

Artikel Penelitian

Pengaruh Fungsi Ginjal Sebelum Intervensi Koroner Perkutan Primer terhadap Perbedaan Kesintasan 30 Hari Pasien Infark Miokard Elevasi Segmen ST

Fahmi R. Darkuthni,* Sally A. Nasution, Aida Lydia, Murdani Abdullah, Dono Antono, Cleopas M. Rumende, Maruhum B.H. Marbun, Hamzah Shatri, Ika P. Wijaya, Arif Mansjoer, Lusiani

Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia-
RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

*Korespondensi: fahmiaqilla@gmail.com

Diterima 12 Juli 2022; Disetujui 09 Desember 2022

<https://doi.org/10.23886/ejki.10.195.204>

Abstrak

Penyakit jantung koroner merupakan penyebab kematian penyakit kardiovaskular utama di Indonesia. Revaskularisasi fase akut secara mekanis maupun farmakologis merupakan tata laksana utama pada STEMI. Mortalitas setelah revaskularisasi masih tinggi. Salah satu faktor penting yang memengaruhi kesintasan pasien STEMI adalah fungsi ginjal. Gangguan fungsi ginjal yang dicerminkan dengan estimated glomerulus filtration rate (eGFR) <60 berhubungan dengan perfusi miokard yang buruk setelah IKP primer. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik pasien STEMI yang menjalani IKP primer berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP dan menganalisis perbedaan kesintasan dalam 30 hari pasien STEMI-IKP primer berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP. Penelitian ini menggunakan desain kohort retrospektif. Subjek penelitian adalah pasien STEMI yang berusia ≥ 18 tahun dan menjalani IKP primer di RSCM, Jakarta pada tahun 2018 hingga 2022 dan datanya tercatat di rekam medis. Pengukuran fungsi ginjal dikelompokkan berdasarkan eGFR dengan rumus CKD-EPI menjadi dua yaitu eGFR <60 dan eGFR ≥ 60 . IKP primer dilakukan pada 211 pasien STEMI. Insiden mortalitas eGFR <60 sebesar 14,7%, sedangkan dengan eGFR ≥ 60 sebesar 4,4%. Perbedaan kesintasan pasien STEMI-IKP antar-kelompok eGFR ($p < 0,05$) dengan crude HR (IK95%) 3,433 (1,269-9,284). Terdapat perbedaan kesintasan pasien STEMI-IKP antar-kelompok. Mortalitas dalam 30 hari pada kelompok eGFR <60 lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok eGFR ≥ 60 .

Kata kunci: infark miokard akut, intervensi koroner perkutan, fungsi ginjal, mortalitas.

Impact of Renal Function Before Primary Percutaneous Coronary Intervention on 30 Days Survival Patients with ST Elevation Myocardial Infarction

Abstract

Coronary heart disease is the primary cause of death from cardiovascular disease in Indonesia. Mechanical and pharmacological revascularization of the acute phase is the main treatment for STEMI. Mortality after revascularization remains high. One important factor that influences STEMI patients' survival is renal function. Impaired renal function reflected by eGFR <60 is known to be associated with poor myocardial perfusion after primary PCI. This study aims to provide an overview of the characteristics and analyze the difference in 30-days-survival of STEMI patients undergoing primary PCI based on renal function before PCI. Subjects were STEMI patients ≥ 18 years old and underwent primary PCI at RSCM, Jakarta from 2018 to 2022 and the data was recorded in the medical record. Renal functions were grouped based on the eGFR with the CKD-EPI formula into two, eGFR <60 and eGFR ≥ 60 . Primary PCI was performed on 211 STEMI patients. The incidence of mortality eGFR <60 is 14.7%, whereas eGFR ≥ 60 was 4.4%. The difference in survival of STEMI-PCI patients between eGFR groups ($p < 0.05$) crude HR 3.433 (CI 95%: 1.269-9.284). There are differences in survival of STEMI-PCI patients between eGFR groups. Mortality within 30 days in the eGFR <60 group was higher than in the eGFR ≥ 60 group.

