penelitian menunjukkan pasien sindrom koroner akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2017-2018 terbanyak pada laki-laki (71,43%), kelompok umur 56-65 tahun (42,86%), rerata kadar kolesterol LDL 108,86 mg/dL, dan rerata kolesterol HDL 35,71 mg/dL. Rerata *Castelli's risk index-2* pada keseluruhan subjek sebesar 3,27.

Kesimpulan: Penderita sindrom koroner akut memiliki rerata kolesterol LDL lebih tinggi dari nilai optimal dengan rerata kolesterol HDL lebih rendah dari nilai optimal sehingga menyebabkan peningkatan *Castelli's risk index-2*.

Kata kunci: *Castelli's risk index-2*, sindrom koroner akut

Abstract

Background: Acute coronary syndrome (ACS), including coronary heart disease, is a health problem with high morbidity and mortality rates in the world. Atherogenic dyslipidemia is one of the risk factors for acute coronary disease; it is an increase in low-density lipoprotein cholesterol compared to high-density lipoprotein cholesterol and increases in triglyceride levels. *Castelli's risk index-2* is the ratio of low-density lipoprotein and high-density lipoprotein cholesterol, a lipid parameter marker of acute coronary disease risk.

Objectives: To describe *Castelli's risk index-2* on ACS patient at DR. M. Djamil Padang Hospital.

Methods: The research was conducted at Laboratory of Clinical Pathology Dr. M. Djamil Padang Hospital between September 2017 and October 2020. The result was obtained from secondary data of medical record and was taken by total sampling. The sample that meets inclusion and exclusion criteria was 70 patients with diagnosis of acute coronary syndrome at Dr. M. Djamil Padang Hospital from September 2017 to September 2018.

Results: The study showed that patients with acute coronary syndrome at RSUP Dr. M. Djamil Padang in 2017-2018 were primarily male (71.43%), age group 56-65 years (42.86%), mean LDL cholesterol level was 108.86 mg/dL, and mean HDL cholesterol was 35, 71 mg/dL. The mean of *Castelli's risk index-2* for all subjects is 3.27.

Conclusion: Patients with acute coronary syndrome have a higher LDL cholesterol than the optimal value with a lower HDL cholesterol than the optimal value, causing an increase in the *Castelli risk index value 2*.

Keyword: *Castelli's risk index-2*, acute coronary syndrome

Apa yang sudah diketahui tentang topik ini?

Castelli's risk index-2 merupakan parameter lipid penanda risiko kejadian sindrom koroner akut.

Apa yang ditambahkan pada studi ini?

Pasien sindrom koroner akut mempunyai nilai *Castelli's risk index-2* yang tinggi

CORRESPONDING AUTHOR

Phone: +6281266998859

E-mail: huriyah.fani.g7@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Received: November 9th, 2020

Revised: August 15th, 2022

Available online: August 28th, 2022

Pendahuluan

Sindrom koroner akut (SKA) ialah salah satu kasus penyakit jantung koroner (PJK) dan merupakan masalah kesehatan yang mempunyai angka morbiditas dan mortalitas tinggi di dunia. Data *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2015 menyatakan 17,5 juta kematian disebabkan oleh penyakit kardiovaskular atau sekitar 31% dari keseluruhan kematian di dunia dan 7,4 juta diakibatkan oleh sindrom koroner akut.^{1,2} Kasus PJK bertanggung jawab atas setengah dari seluruh kejadian kardiovaskular pada individu berusia kurang dari 75 tahun. Selama beberapa tahun terakhir, angka rawat inap kasus infark miokard dan mortalitas terkait PJK telah menurun akibat adanya perubahan pola presentasi klinis sindrom koroner akut, di mana terjadi penurunan yang substansial insiden STEMI dan peningkatan insiden NSTEMI. Meskipun demikian, kondisi medis ini tetap menimbulkan hasil yang fatal dan membebani seluruh sistem perawatan kesehatan.³

Penyakit jantung koroner ialah kondisi yang diakibatkan oleh menurunnya aliran darah pada miokardium karena proses aterosklerosis pada pembuluh darah koroner.⁴ Sindrom koroner akut dikenal sebagai penyakit multifaktorial yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan genetik. Salah satu dari sekian banyak faktor risiko tersebut adalah dislipidemia aterogenik sebagaimana ditandai dengan tingginya kolesterol LDL dibanding kolesterol HDL, serta peningkatan kadar trigliserida (TG).^{5,6} Peningkatan kadar TG menyebabkan peningkatan sdLDL dan pada akhirnya juga meningkatkan risiko kardiovaskular.⁷

