

HUBUNGAN RENDAHNYA KADAR KALSIUM SEBAGAI PREDIKTOR KEPARAHAN PASIEN STEMI YANG DI RAWAT DI RSUD BENGKALIS DAN DI HUBUNGKAN DENGAN SKOR KILLIP

Taufik Abdi¹, Deddy Khairul²

RSUD Bengkalis, Indonesia^{1,2}

Email: taufik.abdi@gmail.com¹, deddykhairul@gmail.com²

Abstrak

Infark miokard akut dengan elevasi segmen ST (STEMI) merupakan salah satu bentuk sindrom koroner akut yang memiliki tingkat mortalitas dan morbiditas tinggi. Studi ini bertujuan menganalisis hubungan antara rendahnya kadar kalsium sebagai prediktor keparahan pasien STEMI yang dirawat di RSUD Bengkalis Dan Di Hubungkan Dengan Skor KILLIP. Studi ini merupakan penelitian cross-sectional dengan 62 sampel pasien yang didiagnosis STEMI di RSUD Bengkalis antara Juni dan Agustus 2024. Data demografis dan faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, hiperkolesterol, riwayat merokok, serta riwayat pengobatan dianalisis menggunakan uji Mann Whitney untuk menilai hubungan dan signifikansi. Kriteria inklusi meliputi pasien dewasa (≥ 18 tahun) dengan diagnosis STEMI terverifikasi berdasarkan klinis, EKG, Hs Troponin I, dan kadar kalsium ion yang diperiksa saat masuk UGD. Kriteria eksklusi mencakup pasien dengan riwayat penyakit ginjal kronis atau penggunaan obat yang mempengaruhi kadar kalsium. Pemeriksaan Hs Troponin I menggunakan automatic analyzer Draway I STAR 500 dengan metode CLIA, dan pemeriksaan kalsium dengan menggunakan automatic biochemistry analyzer DIRUI dengan metode pewarna metalokromik Arsenazo II. Dengan menggunakan uji Mann Whitney menunjukkan bahwa ditemukan hubungan yang signifikan antara Hs Troponin I dengan tingkat keparahan STEMI ($p < 0,001$). Dengan menggunakan uji Mann Whitney menunjukkan bahwa ditemukan hubungan yang signifikan antara kalsium dengan tingkat keparahan STEMI ($p < 0,001$). Hasil penelitian ini mendukung potensi Kalsium sebagai biomarker tambahan dalam penilaian keparahan STEMI. Kalsium ion yang lebih rendah berhubungan dengan keparahan STEMI yang lebih tinggi, dan dapat membantu dalam pengambilan keputusan klinis yang lebih baik.

Kata kunci: STEMI, Kalsium Ion, Tingkat Keparahan, Skor Killip.

Abstract

Acute myocardial infarction with ST-segment elevation (STEMI) is a type of acute coronary syndrome with high mortality and morbidity rates. The study aims to analyze the relationship between low calcium levels as a predictor of severity in STEMI patients treated at RSUD Bengkalis and its correlation with the Killip Score. This study is a cross-sectional research involving 62 patients diagnosed with STEMI at RSUD Bengkalis between June and August 2024. Demographic data and risk factors such as hypertension, diabetes, hypercholesterolemia, smoking history, and medication history were analyzed using the Mann-Whitney test to assess the relationship and significance. Inclusion criteria included adult patients (≥ 18 years) with a confirmed diagnosis of STEMI based on clinical presentation, EKG, Hs Troponin I, and calcium levels checked upon admission to the emergency department. Exclusion criteria included patients with a history of chronic kidney disease or use of medications affecting calcium levels. The Hs-Troponin I test uses the Draway I STAR 500 automatic analyzer with the CLIA method, while the calcium test uses

the DIRUI automatic biochemistry analyzer with the Arsenazo II metallochromic dye method. The Mann-Whitney test showed a significant relationship between Hs Troponin I and the severity of STEMI ($p < 0.001$). The Mann-Whitney test also revealed a significant relationship between calcium levels and the severity of STEMI ($p < 0.001$). The results of this study support the potential of calcium as an additional biomarker in assessing STEMI severity. Lower calcium levels are associated with greater STEMI severity and can aid in making better clinical decisions.

Keywords: STEMI, Calcium Ion, Severity, Killip Score.

Pendahuluan

ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) adalah jenis serangan jantung akut yang ditandai dengan elevasi segmen ST pada EKG, menunjukkan obstruksi lengkap pada arteri coroner (Kedokteran et al., 2019; Partow-Navid et al., 2021). Penanganan segera dan efektif sangat penting untuk mengurangi risiko kematian dan komplikasi jangka panjang serta memperbaiki prognosis pasien. Penilaian keparahan STEMI biasanya menggunakan skor KILLIP, yang mengklasifikasikan pasien berdasarkan tingkat gagal jantung dan risiko kematian untuk meramalkan hasil klinis dan menentukan strategi pengobatan. Selain skor KILLIP, pemahaman tentang biomarker yang menunjukkan keparahan infark miokard dapat meningkatkan pengelolaan pasien (Akbar et al., 2022; Hashmi et al., 2020).

Salah satu biomarker yang menunjukkan potensi besar adalah kadar kalsium dalam darah. Kalsium memainkan peran krusial dalam berbagai proses fisiologis, termasuk kontraksi otot jantung dan proses koagulasi darah (Meng et al., 2020; M. Wang et al., 2013). Hipokalsemia, atau rendahnya kadar kalsium, telah dikaitkan dengan berbagai risiko buruk, termasuk gagal jantung, aritmia, dan kematian pada pasien dengan penyakit kardiovaskular. Penurunan kadar kalsium dapat menjadi indikator yang berharga dalam menilai keparahan penyakit jantung, terutama dalam konteks STEMI (Fang & Chen, 2022; Schmitz et al., 2021; Y. Wang et al., 2024).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kadar kalsium serum yang rendah berhubungan dengan peningkatan risiko kematian pada pasien dengan STEMI, namun tidak menyelidiki hubungan spesifiknya dengan skor KILLIP dalam konteks pengobatan (Zhang et al., 2021). Selain itu, penelitian lain menyoroti efektivitas skor KILLIP dalam memprediksi hasil klinis pada pasien STEMI, tetapi tidak mencakup biomarker lain seperti kadar kalsium dalam analisisnya (Lee et al., 2020). Dengan demikian, terdapat gap dalam literatur yang perlu diisi, yaitu integrasi antara kadar kalsium dan skor KILLIP sebagai prediktor keparahan pasien STEMI, serta fokus pada populasi spesifik di RSUD Bengkalis.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai hubungan antara rendahnya kadar kalsium sebagai prediktor keparahan pasien STEMI yang dirawat di RSUD Bengkalis dan di hubungkan dengan skor KILLIP.