Keywords: acute myocardial infarction, percutaneous coronary intervention, kidney function, mortality.

Pendahuluan

Penyakit kardiovaskular merupakan salah satu penyebab utama kematian di dunia.¹ Di Indonesia, angka kematian akibat penyakit kardiovaskular mencapai 30% pada tahun 2004² dengan penyakit jantung koroner (PJK) merupakan penyebab kematian utama.³ Salah satu manifestasi klinis PJK adalah infark miokard dengan elevasi segmen ST (STEMI).⁴ Revaskularisasi pada fase akut baik secara mekanis menggunakan intervensi koroner perkutan (IKP) primer maupun farmakologis dengan obat fibrinolitik merupakan tata laksana utama pasien STEMI.^{5,6} Pada STEMI terjadi oklusi total arteri koroner yang membutuhkan intervensi segera untuk mencapai reperfusi miokard. Penggunaan IKP primer merupakan metode yang paling sering digunakan.⁷

Mortalitas kardiak dalam 30 hari pertama pasien STEMI yang menjalani IKP primer relatif tinggi.⁸ Salah satu faktor penting yang memengaruhi kesintasan pasien STEMI adalah fungsi ginjal.⁹ Gangguan fungsi ginjal sebelum IKP primer meningkatkan risiko mortalitas pasien STEMI.¹⁰ Gangguan fungsi ginjal yang dicerminkan dengan *estimated glomerulus filtration rate* (eGFR) <60 ml/min/1,73m² berhubungan dengan perfusi miokard yang buruk setelah IKP primer.¹⁰ Kombinasi gangguan fungsi ginjal dan gangguan fungsi jantung meningkatkan morbiditas dan mortalitas pasien STEMI.

Pasien STEMI di Indonesia memiliki karakteristik dan profil klinis yang berbeda dengan di luar negeri. Analisis dampak karakteristik dan profil pasien STEMI sangat diperlukan karena menggambarkan data sebenarnya dan mengurangi kesenjangan antara bukti dan praktik klinis. Dengan demikian, diharapkan dapat dilakukan identifikasi dan stratifikasi pasien dengan risiko mortalitas tinggi sehingga tatalaksana lebih optimal.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain kohort retrospektif. Subjek penelitian adalah pasien STEMI yang berusia ≥ 18 tahun dan menjalani IKP primer di RSCM, Jakarta pada tahun 2018 hingga 2022 dan datanya tercatat di rekam medis. Pasien yang datanya tidak tercatat dengan lengkap tidak diikutsertakan dalam penelitian. Besar sampel minimal 194 orang. Sampel penelitian diambil secara *nonprobability sampling* jenis *consecutive*

sampling dari data sekunder. Data yang dikumpulkan adalah usia, jenis kelamin, merokok, hipertensi, diabetes mellitus, dislipidemia, riwayat infark miokard, riwayat gagal jantung, riwayat CABG, Killip class, estimasi fraksi ejeksi, kadar kreatinin dan eGFR sebelum IKP primer, serta status vital dalam 30 hari. Data dianalisis dengan program SPSS versi 20 untuk melakukan analisis deskriptif. Selanjutnya dilakukan analisis survival pengaruh fungsi ginjal sebelum IKP primer terhadap perbedaan kesintasan 30 hari pasien STEMI yang terdiri atas asumsi PH dengan kurva Kaplan Meier, analisis bivariat dan multivariat.

Hasil

Jumlah pasien STEMI yang menjalani IKP primer adalah 211 subjek (Tabel 1). Didapatkan pasien dengan eGFR awal ≥ 60 sebanyak 136 (64,5%) subjek dan eGFR <60 sebanyak 75 (35,5%) subjek, dengan median eGFR awal pada kelompok eGFR ≥ 60 adalah 95,5 ml/min/1,73m² (RIK 74,25-107) dan median eGFR awal pada kelompok eGFR <60 adalah 40ml/min/1,73m² (RIK 26-52). Dari 211 pasien STEMI yang menjalani IKP primer sebanyak 136 pasien dengan eGFR ≥ 60 dan 75 pasien dengan eGFR <60.