Kemampuan lipid plasma untuk bermigrasi ke tunika intima arteri merupakan tahapan utama dalam pembentukan plak aterosklerotik. Karena berukuran kecil, *small dense* LDL (sdLDL) lebih mudah untuk menginvasi dan mengendap di dinding arteri dibandingkan LDL, lalu teroksidasi

menjadi oxLDL. *Low density lipoprotein* yang sudah teroksidasi mudah dikenal oleh makrofag dan kemudian difagosit. Makrofag kaya lipid ini nantinya berubah menjadi *foam cells* yang mana akan mengakibatkan aterosklerosis dan penyakit kardiovaskular di kemudian hari.⁶

Dalam beberapa tahun terakhir, para peneliti telah berfokus pada indeks lipid komprehensif terbaru yang mengkombinasikan beberapa profil lipid. Parameter rasio profil lipid ini telah disarankan untuk dipakai dalam mengidentifikasi individu berisiko tinggi, salah satunya adalah *Castelli's risk index*.^{8,9} Parameter lain yang menunjukkan risiko tingkat aterogenitas dalam memprediksi kejadian kardiovaskular adalah *Atherogenic Index of Plasma* (AIP) dan *Atherogenic Coefficient* (AC).^{10,11}

Castelli's risk index (CRI) merupakan prediktor yang lebih akurat dari profil lipid biasa dalam menilai risiko kejadian kardiovaskular. *Castelli's risk index* 1 dan 2 dihitung dari total kolesterol (TC), kolesterol LDL, dan kolesterol HDL. Penelitian terhadap CRI-2 juga lebih mudah dilakukan dengan biaya rendah dibanding reagen untuk sdLDL.¹⁰ Penelitian yang dilakukan oleh Bhardwaj *et al.*, (2013) terhadap pasien PJK di India, didapatkan hasil gambaran CRI-2 adalah lebih dari tiga, yang mana melebihi batas nilai normal.⁸ Bora *et al.*, (2017) melakukan penilitan berbagai indeks aterogenik terhadap pasien di Assam, India, didapatkan hasil gambaran CRI-2 sebesar 3,78.¹² Dalam studi PROCAM juga telah diketahui, subjek dengan CRI-2 yang lebih dari lima memiliki risiko enam kali lipat lebih tinggi untuk mengalami kejadian kardiovaskular.¹³

Penelitian oleh Sabebege *et al* di RSUP Dr. M. Djamil Padang mengenai gambaran CRI-1 pada pasien sindrom koroner akut, didapatkan hasil sebesar 5,43.¹⁴ Akan tetapi, penelitian terhadap CRI-2 belum dilakukan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti mengenai gambaran *Castelli's risk index-2* pada pasien sindrom koroner akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif dengan pendekatan *cross-sectional* untuk mengetahui gambaran *Castelli's risk index-2* pada pasien sindrom koroner akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2017-2018. Populasi adalah seluruh pasien dengan diagnosis akhir sindrom koroner akut. Sampel dalam penelitian diperoleh dari data sekunder rekam medis dan diambil menggunakan teknik *total sampling*. Sampel adalah bagian populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dalam rentang periode September 2017-September 2018. Parameter yang diperiksa meliputi kolesterol LDL dan kolesterol HDL.

Hasil

Penelitian dilakukan secara deskriptif dengan pendekatan retrospektif untuk mengetahui gambaran *Castelli's risk index-2* pada pasien sindrom koroner akut yang dirawat di CVCU RSUP Dr. M. Djamil Padang. Semua data yang diperoleh diolah secara manual dan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi. Sampel dalam penelitian adalah bagian populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dalam rentang periode September 2017-September 2018, berjumlah sebanyak 70 orang. Parameter yang diperiksa meliputi kolesterol LDL dan kolesterol HDL. Berikut merupakan hasil data penelitian:

Tabel 1. Karakteristik Dasar Subjek Penelitian

Variabel	Frekuensi	%
Jenis kelamin		
Laki-laki	50	71,43
Perempuan	20	28,57
Usia (tahun)		
36-45	3	4,29
46-55	17	24,28
56-65	30	42,86
> 65	20	28,57
Jumlah	70	100