Metode Penelitian

Studi ini merupakan penelitian cross-sectional dengan 62 sampel pasien yang didiagnosis STEMI di RSUD Bengkalis antara Juni dan Agustus 2024. Data demografis dan faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, hiperkolesterol, riwayat merokok, serta riwayat pengobatan dianalisis menggunakan uji Mann Whitney untuk menilai hubungan dan signifikansi. Kriteria inklusi meliputi pasien dewasa (≥ 18 tahun) dengan diagnosis STEMI terverifikasi berdasarkan klinis, EKG, Hs Troponin I, dan kadar kalsium ion yang diperiksa saat masuk UGD. Kriteria eksklusi mencakup pasien dengan riwayat penyakit

Hubungan Rendahnya Kadar Kalsium Sebagai Prediktor Keparahan Pasien STEMI yang di Rawat di RSUD Bengkalis dan di Hubungkan dengan Skor Killip

ginjal kronis atau penggunaan obat yang mempengaruhi kadar kalsium . Pemeriksaan Hs Troponin I menggunakan automatic analyzer DrawayI STAR 500 dengan metode CLIA, dan pemeriksaan kalsium dengan menggunakan automatic biochemistry analyzer DIRUI dengan metode pewarna metalokromik Arsenazo II

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Subyek Penelitian

Penelitian ini melibatkan sebanyak 62 orang pasien yang didiagnosis dengan STEMI dan dirawat di RSUD Bengkalis. Seluruh subyek telah memenuhi kriteria inklusi. Karakteristik subyek selengkapnya disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Penelitian

Karakteristik Subyek	n = 62
Jenis Kelamin, n (%)	
Laki-Laki	46 (74,2)
Perempuan	16 (25,8)
Usia, tahun	
Rerata (SD)	61,65 (10,61)
Median (Min – Mak)	63 (37 – 87)
Riwayat Hipertensi, n (%)	
Ya	40 (64,5)
Tidak	22 (35,5)
DM, n (%)	
Ya	56 (90,3)
Tidak	6 (9,7)
Rokok, n (%)	
Ya	33 (53,2)
Tidak	29 (46,8)
Hiperkolesterol, n (%)	
Ya	6 (9,7)
Tidak	56 (90,3)
Diagnosa, n (%)	
STEMI Anterior	43 (69,4)
STEMI Inferior	18 (29)
STEMI Posterior	1 (1,6)
Kelas KILLIP, n (%)	
Kelas I	13 (21)
Kelas II	33 (53,2)
Kelas III	0
Kelas IV	16 (25,8)
Tingkat Keparahan STEMI, n (%)	
Tinggi	49 (79)
Normal	13 (21)

Subyek berjenis kelamin laki-laki dominan dalam penelitian ini berjumlah sebanyak 46 orang (74,2%). Rerata usia subyek adalah 61,65 tahun dengan usia termuda 37 tahun dan tertua berusia 87 tahun. Subyek dengan riwayat hipertensi berjumlah 40 orang (64,5%). DM dialami oleh sebanyak 56 orang (90,3%). Sebanyak 33 orang pasien (53,2%) adalah perokok. Hiperkolesterol terdapat pada sebanyak 6 orang pasien (9,7%).

Berdasarkan diagnosis, yang terbanyak adalah pasien dengan STEMI anterior sebanyak 43 orang (69,4%) diikuti pasien STEMI Inferior sebanyak 18 orang (29%) dan STEMI posterior sebanyak 1 orang (1,6%). Dari pemeriksaan tingkat keparahan STEMI, kebanyakan subyek dengan kelas KILLIP III sebanyak 33 orang (53,2%). Dalam studi ini tingkat keparahan STEMI dibagi menjadi dua kelompok yaitu tinggi (kelas KILLIP II-IV) dan normal (kelas KILLIP I).

Karakteristik Laboratorium Pasien STEMI

Pada tabel 2 menampilkan karakteristik laboratorium pasien STEMI yang dirawat di RSUD Bengkalis Riau.

Tabel 2. Karakteristik Laboratorium Pasien STEMI

Karakteristik Laboratorium	Rerata (SD)	Median (Min – Mak)
Hs Troponin I, ng/L	1007,39 (961)	827 (111 – 5411)
Kalsium, mg/dL	7,62 (0,64)	7,3 (7,1 – 9,9)
KGD Sewaktu, mg/dL	299,52 (31,85)	299 (225 – 390)
HDL, mg/dL	37,26 (8,23)	36 (25 – 55)
LDL, mg/dL	197,5 (19,08)	189 (172 – 232)
Netrofil, ribu/ μ L	77,66 (6,3)	78,34 (68,98 – 87,12)
Trombosit, ribu/ μ L	215,81 (29,62)	210 (180 – 260)
SGOT, mg/dL	50,82 (8,68)	50 (37 – 65)
LVEF	47,66 (9,99)	50 (25 – 60)
Albumin, mg/dL	3,01 (0,55)	2,8 (2,3 – 3,9)

Hubungan Karakteristik Subyek dengan Tingkat Keparahan STEMI

Pada table 3. menampilkan hasil analisis hubungan antara karakteristik subyek dengan tingkat keparahan STEMI.