Kesintasan 30 Hari Pasien STEMI-IKP Berdasarkan Fungsi Ginjal sebelum IKP

Pada kelompok dengan eGFR ≥ 60 didapatkan 6 subjek (4,4%) meninggal, sedangkan pada kelompok dengan eGFR <60 diperoleh 11 subjek (14,7%) meninggal (Tabel 2). Terdapat perbedaan kesintasan yang bermakna pasien STEMI-IKP antar-kelompok eGFR ($p < 0,05$) dengan HR (IK95%) 3,433 (1,269-9,284) yang berarti setiap saat kelompok dengan eGFR <60 lebih cepat 3,4 kali untuk terjadi kematian dibandingkan eGFR ≥ 60 .

Analisis kesintasan dengan Kaplan-Meier menunjukkan perbedaan kesintasan yang bermakna antara kelompok eGFR ≥ 60 dan eGFR <60 terhadap mortalitas dalam 30 hari. Perbandingan survival rate pasien STEMI-IKP berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP pada eGFR ≥ 60 : n 136 rerata survival 29,9 hari. eGFR <60: n 75 rerata survival 27,7 hari; Log rank $p = 0,009$. Rerata subjek dengan eGFR <60 meninggal dalam 27,7 hari, sedangkan eGFR ≥ 60 meninggal dalam 29,9 hari. Nilai p pada log rank = 0,009 (Gambar 1).

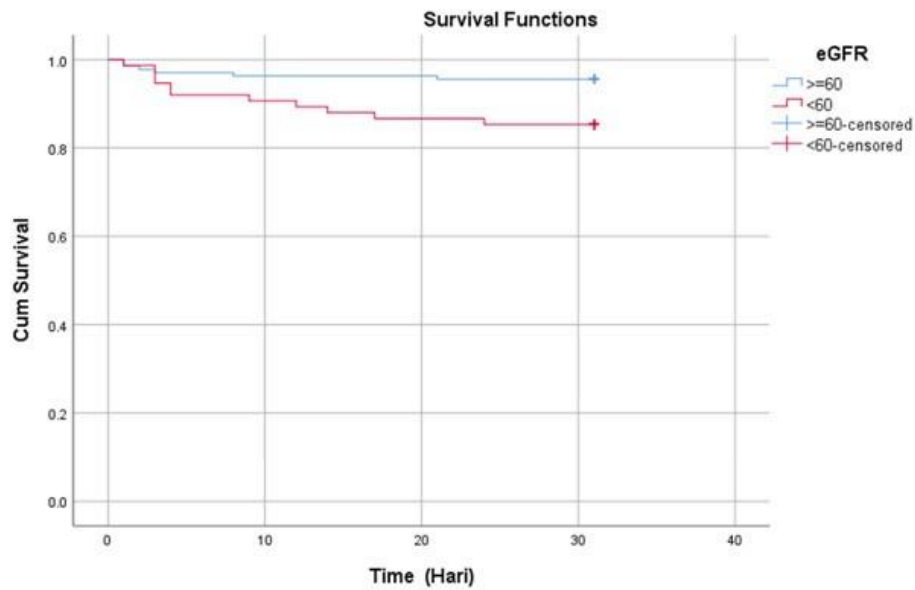
Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	eGFR \geq 60 ml/min/ 1,73 m ² (n=136)	eGFR < 60 ml/min/ 1,73 m ² (n=75)	p
Usia, tahun, median (RIK)	53 (47-60)	59 (52-66)	<0,001
Katagori usia, n (%)			
< 75 tahun	132 (97,1)	68 (90,7)	0,057
\geq 75 tahun	4 (2,9)	7 (9,3)	
Jenis kelamin, n (%)			
Laki-laki	110 (80,9)	49 (65,3)	0,012
Perempuan	26 (19,1)	26 (34,7)	
Merokok, n %	93 (68,4)	39 (52,0)	0,127
Hipertensi, n (%)	74 (54,4)	53 (70,7)	0,021
Diabetes mellitus, n (%)	34 (25,0)	32 (42,7)	0,008
Dislipidemia, n (%)	18 (13,2)	20 (26,7)	0,015
Perdarahan, n (%)	19 (14,0)	13 (17,3)	0,515
Kelas Killip, n (%)			
I	105 (77,2)	41 (54,7)	0,003
II-IV	31 (22,8)	34 (45,3)	
Riwayat infark miokard (> 7 hari)	13 (9,6)	10 (13,3)	0,579
Riwayat IKP, n (%)	11 (8,1)	13 (17,3)	0,014
Riwayat CABG, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	-
Riwayat dialisis, n (%)	0 (0,0)	2 (2,7)	0,125
Riwayat transplantasi ginjal, n (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	-
Kreatinin awal, mg/Dl	0,90 (0,80-1,10)	1,70 (1,43-2,60)	<0,001
eGFR awal, ml/min/1,73 m ² , median (RIK)	95,50 (74,25-107)	40 (26-52)	<0,001
Estimasi fraksi ejeksi, n (%)			
EF \leq 40 %	29 (21,3)	26 (34,7)	0,108
EF 41% - 49%	43 (31,6)	19 (25,3)	
EF \geq 50%	64 (47,1)	30 (40,0)	
Syok kardiogenik, n (%)	8 (5,9)	20 (26,7)	<0,001
Arteri yang terlibat, n (%)			
Single vessel disease	36 (25,5)	13 (17,3)	0,132
Multivessel disease	100 (73,5)	62 (82,7)	