Berdasarkan tabel 1 di atas, frekuensi penderita sindrom koroner akut pada laki-laki lebih banyak dibanding perempuan. Subjek penelitian berjumlah sebanyak 50 kasus untuk laki-laki dengan persentase 71,43% dan 20 kasus untuk perempuan dengan persentase 28,57%. Dari penelitian didapatkan, kasus sindrom koroner akut mayoritas terjadi pada kelompok umur 56-

65 tahun dengan persentase sebesar 42,86% dan kasus terendah pada kelompok umur 36-45 tahun, yaitu sebesar 4,29%.

Tabel 2. Kadar Kolesterol LDL pada Pasien Sindrom Koroner Akut

LDL (mg/dL)	Frekuensi	%	Rerata
Kolesterol LDL			
< 100	31	44,29	108,86
> 100	39	55,71	
Jumlah	70	100	

Berdasarkan tabel 2 di atas, sebanyak 39 kasus dengan persentase 55,71% memiliki kadar kolesterol LDL di atas 100 mg/dL dan 31 kasus dengan persentase 44,29% memiliki kadar kolesterol LDL di bawah 100 mg/dL. Rerata kadar kolesterol LDL adalah 108,86 mg/dL.

Tabel 3. Kadar Kolesterol HDL pada Pasien Sindrom Koroner Akut

HDL (mg/dL)	Frekuensi	Persentase	Rerata
Kolesterol HDL			
Laki-laki			35,71
< 40	34	68%	
> 40	16	32%	
Jumlah	50	100%	
Perempuan			
< 50	18	90%	
> 50	2	10%	
Jumlah	20	100%	

Berdasarkan tabel 3, didapat rerata kadar kolesterol HDL adalah 35,71 mg/dL. Hasil terlihat bahwa mayoritas pasien sindrom koroner akut memiliki kadar kolesterol HDL di bawah 40 mg/dL untuk laki-laki, yaitu 34 kasus dengan persentase 68% dan di bawah 50 mg/dL untuk perempuan, yaitu 18 kasus dengan persentase 90%. Pada laki-laki, terdapat sejumlah 16 kasus memiliki kadar kolesterol HDL di atas 40 mg/dL dan pada perempuan, didapatkan 2 kasus memiliki kadar kolesterol HDL di atas 50 mg/dL dengan persentase 10%.

Berdasarkan tabel 4 didapatkan rerata nilai CRI-2 adalah 3,27. Sebesar 47,14% kasus dengan nilai CRI-2 < 3 dan 52,86% dengan nilai CRI-2 > 3. Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, pada laki-laki diperoleh 56% kasus CRI-2 < 3,3 dan 44% kasus CRI-2 > 3,3. Sementara itu, pada perempuan

diperoleh 45% kasus CRI-2 < 2,9 dan 55% kasus CRI-2 > 2,9.

Tabel 4 Nilai *Castelli's Risk Index-2* pada Pasien Sindrom Koroner Akut

CRI-2	Frekuensi	%	Rerata
Total			
< 3	33	47,14	
> 3	37	52,86	
Laki-laki			
< 3,3	28	56	3,27
> 3,3	22	44	
Perempuan			
< 2,9	9	45	
> 2,9	11	55	

Pembahasan

Kejadian sindrom koroner akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang didapatkan lebih banyak pada laki-laki dibanding perempuan. Sejumlah 50 kasus di antaranya adalah laki-laki dengan persentase 71,43% dan 20 kasus perempuan dengan persentase 28,57%. Hasil ini sesuai dengan penelitian Muhibbah *et al.*, (2019) di Banjarmasin yang meneliti tentang karakteristik pasien sindrom koroner akut mendapatkan hasil 38 kasus terjadi pada laki-laki dengan persentase 74,51%.¹ Penelitian lain oleh Wenas, *et al.*, (2017) di Manado tentang hubungan kolesterol HDL dengan kejadian SKA didapatkan bahwa kasus SKA lebih banyak terjadi pada laki-laki, yaitu sebanyak 82 kasus dengan persentase 70%.¹⁵