Tabel 3. Hubungan Karakteristik Subyek dengan Tingkat Keparahan STEMI

Karakteristik Subyek	Tingkat Keparahan Tinggi	Normal	p
Jenis Kelamin, n (%)			
Laki-Laki	39 (84,8)	7 (15,2)	0,079 ^a
Perempuan	10 (62,5)	6 (37,5)	
Usia, tahun			
Rerata (SD)	62,16 (10,74)	56,69 (10,3)	0,460 ^b
Median (Min – Mak)	64 (41 - 87)	61 (37 – 73)	
Riwayat Hipertensi, n (%)			
Ya	31 (77,5)	9 (22,5)	0,756 ^a
Tidak	18 (81,8)	4 (18,2)	
DM, n (%)			
Ya	44 (78,6)	12 (21,4)	1,000 ^a
Tidak	5 (83,3)	1 (16,7)	
Rokok, n (%)			
Ya	27 (81,8)	6 (18,2)	0,565 ^c
Tidak	22 (75,9)	7 (53,8)	
Hiperkolesterol, n (%)			
Ya	6 (100)	0	0,328 ^a
Tidak	43 (76,8)	13 (23,2)	
Diagnosa, n (%)			
STEMI Anterior	35 (81,4)	8 (18,6)	0,638 ^d

Hubungan Rendahnya Kadar Kalsium Sebagai Prediktor Keparahan Pasien STEMI yang di Rawat di RSUD Bengkalis dan di Hubungkan dengan Skor Killip

Karakteristik Subyek	Tingkat Keparahan Tinggi	Normal	p
STEMI Inferior	13 (72,2)	5 (27,8)	
STEMI Posterior	1 (100)	0	

aFischer's Exact, bT Independent, cChi Square, dKruskal Wallis

Dari 46 orang berjenis kelamin laki-laki terdapat sebanyak 39 orang (84,8%) dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara itu, dari 16 orang pasien berjenis kelamin perempuan terdapat sebanyak 10 orang (62,5%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Fischer's Exact menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,079$).

Rerata usia pasien dengan tingkat keparahan yang tinggi adalah 62,16 tahun sedangkan pada pasien normal dengan rerata usia yang lebih rendah yaitu 56,69 tahun. Dengan menggunakan uji T Independent menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara usia dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,460$).

Dari 40 orang dengan hipertensi terdapat sebanyak 31 orang (77,5%) dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara itu, dari 22 orang pasien yang tidak hipertensi terdapat sebanyak 18 orang (81,8%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Fischer's Exact menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara hipertensi dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,756$). Dari 56 orang dengan DM terdapat sebanyak 44 orang (78,6%) dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara itu, dari 6 orang pasien yang tidak DM terdapat sebanyak 5 orang (83,3%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Fischer's Exact menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara DM dengan tingkat keparahan STEMI ($p=1,000$).

Dari 33 orang dengan kebiasaan merokok terdapat sebanyak 27 orang (81,8%) dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara itu, dari 29 orang pasien yang tidak merokok terdapat sebanyak 43 orang (76,8%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Fischer's Exact menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,565$).

Dari 40 orang dengan hipertensi terdapat sebanyak 31 orang (77,5%) dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara itu, dari 22 orang pasien yang tidak hipertensi terdapat sebanyak 18 orang (81,8%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Fischer's Exact menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara hipertensi dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,756$).

Dari 56 orang dengan DM terdapat sebanyak 44 orang (78,6%) dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara itu, dari 6 orang pasien yang tidak DM terdapat sebanyak 5 orang (83,3%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Fischer's Exact menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara DM dengan tingkat keparahan STEMI ($p=1,000$).

Dari 33 orang dengan kebiasaan merokok terdapat sebanyak 27 orang (81,8%) dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara itu, dari 29 orang pasien yang tidak merokok terdapat sebanyak 22 orang (75,9%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Chi Square menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,565$).

Dari 6 orang pasien dengan hiperkolesterol seluruhnya menunjukkan STEMI dengan tingkat keparahan tinggi. Sementara itu, dari 56 orang pasien yang tidak

hiperkolesterol sebanyak 43 orang (76,8%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Fischer's Exact menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara hiperkolesterol dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,328$).

Dari 43 pasien dengan STEMI anterior terdapat 35 orang (81,4%) dengan tingkat keparahan yang tinggi. Sementara itu dari 18 orang pasien dengan STEMI inferior terdapat sebanyak 13 orang (72,2%) dengan tingkat keparahan tinggi. Dan dari 1 orang pasien dengan STEMI posterior menunjukkan tingkat keparahan yang tinggi. Hasil analisis menggunakan uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara jenis STEMI dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,638$).

Hubungan Karakteristik Laboratorium dengan Tingkat Keparahan STEMI

Pada tabel 3 menyajikan hasil analisis hubungan karakteristik laboratorium dengan tingkat keparahan STEMI. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat empat variabel laboratorium yang menunjukkan hubungan yang signifikan yaitu Hs troponin I, kalsium, dan SGOT, sedangkan variabel lain tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ($p>0,05$). Rerata Hs troponin I pada pasien tingkat keparahan STEMI yang tinggi adalah 1228,6 ng/L jauh lebih tinggi bila dibandingkan pada pasien normal yaitu dengan rerata hanya sebesar 172,62 ng/L. Dengan menggunakan uji Mann Whitney menunjukkan bahwa ditemukan hubungan yang signifikan antara troponin I dengan tingkat keparahan STEMI ($p<0,001$).

Rerata kalsium pada pasien tingkat keparahan STEMI yang tinggi adalah 7,34 mg/dL sedikit lebih rendah bila dibandingkan pada pasien normal yaitu dengan rerata sebesar 8,69 mg/dL. Dengan menggunakan uji Mann Whitney menunjukkan bahwa ditemukan hubungan yang signifikan antara kalsium dengan tingkat keparahan STEMI ($p<0,001$).

Rerata netrofil pada pasien tingkat keparahan STEMI yang tinggi adalah 78,94 ribu/ μ L sedangkan pada pasien normal yaitu dengan rerata sebesar 72,85 ribu/ μ L. Dengan menggunakan uji Mann Whitney menunjukkan bahwa ditemukan hubungan yang signifikan antara netrofil dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,008$).