RIK= rentang inter kuartil; CABG= coronary artery bypass graft

Tabel 2. Kesintasan 30 Hari Pasien STEMI-IKP Berdasarkan Fungsi Ginjal Sebelum IKP

Katagori eGFR	Mortalitas n (%)		HR (IK 95%)	p
	Ya	Tidak		
< 60	11 (14,7)	64 (85,3)	3,433 (1,269-9,284)	0,015*
\geq 60	6 (4,4)	130 (95,6)		



Gambar 1. Analisis Kesintasan Kaplan-Meier untuk Kejadian Mortalitas 30 Hari pada Kelompok eGFR ≥ 60 dan eGFR < 60

Tabel 3. Mortalitas Pasien STEMI-IKP Berdasarkan Variabel Perancu

Variabel	Mortalitas (%)		HR (IK 95%)	p
	Ya	Tidak		
Usia, n (%)				
≥ 75 tahun	5 (23,8)	16 (76,2)	3,993 (1,406-11,344)	0,009*
< 75 tahun	12 (6,3)	178 (93,7)		
Merokok, n (%)				
Ya	5 (3,8)	127 (96,2)	0,236 (0,083-0,670)	0,007*
Tidak	12 (15,2)	67 (84,8)		
Hipertensi, n (%)				
Ya	15 (11,8)	112 (88,2)	5,219 (1,193-22,822)	0,028*
Tidak	2 (2,4)	82 (97,6)		
Dislipidemia, n (%)				
Ya	10 (15,2)	56 (84,8)	4,362 (1,682-11,311)	0,002*
Tidak	7 (4,8)	138 (95,2)		
Diabetes mellitus, n (%)				
Ya	8 (21,1)	30 (78,9)	3,330 (1,267-8,750)	0,015*
Tidak	9 (5,2)	164 (94,8)		
Riwayat CABG, n (%)				
Ya	0 (0,0)	0 (0,0)	-	-
Tidak	17 (8,1)	194 (91,9)		
Riwayat infark miokard, n (%)				
Ya	7 (30,4)	16 (69,6)	6,411 (2,438-16,856)	$<0,001^*$
Tidak	10 (5,3)	178 (94,7)		
Riwayat gagal jantung kongestif, n (%)				
Ya	12 (66,7)	6 (33,3)	35,949 (12,559-102,900)	$<0,001^*$
Tidak	5 (2,6)	188 (97,4)		
Killip class, n (%)				
II-IV	15 (23,1)	50 (76,6)	18,792 (4,296-82,210)	$<0,001^*$
I	2 (1,4)	144 (98,6)		
EF $\leq 40\%$, n (%)				
Ya	7 (12,7)	48 (87,3)	2,008 (0,764-5,275)	0,157
Tidak	10 (6,4)	146 (93,6)		