Jenis kelamin laki-laki adalah salah satu faktor risiko terjadinya SKA. Risiko laki-laki mengalami kejadian kardiovaskular diketahui 2-3 kali lipat lebih tinggi dibanding perempuan.¹⁵ Hal ini disebabkan karena perempuan memiliki hormon estrogen yang berperan sebagai pelindung dalam proses aterosklerosis. Estrogen mengurangi reaktivitas platelet sehingga membantu menghambat terjadinya agregasi platelet sebagaimana hal tersebut merupakan salah satu peristiwa dalam perkembangan plak aterosklerosis.¹⁶ Estrogen berperan sebagai kardio-protektif dalam menghambat terjadinya dislipidemia dengan mempertahankan kadar kolesterol HDL, sekaligus menurunkan kadar kolesterol LDL dan trigliserida. Oleh sebab itu, risiko meningkat pada perempuan postmenopause, namun tetap lebih rendah dibanding laki-laki dengan umur yang sama. Hal ini dikarenakan, perempuan postmenopause

masih mempunyai cadangan estrogen yang dihasilkan 20 mg per hari oleh jaringan hati, lemak, dan korteks adrenal.^{14,17,18}

Prevalensi kejadian SKA tertinggi di RSUP Dr. M. Djamil Padang terjadi pada kelompok umur 56-65 tahun, yaitu sebanyak 30 kasus dengan persentase 42,86%, sementara terendah terjadi pada kelompok umur di bawah 45 tahun, yaitu 3 kasus dengan persentase 4,29%. Hal ini sama dengan hasil penemuan Faridah *et al.*, (2016) di Manado terhadap pasien SKA mendapatkan 34 kasus atau 42,5% kasus terjadi pada rentang umur 56-65 tahun.¹⁹ Pada penelitian yang dilakukan Wenas *et al.*, (2017), di Manado didapatkan kasus terbanyak berada pada rentang usia 60 tahun ke atas dengan 59 kasus, disusul rentang usia 50-59 tahun dengan 40 kasus.¹⁵ Seiring bertambahnya usia, komorbiditas turut meningkat serta adanya proses degeneratif yang berefek kepada berkurangnya elastisitas pembuluh darah, melemahnya efek ateroprotektif dari HDL, gangguan kemampuan regeneratif sel, disfungsi endotel, peningkatan kecenderungan koagulasi, dan keadaan yang memicu inflamasi sebagaimana berperan besar dalam perkembangan plak aterosklerosis.^{1,16,19}

Rerata kadar kolesterol LDL pasien SKA di RSUP Dr. M. Djamil Padang adalah 108,86 mg/dL, dengan kadar terendah 23 mg/dL dan tertinggi 186 mg/dL. Rerata kadar kolesterol HDL adalah 35,71 mg/dL, dengan kadar terendah 9 mg/dL dan tertinggi 61 mg/dL. Lebih dari setengah pasien memiliki kadar kolesterol LDL tinggi dan kadar kolesterol HDL rendah. Kadar kolesterol LDL termasuk tinggi jika lebih dari 100 mg/dL, sementara kolesterol HDL termasuk rendah jika kurang dari 40 mg/dL untuk laki-laki dan kurang dari 50 mg/dL untuk perempuan.²⁰

Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Faridah *et al.*, (2016) di Manado mendapatkan penderita SKA terbanyak memiliki kadar kolesterol LDL di atas 100 mg/dL dan hampir keseluruhan pasien memiliki kadar kolesterol HDL di bawah 40-50 mg/dL.¹⁹ Tingginya kadar kolesterol LDL dibanding kolesterol HDL merupakan salah satu penyebab yang berperan dalam perkembangan plak aterosklerosis. Sebagaimana diketahui bahwa endapan lipid di intima arteri tidak terasosiasi dengan kolesterol total, melainkan kadar kolesterol LDL aterogenik yang tinggi, sedangkan

kolesterol HDL tidak aterogenik dan berperan sebagai proteksi dalam proses aterosklerosis.²¹

Nilai optimal dari kolesterol LDL adalah di bawah 100 mg/dL dan kolesterol HDL adalah di bawah 40 mg/dL.²² Pada penelitian ini didapatkan rerata kadar kolesterol LDL sebanyak 108,86 mg/dL yang melebihi nilai optimal, begitu juga dengan rerata kolesterol HDL sebanyak 35,71 mg/dL yang lebih rendah dari nilai normal. Kondisi seperti ini merupakan faktor risiko terjadinya sindrom koroner akut.