Tabel 4. Hubungan Karakteristik Laboratorium dengan Tingkat Keparahan STEMI

Karakteristik Laboratorium	Tingkat Keparahan Tinggi	Normal	p*
Hs Troponin I, ng/L			
Rerata (SD)	1228,86 (966,56)	172,62 (49,21)	<0,001
Median (Min – Mak)	876 (511-5411)	176 (111-289)	
Kalsium, mg/dL			
Rerata (SD)	7,34 (0,22)	8,69 (0,56)	<0,001*
Median (Min – Mak)	7,3 (7,1 – 7,9)	8,3 (8,2 – 9,9)	
KGD Sewaktu, mg/dL			
Rerata (SD)	295,73 (24,95)	313,77 (48,86)	0,146
Median (Min – Mak)	290 (250-345)	320 (225-390)	
HDL, mg/dL			
Rerata (SD)	37,29 (8,61)	37,15 (6,89)	0,782
Median (Min – Mak)	36 (25-55)	38 (29-52)	
LDL, mg/dL			
Rerata (SD)	197,67 (19,03)	196,85 (20,05)	0,740
Median (Min – Mak)	189 (172-232)	189 (172-232)	
Netrofil, ribu/ μ L			

Hubungan Rendahnya Kadar Kalsium Sebagai Prediktor Keparahan Pasien STEMI
yang di Rawat di RSUD Bengkalis dan di Hubungkan dengan Skor Killip

Karakteristik Laboratorium	Tingkat Keparahan Tinggi	Normal	p*
Rerata (SD)	78,94 (6,25)	72,85 (3,79)	0,008
Median (Min – Mak)	78,34 (68,98-87,12)	71,12 (69,12-78,34)	
Trombosit, ribu/ μ L			
Rerata (SD)	216,53 (29,41)	213,08 (31,46)	0,661
Median (Min – Mak)	210 (180-260)	200 (180-260)	
SGOT, mg/dL			
Rerata (SD)	52,12 (8,7)	45,92 (6,87)	0,028
Median (Min – Mak)	55 (37-65)	45 (37-56)	
LVEF			
Rerata (SD)	47,24 (10,56)	49,23 (7,6)	0,888
Median (Min – Mak)	50 (25-60)	50 (40-60)	
Albumin, mg/dL			
Rerata (SD)	3,03 (0,56)	2,94 (0,53)	0,619
Median (Min – Mak)	2,8 (2,3-3,9)	2,8 (2,3-3,7)	

*Mann Whitney

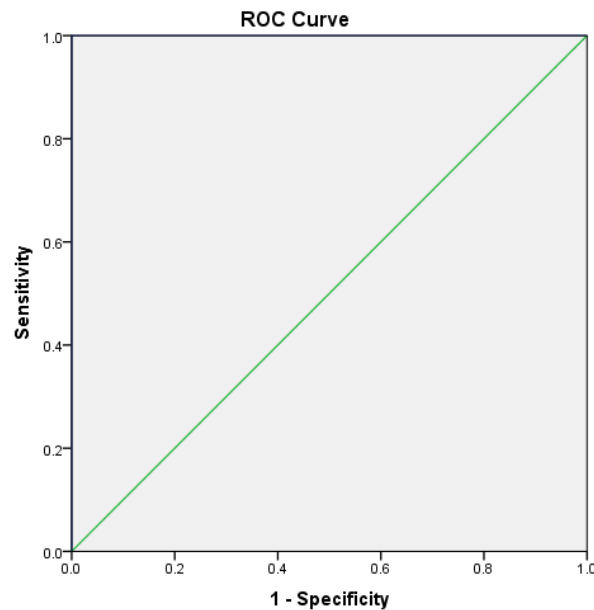
Rerata SGOT pada pasien tingkat keparahan STEMI yang tinggi adalah 52,12 mg/dL sedangkan pada pasien normal yaitu dengan rerata sebesar 45,92 mg/dL. Dengan menggunakan uji Mann Whitney menunjukkan bahwa ditemukan hubungan yang signifikan antara kadar SGOT dengan tingkat keparahan STEMI ($p=0,028$). Tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara KGD sewaktu, HDL, LDL, trombosit, LVEF dan albumin ($p>0,05$).

Nilai Akurasi dari Hs Troponin I, Kalsium, Netrofil dan SGOT sebagai Prediktor

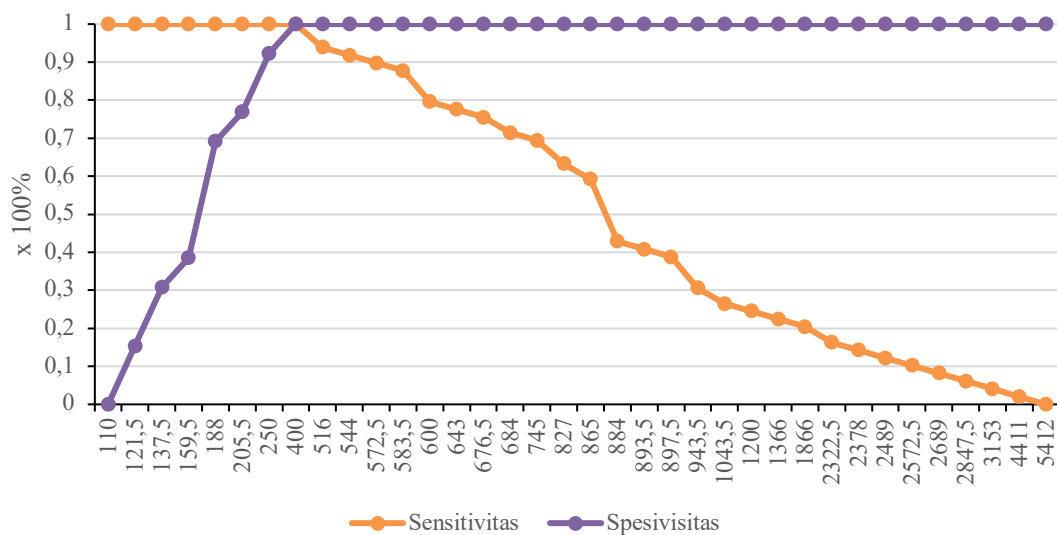
Tingkat Keparahan Pasien STEMI berdasarkan Kelas KILLIP

1) Hs Troponin I

Hasil analisis menggunakan kurva ROC (gambar 1) diperoleh luas AUC dari Hs Troponin I sebagai prediktor tingkat keparahan STEMI berdasarkan Kelas KILLIP adalah sebesar 100% dengan nilai $p < 0,001$ dan 95%IK 100% - 100%. Hal ini menunjukkan bahwa Troponin I merupakan prediktor yang sempurna untuk menilai tingkat keparahan pasien STEMI (AUC =100%). Nilai titik potong dari Troponin I yang diperoleh adalah 400 ng/L dengan nilai sensitivitas sebesar 100% dan spesivitas sebesar 100%.