Tabel 4. Mortalitas Pasien Berdasarkan Fungsi Ginjal Saat Awal Perawatan

Fungsi Ginjal	HR (IK 95%)	Nilai p	Delta HR
<i>Crude HR</i>			
Fungsi Ginjal	3,433 (1,269-9,284)	0,015	
<i>Adjusted HR</i>			
+ Riwayat gagal jantung kongestif	0,862 (0,316-2,351)	0,772	74,89%
+ Killip class	0,753 (0,281-2,018)	0,573	14,47%
+ Riwayat infark miokard	0,751 (0,279-2,018)	0,570	0,26%
+ Dislipidemia	0,753 (0,279-2,032)	0,576	0,26%
+ Merokok	0,794 (0,283-2,231)	0,662	5,16%
+ Usia	0,805 (0,284-2,281)	0,683	1,37%
+ Diabetes Melitus	0,801 (0,280-2,296)	0,680	0,49%
+ Hipertensi	0,895 (0,308-2,601)	0,839	10,51%
+ EF	0,895 (0,308-2,601)	0,839	0,0%

Variabel yang mempunyai $p < 0,25$ pada analisis bivariat, dimasukkan ke analisis multivariat (Tabel 3). Setelah *adjusted* bertahap berdasarkan nilai p terkecil, variabel yang paling berpengaruh terhadap mortalitas pasien STEMI-IKP berdasarkan fungsi ginjal adalah riwayat gagal jantung kongestif, killip class, dan hipertensi (Tabel 4).

Diskusi

Karakteristik Pasien STEMI-IKP Primer Berdasarkan Fungsi Ginjal Sebelum IKP

Penelitian ini melibatkan 211 pasien STEMI yang menjalani IKP dan 75,4% pasien adalah laki-laki ($p=0,012$), sesuai dengan berbagai penelitian bahwa >50% pasien STEMI didominasi oleh laki-laki.^{11,12} Median usia 53 (47-60) tahun pada eGFR ≥ 60 dan median usia 59 (52-66) tahun pada eGFR <60. Patofisiologi penyakit jantung koroner pada laki-laki muda berbeda dengan perempuan muda. Ruptur plak aterosklerotik adalah penyebab utama oklusi koroner pada laki-laki, sedangkan erosi plak aterosklerotik disertai spasme pembuluh darah merupakan penyebab pada perempuan.¹³ Sebanyak 90% pasien STEMI berusia <75 tahun. Pada kelompok usia <75 tahun, sebagian besar pasien memiliki eGFR ≥ 60 , sedangkan pada usia ≥ 75 tahun, sebagian besar memiliki eGFR <60 ($p=0,057$).