Penelitian terhadap CRI-2 di RSUP Dr. M. Djamil Padang didapatkan lebih setengah penderita SKA memiliki nilai CRI-2 > 3, yaitu sebesar 52,86% dengan rerata CRI-2 adalah 3,27. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Bora *et al.*, (2017) di Assam yang mendapatkan nilai CRI-2 sebesar 3,78.¹² Hasil ini juga berbeda dengan penelitian oleh Bhardwaj *et al.*, (2013) yang mendapat nilai CRI-2 sebesar 3,18.⁸ Sebanyak 56% kasus laki-laki memiliki nilai CRI-2 < 3,3 dan 55% kasus perempuan memiliki nilai CRI-2 > 2,9. Berdasarkan nilai rujukan CRI-2 total, telah didapatkan hasil yang lebih tinggi yang merupakan penanda faktor risiko.

Hasil CRI-2 yang didapat berdasarkan perbedaan jenis kelamin pada penelitian ini, untuk laki-laki lebih rendah nilai rujukan, yaitu 3,3. Hal ini dapat disebabkan oleh penetapan nilai *cut off* CRI-2 3,3 tidak sesuai dengan populasi pada penelitian ini, selain itu adanya faktor lain di samping dislipidemia yang menyebabkan pasien tersebut jatuh kepada SKA, sebagaimana SKA sendiri adalah penyakit multifaktorial yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti merokok, aktivitas fisik, hipertensi, diabetes melitus, obesitas, dan genetik.²¹ *Castelli's risk index-2* merupakan parameter yang lebih akurat dalam memprediksi risiko aterosklerosis dan kejadian kardiovaskular dibanding profil lipid biasa sebab CRI-2 menggambarkan lalu lintas dua arah dari kolesterol yang masuk dan keluar dari intima arteri.^{11,23}

Keterbatasan penelitian ini yaitu menggunakan nilai CRI-2 yang sudah ditetapkan dari literatur, yang mungkin saja berbeda dengan populasi penelitian ini. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan nilai titik potong CRI-2 yang sesuai pada populasi penelitian ini.

Simpulan

Kadar LDL pada pasien sindrom koroner akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang melebihi nilai optimal LDL. Kadar kolesterol HDL pada pasien sindrom koroner akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang rendah dari nilai normal. Nilai CRI-2 pada pasien sindrom koroner akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang adalah 3,27.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan dan menyempurnakan penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Muhibbah, Wahid A, Agustiana R, Illiandri O. Karakteristik pasien sindrom koroner akut pada pasien Rawat Inap Ruang Tulip di RSUD Ulin Banjarmasin. *Indones J Heal Sci.* 2019;3(1):6–12. doi : 10.24269/ijhs.v3i1.1567
2. Firdaus I. Pharmacoinvasive strategy in acute STEMI. *J Kardiologi Indones.* 2011;32(4):266–71. doi: 10.30701/ijc.v32i4.88
3. Smith JN, Negrelli JM, Manek MB, Hawes EM, Viera AJ. Diagnosis and management of acute coronary syndrome: An evidence-based update. *J Am Board Fam Med.* 2015;28(2):283–93. doi: 10.3122/jabfm.2015.02.140189.
4. Pramadias AT, Fadil M, Mulyani H. Hubungan faktor risiko terhadap kejadian sindroma koroner akut pada pasien dewasa muda di RSUP Dr . M . Djamil Padang. *J Kesehat Andalas.* 2016;5(2):330–7. doi: 10.25077/jka.v5i2.517
5. Wu TT, Gao Y, Zheng YY, Ma YT, Xie X. Atherogenic index of plasma (AIP): A novel predictive indicator for the coronary artery disease in postmenopausal women. *Lipids Health Dis.* 2018;17(1):197. doi: 10.1186/s12944-018-0828-z.
6. Cai G, Shi G, Xue S, Lu W. The atherogenic index of plasma is a strong and independent predictor for coronary artery disease in the Chinese Han population. *Medicine (Baltimore).* 2017 Sep;96(37):e8058. doi: 10.1097/MD.0000000000008058.
7. Nam JS, Kim MK, Nam JY, Park K, Kang S, Ahn CW, et al. Association between atherogenic index of plasma and coronary artery calcification progression in Korean adults. *Lipids Health Dis.* 2020;19(1):1–7. doi: 10.1186/s12944-020-01317-4
8. Bhardwaj S, Bhattacharjee J, Bhatnagar MK, Tyagi S, Delhi N. Atherogenic index of plasma, castelli risk index and atherogenic coefficient - new parameters in assessing cardiovascular risk. *Int J Pharm Biol Sci.* 2013;3(3):359–64.
9. Koleva DI, Andreeva-gateva PA, Orbetzova MM, Atanassova IB. Atherogenic index of plasma, castelli risk indexes and leptin/adiponectin ratio in women with metabolic syndrome. *Int J Pharm Med Res.* 2015;3(October):12–8.
10. Gowda YS, N AR, Rajeshwari A, Somashekar GN, Nusrath A. Atherogenic predictor indices: Role in assessment of cardiovascular risk in type 2 diabetes mellitus. *IOSR J Biotechnol Biochem.* 2019;5(4):36–