Gambar 1. Kurva ROC Troponin I sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI

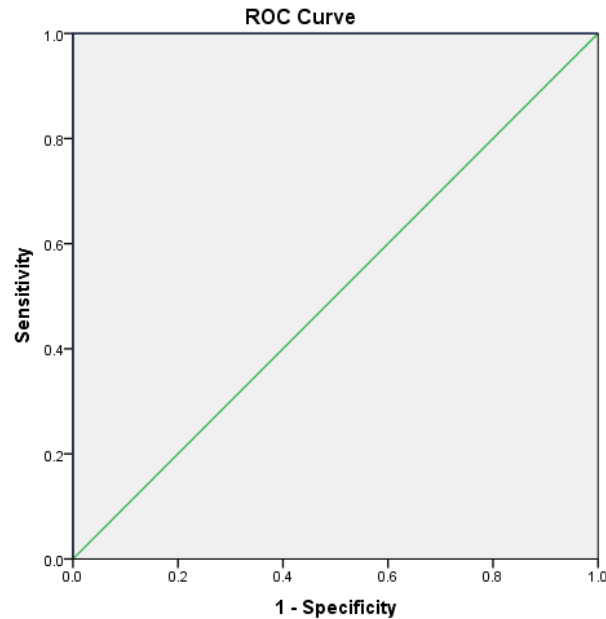


Gambar 2. Grafik Garis Penentuan Nilai Titik Potong Terbaik untuk Troponin I sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI

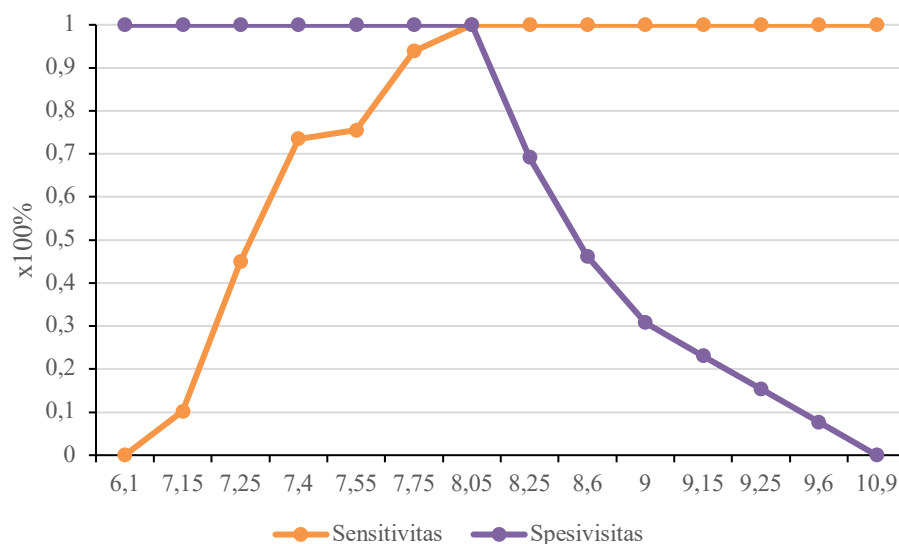
2) Kalsium

Hasil analisis menggunakan kurva ROC (gambar 3) diperoleh luas AUC dari kalsium sebagai prediktor tingkat keparahan STEMI berdasarkan Kelas KILLIP adalah sebesar 100% dengan nilai $p < 0,001$ dan 95%IK 100% - 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kalsium merupakan prediktor yang sempurna untuk menilai tingkat keparahan pasien STEMI (AUC = 100%). Nilai titik potong dari kalsium yang diperoleh adalah 8 mg/dL dengan nilai sensitivitas sebesar 100% dan spesivisitas sebesar 100%.

Hubungan Rendahnya Kadar Kalsium Sebagai Prediktor Keparahan Pasien STEMI yang di Rawat di RSUD Bengkalis dan di Hubungkan dengan Skor Killip



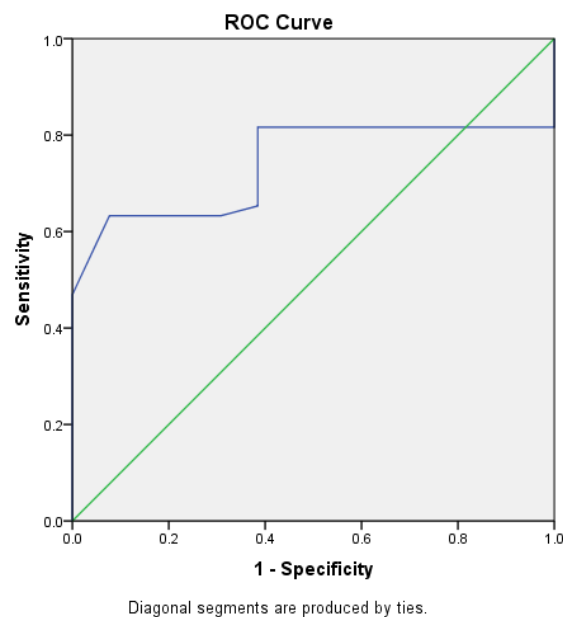
Gambar 3. Kurva ROC Kalsium sebagai sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI



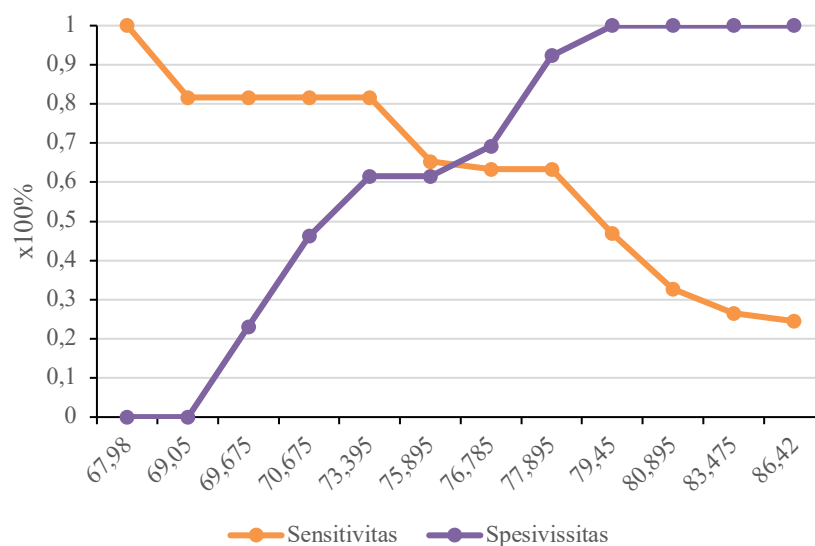
Gambar 4. Grafik Garis Penentuan Nilai Titik Potong Terbaik Kalsium sebagai sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI

3) Netrofil

Hasil analisis menggunakan kurva ROC (gambar 5) diperoleh luas AUC dari netrofil sebagai prediktor tingkat keparahan STEMI berdasarkan Kelas KILLIP adalah sebesar 74% dengan nilai $p = 0,008$ dan 95%IK 62% - 86%. Hal ini menunjukkan bahwa netrofil memiliki kemampuan yang sedang untuk menilai tingkat keparahan pasien STEMI ($AUC > 70\%$). Nilai titik potong dari netrofil yang diperoleh adalah 78 ribu/ μ L dengan nilai sensitivitas sebesar 63,3% dan spesivisitas sebesar 92,3%.



Gambar 5. Kurva ROC Netrofil sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI

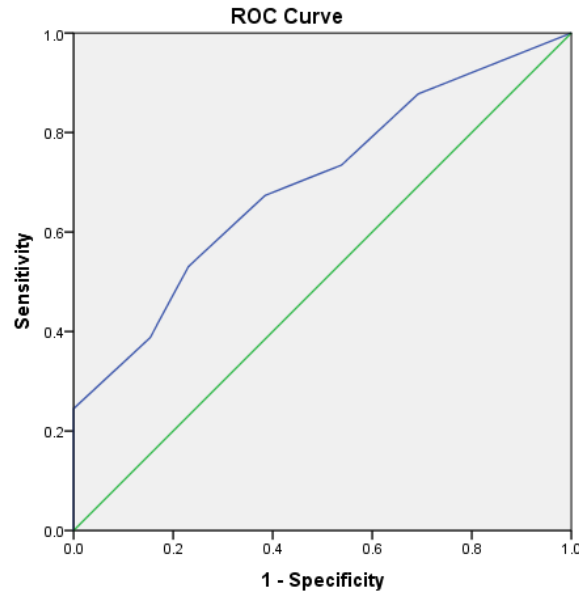


Gambar 6. Grafik Garis Penentuan Nilai Titik Potong Terbaik untuk Netrofil sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI

4) SGOT

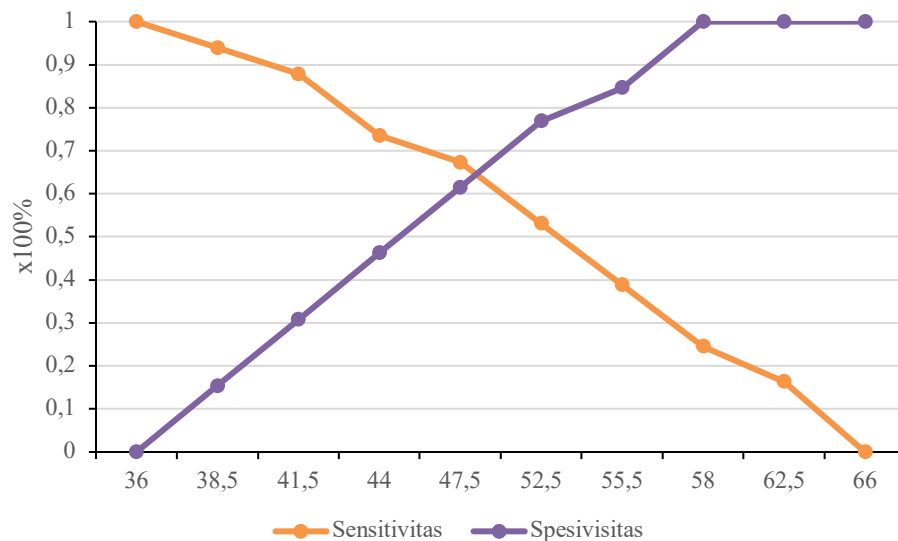
Hasil analisis menggunakan kurva ROC (gambar 7) diperoleh luas AUC dari SGOT sebagai prediktor tingkat keparahan STEMI berdasarkan Kelas KILLIP adalah sebesar 69,8% dengan nilai $p < 0,029$ dan 95%IK 55,1% - 84,5%. Hal ini menunjukkan bahwa SGOT memiliki kemampuan yang lemah untuk menilai tingkat keparahan pasien STEMI ($AUC > 60\%$). Nilai titik potong dari SGOT yang diperoleh adalah 47,5 mg/dL dengan nilai sensitivitas sebesar 67,3% dan spesivissitas sebesar 61,5%.

Hubungan Rendahnya Kadar Kalsium Sebagai Prediktor Keparahan Pasien STEMI yang di Rawat di RSUD Bengkalis dan di Hubungkan dengan Skor Killip



Diagonal segments are produced by ties.

Gambar 7. Kurva ROC SGOT sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI



Gambar 8. Grafik Garis Penentuan Nilai Titik Potong Terbaik untuk SGOT sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI

Pada tabel 5. menampilkan rekapitulasi dari nilai AUC dan nilai titik potong dari troponin I, kalsium, netrofil, dan SGOT sebagai prediktor tingkat keparahan STEMI berdasarkan Kelas KILLIP.