Penurunan GFR seiring bertambahnya usia adalah fenomena biologis normal akibat penuaan seluler dan organ.¹⁴ Pada kelompok eGFR <60 faktor risiko hipertensi 70,7%, merokok 52%, diabetes mellitus 42,7%, dan dislipidemia 26,7%. Penurunan eGFR pada perokok $3,4 \pm 1,8$ ml/menit/1,73 m²/tahun. Pada perokok, inflamasi merupakan mekanisme yang menyebabkan

gangguan ginjal melalui peningkatan stres oksidatif, disfungsi endotel, dan aterosclerosis.¹⁵ Pada pasien hipertensi, setiap 10 mmHg peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik, berhubungan dengan risiko lebih tinggi penurunan eGFR. Hipertensi meningkatkan tekanan pembuluh darah ginjal dan tekanan intraglomerulus sehingga terjadi kegagalan autoregulasi serta disfungsi endotel yang menyebabkan fibrosis glomerulus dan interstisial progresif.¹⁶

Sebanyak 30,8% subjek datang dengan STEMI Killip II-IV dan 34 pasien memiliki eGFR awal <60. Killip \geq II adalah faktor prognostik independen terkuat dari mortalitas 30 hari.¹⁷ Median eGFR pada kelompok eGFR ≥ 60 adalah 95,50 dan kelompok eGFR <60 adalah 40. Pada kelompok eGFR <60 didapatkan fraksi ejeksi terbanyak pada kelompok preserved (40%). Fraksi ejeksi <40% meningkatkan risiko kematian di rumah sakit pada pasien STEMI yang menjalani IKP primer.¹⁸

Pada penelitian ini, tidak terdapat hasil bermakna pada fraksi ejeksi $\leq 40\%$ HR 2,008 (IK95%=0,764-5,275) $p=0,157$ karena yang terbanyak adalah kelompok preserved. Sebanyak 8% pasien mengalami mortalitas dalam 30 hari. Kelompok dengan eGFR <60 mortalitasnya 14,7%, sedangkan pada eGFR ≥ 60 sebesar 4,4%. Pada kelompok eGFR <60, mortalitas paling banyak terjadi pada minggu pertama (54,5%), begitu pula pada kelompok eGFR ≥ 60 (66%). Penelitian Takeji¹⁹ menunjukkan dari 4625 pasien STEMI sebanyak 8,8% pasien meninggal dalam 6 bulan dengan penyebab kardiovaskular dan non-kardiovaskular. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mortalitas pasien STEMI yang menjalani IKP dengan eGFR <60 adalah RR 1,53.⁸

Kesintasan 30 Hari Pasien STEMI-IKP Primer Berdasarkan Fungsi Ginjal Sebelum IKP

Pada penelitian ini didapatkan perbedaan kesintasan dalam 30 hari pasien STEMI yang menjalani IKP primer berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP ($p=0,015$) crude HR 3,433 (IK95%=1,269-9,284). Namun, setelah adjusted dengan variabel perancu, tidak terdapat perbedaan kesintasan. Pada penelitian Sadeghi,²⁰ analisis multivariat menunjukkan penurunan fungsi ginjal merupakan prediktor kematian yang kuat pada pasien infark miokard akut yang menjalani IKP (HR: 5,77 dan $p<0,001$).

Sebanyak 66,7% pasien dengan riwayat gagal jantung kongestif meninggal pada penelitian ini dengan HR 35,949 (IK95%=12,559-102,900) *adjusted* HR 0,862 (IK95%=0,316-2,351) $p=0,772$. Berdasarkan penelitian Sabroe,²¹ angka kematian pasien STEMI lebih rendah pada kelompok GFR normal tanpa gagal jantung dan lebih tinggi pada kelompok GFR rendah yang disertai gagal jantung (7,2% vs 58,1%; $p<0,001$). *Adjusted* HR untuk kreatinin serum (per kenaikan 0,1 mg/dl) dan GFR (per penurunan 10 ml/menit/1,73 m²) adalah 1,17 (IK95% 1,02-1,37) untuk kelompok pasien gagal jantung.²⁰