41. doi:10.9790/264X-0504023641
11. Kamoru AA, Japhet OM, Adetunji AD, Musa MA, Hamed OO, Akinlawon AA, et al. Castelli Risk Index, Atherogenic index of plasma, and atherogenic coefficient: Emerging risk predictors of cardiovascular disease in HIV-treated patients. *Saudi J Med Pharm Sci.* 2017;3(10B):1101-10. doi: 10.21276/sjms.2017.3.10.15
 12. Bora K, Pathak M, Borah P, Hussain MI, Das D. Association of the apolipoprotein A-I gene polymorphisms with cardiovascular disease risk factors and atherogenic indices in patients from assam, Northeast India. *Balk J Med Genet.* 2017; 20(1):59-70. doi: 10.1515/bjmg-2017-0002
 13. Ranjit PM, Guntuku GS, Pothineni RB. New atherogenic indices: Assessment of cardio vascular risk in post menopausal dyslipidemia. *Asian J Med Sci.* 2015;6(6):25-32. doi: 10.3126/ajms.v6i6.12209
 14. Sabebeen EMM, Yaswir R, Efrida. Description of castelli's risk index-1 on acute coronary syndrome patient in Dr. M. Djamil Hospital Padang. *Bali Med J.* 2019;8(1):65.
 15. Wenas MF, Jim EL, Panda AL. Hubungan antara rasio kadar kolesterol total terhadap high density lipoprotein (HDL) dengan kejadian sindrom koroner akut di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *e-Clinic.* 2017;5(2):183-8.
 16. Varghese T, Wenger NK. Non-ST elevation acute coronary syndrome in women and the elderly: Recent updates and stones still left unturned [version 1; referees: 2 approved]. *F1000Research.* 2018;7:1865. doi: 10.12688/f1000research.16492.1.
 17. Sherwood L. Human physiology from cells to systems Ninth Edition. Appetite. 2016.
 18. Borzaga C, Galera G, C. F, E. S, J. H, S. B, et al. Effect of duration on lipid profile status in post-menopausal women. *McKinsey Q.* 2014;2(1):1-22.
 19. Faridah EN, Pangemanan JA, Rampengan SH. Gambaran profil lipid pada penderita sindrom koroner akut di Rsup. Prof. Dr. R. D. Kandou periode Januari - September 2015. *e-Clinic.* 2016;4(1). doi:10.35790/ecl.4.1.2016.11023
 20. Halcox JP, Banegas JR, Roy C, Dallongeville J, De Backer G, Guallar E, et al. Prevalence and treatment of atherogenic dyslipidemia in the primary prevention of cardiovascular disease in Europe: EURIKA, a cross-sectional observational study. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017;17(1):160-70. doi: 10.1186/s12872-017-0591-5.
 21. Summerhill VI, Grechko A V., Yet SF, Sobenin IA, Orekhov AN. The atherogenic role of circulating modified lipids in atherosclerosis. *Int J Mol Sci.* 2019; 20(14):3561. doi: 10.3390/ijms20143561.
 22. Arsana PM, Rosandi R, Manaf A, Budhiarta A, Permana H. Pedoman pengelolaan dislipidemi di Indonesia 2019. Pb Perkeni. 2019;9.
 23. Khazaál MS. Atherogenic Index of Plasma (AIP) as a parameter in predicting cardiovascular risk in males compared to the conventional dyslipidemic indices (cholesterol ratios). *J Med.* 2013;6(1):1506-13.