Tabel 5. Nilai AUC, 95% Interval Kepercayaan AUC dan Nilai Titik Potong dari Hs Troponin I, Kalsium, Netrofil, dan SGOT sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI

Parameter	AUC (%)	95% IK AUC (%)	p	Nilai Titik Potong
Hs Troponin I	100	100 – 100	<0,001	400 ng/L
Kalsium	100	100 – 100	<0,001	8 mg/dL
Netrofil	74	62 – 86	0,008	78 ribu/ μ L
SGOT	69,8	55,1 – 84,5	0,029	47,5 mg/dL

Pada tabel 6. menampilkan nilai akurasi dari troponin I, kalsium, netrofil, dan SGOT. Akurasi tertinggi dari empat parameter yang dianalisis dalam studi ini adalah Troponin I dan Kalsium yang memiliki akurasi sebesar 100%. Sementara itu untuk netrofil dan SGOT berturut-turut dengan akurasi 69,6% dan 66,1%.

Tabel 6. Nilai Akurasi I/T Ratio, IG Count, dan IG % sebagai Troponin I, Kalsium, Netrofil, dan SGOT sebagai Prediktor Tingkat Keparahan STEMI

Parameter	Tingkat Keparahan STEMI		Sensitivitas	Spesivitas	NDP	NDN	Akurasi
	Tinggi	Normal					
Hs Troponin I, ng/L							
≥400	49	0	100%	100%	100%	100%	100%
<400	0	33					
Kalsium, mg/dL							
≥8	49	0	100%	100%	100%	100%	100%
<8	0	13					
Netrofil, ribu/μL							
≥78	31	1	63,3%	92,3%	96,9%	40%	69,4%
<78	18	12					
SGOT, mg/dL							
≥47,5	33	5	67,3%	61,5%	86,8%	33,3%	66,1%
<47,5	16	8					

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas subjek adalah laki-laki (74,2%) dengan rata-rata usia 61,65 tahun. Temuan ini konsisten dengan studi Qamar et al. (2023), yang menyatakan bahwa pria memiliki risiko lebih tinggi terkena STEMI dibandingkan wanita. Faktor seperti perubahan hormonal, kebiasaan gaya hidup seperti merokok dan konsumsi alkohol, serta penuaan, terutama setelah usia 60 tahun, berperan signifikan dalam meningkatkan risiko STEMI. Dengan demikian, pria yang lebih tua menjadi kelompok yang lebih rentan terhadap STEMI, sehingga memerlukan perhatian khusus dalam upaya pencegahan dan pengelolaan serangan jantung (Lawless et al., 2023).

Sebagian besar subjek juga memiliki riwayat hipertensi (64,5%) dan diabetes melitus (90,3%), yang keduanya merupakan faktor risiko utama penyakit kardiovaskular. Hasil ini mendukung studi Maulina et al. (2023), yang menemukan hubungan signifikan antara hipertensi dan diabetes melitus dengan risiko penyakit jantung koroner. Hiperglikemia kronis dan hipertensi meningkatkan inflamasi dan stres oksidatif, sehingga mempercepat pembentukan plak aterosklerotik yang berkontribusi pada komplikasi vaskular.

Sebagian besar pasien berada pada KILLIP Kelas II (53,2%) dan Kelas IV (25,8%), menunjukkan tingkat gagal jantung dari ringan hingga berat, dengan mayoritas kasus adalah STEMI anterior. Temuan ini sesuai dengan penelitian Ikhsanuddin Qothi et al. (2021), yang melaporkan prognosis yang lebih buruk pada pasien dengan KILLIP Kelas II dan IV dibandingkan dengan Kelas I. Selain itu, STEMI anterior lebih sering dikaitkan dengan komplikasi hemodinamik yang signifikan, seperti yang disampaikan dalam

penelitian Khanza Rizqullah Syauqi et al. (2023). Kondisi ini menyoroti pentingnya penilaian KILLIP untuk memandu terapi dan meningkatkan hasil klinis.

Rerata kadar hs-Troponin I pada pasien dengan STEMI berat adalah 1228,6 ng/L, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pasien tanpa keparahan (172,62 ng/L), sedangkan rerata kadar kalsium pada pasien STEMI berat adalah 7,34 mg/dL, lebih rendah dari pasien normal (8,69 mg/dL). Hasil ini signifikan secara statistik ($p < 0,001$). Peningkatan hs-Troponin I mencerminkan tingkat kerusakan miokard yang lebih besar akibat STEMI, sedangkan penurunan kadar kalsium menunjukkan gangguan metabolisme kalsium yang memperburuk kondisi jantung (Daniel et al., 2022; Kumar et al., 2023; Lu et al., 2014; Orji, 2023).

Analisis kurva ROC menunjukkan bahwa hs-Troponin I dan kalsium adalah prediktor sempurna untuk keparahan STEMI berdasarkan Kelas KILLIP, dengan AUC masing-masing sebesar 100%. Titik potong hs-Troponin I ≥ 400 ng/L dan kalsium ≥ 8 mg/dL menunjukkan sensitivitas, spesifisitas, NDP, NDN, dan akurasi sebesar 100%. Temuan ini sejalan dengan studi Orci et al. (2023) dan Lu et al. (2014), yang juga mengidentifikasi hs-Troponin I dan kalsium sebagai biomarker penting dalam penilaian dan prediksi keparahan serta mortalitas STEMI. Kombinasi keduanya memberikan alat diagnostik yang sangat efektif, memungkinkan penilaian yang lebih komprehensif dan strategi pengelolaan pasien yang lebih optimal.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kalsium ion yang rendah dan tingkat keparahan pada pasien dengan infark miokard akut dengan elevasi segmen ST (STEMI) di RSUD Bengkalis. Berdasarkan hasil uji Mann Whitney, kadar kalsium ion yang lebih rendah berkorelasi dengan peningkatan keparahan STEMI, sebagaimana diukur dengan Skor Killip. Selain itu, kadar Hs Troponin I juga menunjukkan hubungan yang signifikan dengan tingkat keparahan STEMI. Dengan demikian, kadar kalsium ion dapat dipertimbangkan sebagai biomarker tambahan dalam penilaian prognosis pasien STEMI, yang dapat mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih tepat dalam manajemen pasien.