Sebanyak 23,1% pasien dengan Killip II – IV meninggal pada penelitian ini dengan HR 18,792 (IK95%=4,296-82,210) *adjusted* HR 0,753 (IK95%=0,281-2,018) $p=0,573$ delta HR 14,47%. Peningkatan Killip class meningkatkan risiko mortalitas dan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal risiko kematian dalam 30 hari meningkat dibandingkan fungsi ginjal normal.²² Pada penelitian ini, Killip II-IV didapatkan pada 65 pasien STEMI (30,8%) dan 34 pasien memiliki eGFR <60. Sebanyak 23 pasien memiliki riwayat infark miokard, 13,3% memiliki eGFR <60, HR 6,411 (IK95%=2,438-16,856) *adjusted* HR 0,751 (IK95% = 0,279-2,018) $p=0,570$. Mortalitas pasien STEMI dengan hipertensi lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa hipertensi (8,5% vs 5,9%, HR (IK95%)=1,58 (1,31–1,91), $p<0,001$). Hipertensi merupakan variabel perancu yang berpengaruh pada mortalitas pasien STEMI berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP (HR (IK95%)=0,895 (0,308-2,601)) dan delta HR 10,51%. Sejalan dengan penelitian Sadeghi,²⁰ hipertensi juga merupakan variabel yang berpengaruh dengan HR 3,53 (IK95% 1,20-10,3). Hipertensi meningkatkan mortalitas dalam 1 tahun pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal.

Penurunan CrCl merupakan prediktor mortalitas pada pasien STEMI dengan hipertensi.²² Median eGFR pada kelompok eGFR <60 adalah 40ml/min/1,73m² yaitu termasuk kategori G3b atau penurunan fungsi ginjal sedang hingga berat menurut KDIGO 2012.²³ Penelitian Loncar²⁴ memiliki karakteristik mirip dengan penelitian ini. Rerata CrCl pada pasien STEMI dengan gangguan fungsi ginjal 43mL/min dan mortalitas OR 5,326 (IK95% 3,627—7,821). Sabroe et al²² melaporkan pasien dengan CrCl <60 sebesar 17% dan mortalitas pasien dengan penurunan fungsi ginjal sedang crude HR 5,31 (IK95% 4,35-6,49) dan *adjusted* HR 2,71 (IK95% 2,09-3,51); mortalitas pasien meningkat pada setiap penurunan fungsi ginjal.

Pada penelitian ini, syok kardiogenik didapatkan pada 28 pasien STEMI (13,3%), 20 pasien memiliki eGFR awal <60 dan hanya 8 pasien yang memiliki eGFR ≥60. Studi sebelumnya mengatakan bahwa syok kardiogenik merupakan penyebab kematian paling sering dalam 30 hari pertama pasien STEMI.¹⁸ Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan desain penelitian *cohort prospective* untuk menilai pengaruh fungsi ginjal sebelum IKP primer berdasarkan klasifikasi PGK KDIGO 2012 terhadap berbagai komplikasi. Setelah dilakukan identifikasi dan stratifikasi pasien STEMI berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP, mortalitas pasien masih dipengaruhi oleh riwayat gagal jantung kongestif, Killip class dan hipertensi, sehingga diperlukan penatalaksanaan yang lebih optimal terhadap faktor tersebut.

Kesimpulan

Karakteristik pasien STEMI yang menjalani IKP primer berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP didominasi oleh eGFR ≥60 dan pasien laki-laki pada kedua kelompok. Pada kelompok eGFR <60 didapatkan usia, riwayat hipertensi, diabetes mellitus, dislipidemia, killip II-IV, riwayat IKP, kreatinin awal, dan syok kardiogenik g lebih tinggi dibandingkan kelompok eGFR ≥60. Terdapat perbedaan kesintasan dalam 30 hari pasien STEMI yang menjalani IKP primer berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP. Mortalitas dalam 30 hari pasien STEMI yang menjalani IKP primer berdasarkan fungsi ginjal sebelum IKP pada kelompok eGFR <60 adalah 14,7% sedangkan kelompok eGFR ≥60 adalah 4,4%.