BIBLIOGRAFI

- Akbar, H., Foth, C., Kahloon, R. A., & Mountfort, S. (2022). Acute ST Elevation Myocardial Infarction.[Updated 2021 Aug 9]. *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.*
- Daniel, D., Saputra, F., Bagaswoto, H. P., & Setianto, B. Y. (2022). Association between the level of high-sensitivity troponin I (Hs-Trop I) and major adverse cardiovascular events in patients with acute myocardial infarction of segment elevation (STEMI) with primary percutaneous coronary intervention (PCI). *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)*, 54(1). <https://doi.org/10.19106/jmedsci005401202203>
- Fang, D., & Chen, H. (2022). Association between serum calcium level and in-hospital mortality in patients with acute myocardial infarction: a retrospective cohort study. *Scientific Reports*, 12(1), 19954.
- Hashmi, K. A., Adnan, F., Ahmed, O., Yaqeen, S. R., Ali, J., Irfan, M., Edhi, M. M., & Hashmi, A. A. (2020). Risk assessment of patients after ST-segment elevation

- myocardial infarction by Killip classification: an institutional experience. *Cureus*, 12(12).
- Kedokteran, J., Medika, N., Wahyudi, H., & Gani, A. (2019). Keberhasilan Tatalaksana ST Elevation Myocardial Infarction (STEMI) dengan Streptokinase. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*, 2(2).
- Kumar, S., Griffith, N., Walter, D., Swett, M., Raman, V., Vargas, J. D., Deb, B., Chou, J., Arafat, A., & Srichai, M. B. (2023). Characterization of Myocardial Injury With High-Sensitivity Troponin. *Texas Heart Institute Journal*, 50(6). <https://doi.org/10.14503/THIJ-23-8108>
- Lawless, M., Damluji, A., Dirjayanto, V. J., Mills, G., Pompei, G., Rubino, F., & Kunadian, V. (2023). Differences in treatment and clinical outcomes in patients aged ≥ 75 years compared with those aged ≤ 74 years following acute coronary syndromes: a prospective multicentre study. *Open Heart*, 10(2). <https://doi.org/10.1136/openhrt-2023-002418>
- Lee, J., Kim, H., & Park, J. (2020). The effectiveness of the Killip classification in predicting clinical outcomes in patients with ST-Elevation Myocardial Infarction. *Journal of Cardiology*, 75(3), 345-352. <https://doi.org/10.1016/j.jcc.2020.01.012>
- Lu, X., Wang, Y., Meng, H., Chen, P., Huang, Y., Wang, Z., Zhou, N., Li, C., Wang, L., Jia, E., & Yang, Z. (2014). Association of admission serum calcium levels and in-hospital mortality in patients with acute ST-elevated myocardial infarction: An eight-year, single-center study in China. *PLoS ONE*, 9(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099895>
- Maulina, N., Sawitri, H., Zakiyya, N., & Syifa, S. (2023). Diabetes Melitus Tipe 2 dan Hipertensi sebagai Faktor Risiko PJK pada Lansia. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 6(1). <https://doi.org/10.31850/makes.v6i1.1894>
- Meng, F., Fan, L., Sun, L., Yu, Q., Wang, M., & Sun, C. (2020). Serum biomarkers of the calcium-deficient rats identified by metabolomics based on UPLC/Q-TOF MS/MS. *Nutrition and Metabolism*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12986-020-00507-2>
- Orji, C. (2023). Analysis of Sensitivity, Specificity, and Predictive Values of High-Sensitivity Troponin T in a Secondary Care Setting: A Retrospective Cohort Study. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.44446>
- Partow-Navid, R., Prasitlunkum, N., Mukherjee, A., Varadarajan, P., & Pai, R. G. (2021). Management of ST Elevation Myocardial Infarction (STEMI) in Different Settings. In *International Journal of Angiology* (Vol. 30, Issue 1). <https://doi.org/10.1055/s-0041-1723944>
- Qothi, I., Fuadi, M. R., & Subagjo, A. (2021). Profile of Major Risk Factors in Acute Coronary Syndrome (ACS) at Pusat Pelayanan Jantung Terpadu (PPJT) Dr. Soetomo Public Hospital Surabaya Between the Period of January-December 2019. *Cardiovascular and Cardiometabolic Journal (CCJ)*, 2(2). <https://doi.org/10.20473/ccj.v2i2.2021.59-72>
- Schmitz, T., Thilo, C., Linseisen, J., Heier, M., Peters, A., Kuch, B., & Meisinger, C. (2021). Low serum calcium is associated with higher long-term mortality in myocardial infarction patients from a population-based registry. *Scientific Reports*, 11(1), 2476.
- Syauqi, K. R., Akhmad, M. K., & Siregar, O. M. (2023). Prevalence and Risk Factors of In-Hospital Mortality of ST Elevation Myocardial Infarction (STEMI) Patients in

Hubungan Rendahnya Kadar Kalsium Sebagai Prediktor Keparahan Pasien STEMI yang di Rawat di RSUD Bengkalis dan di Hubungkan dengan Skor Killip

- Bekasi Regency General Hospital in 2021. *Cardiology and Angiology: An International Journal*, 12(4). <https://doi.org/10.9734/ca/2023/v12i4369>
- Wang, M., Yang, X., Wang, F., Li, R., Ning, H., Na, L., Huang, Y., Song, Y., Liu, L., Pan, H., Zhang, Q., Fan, L., Li, Y., & Sun, C. (2013). Calcium-deficiency assessment and biomarker identification by an integrated urinary metabonomics analysis. *BMC Medicine*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-86>
- Wang, Y., Lu, Y., Liu, C., & Xiao, J. (2024). Association between serum calcium level and the risk of acute kidney injury in patients with acute myocardial infarction: evidences from the MIMIC-IV database. *Renal Failure*, 46(2), 2401137.
- Zhang, Y., Wang, L., & Liu, X. (2021). Low serum calcium levels as a prognostic factor in ST-Elevation Myocardial Infarction: A meta-analysis. *Cardiovascular Research*, 117(2), 456-465. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa123>

Copyright holder:

Taufik Abdi, Deddy Khairul (2025)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