Daftar Pustaka

1. Arnett DK, Blumenthal RS, Albert MA, Buroker AB, Goldberger ZD, Hahn EJ, Himmelfarb CD, Khera A, McEvoy JW, et al. 2019 ACC/AHA Guideline on the Primary Prevention of Cardiovascular Disease: executive summary: a report of the american college of cardiology/American Heart Association Task Force on clinical practice guidelines. 2019;140. doi:10.1161/CIR.0000000000000677
2. Dharma S, Juzar DA, Firdaus I, Soerianata S, Wardeh AJ, Jukema JW. Acute myocardial infarction system of care in the third world. *Netherlands Hear J.* 2012;20:254-259. doi:10.1007/s12471-012-0259-9
3. Ginanjar E. Fungsi ginjal dan kematian akibat sindrom koroner akut. *J Penyakit Dalam Indones.* 2017;3:175. doi:10.7454/jpdi.v3i4.49
4. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Prescott E, Storey RF, Deaton C, Cuisset T, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2020;41:407-77. doi:10.1093/eurheartj/ehz425
5. Lilly LS. Pathophysiology of heart disease: a collaborative project of medical students and faculty. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
6. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bueno H, Crea F, Goudevanos JA, Halvorsen S, Hindricks G, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J.* 2018;39:119-77. doi:10.1093/eurheartj/ehx393
7. Dharma S, Andriantoro H, Purnawan I, Iwan D, Basalamah F, Hartono B, Rasmin R, Isnaininjah H, Yamin M, et al. Characteristics, treatment and in-hospital outcomes of patients with STEMI in a metropolitan area of a developing country: an initial report of the extended Jakarta Acute Coronary Syndrome registry. *BMJ Open.* 2016;6:e012193. doi:10.1136/bmjopen-2016-012193
8. Pedersen F, Butrymovich V, Kelbæk H, Wachtell K, Helqvist S, Kastrup J, Holmvang L, Clemmensen P, Engstrøm T, et al. Short- and long-term cause of death in patients treated with primary PCI for STEMI. *J Am Coll Cardiol.* 2014;64:2101-8. doi:10.1016/j.jacc.2014.08.037
9. Wadie M, Samaan E, Nassar MK, Abdelsalam M. Estimated glomerular filtration rate as one of the main predictors of in-hospital mortality in Egyptian patients with ST elevation myocardial infarction: a two-year retrospective study. *Egypt Hear J.* 2020;72:1-7. doi:10.1186/s43044-020-00067-z
10. Celik T, Lyisoy A, Yuksel CU, Kilic S, Yilmaz MI, Akgul EO, Jata B, Isik E. Impact of admission glomerular filtration rate on the development of poor myocardial perfusion after primary percutaneous intervention in patients with acute myocardial infarction. *Coron Artery Dis.* 2008;19:543-9. doi:10.1097/MCA.0b013e3283108fef
11. Ekou A, Yao H, Kouamé I, Boni RY, Ehouman E, N'Guetta R. Primary PCI in the management of STEMI in sub-Saharan Africa: insights from Abidjan Heart Institute catheterisation laboratory. *Cardiovasc J Afr.* 2020;31:201-4. doi:10.5830/CVJA-2020-012
12. Duraes AR, Bitar YS, Freitas ACT, Filho IM, Freitas BC, Fernandez AM. Gender differences in ST-elevation myocardial infarction (STEMI) time delays: experience of a public health service in Salvador-Brazil. *Am J Cardiovasc Dis.* 2017;7:102-7.
13. Tomassini F, Cerrato E, Rolfo C, et al. Gender-related differences among patients with STEMI: a propensity score analysis. *REC Interv Cardiol.* 2020;2:15-21. doi:10.24875/RECICE.M19000061
14. Fenton A, Montgomery E, Nightingale P, Peters AM, Sheerin N, Wroe AC, Lipkin GW. Glomerular filtration rate: new age- and gender- specific reference ranges and thresholds for living kidney donation. *BMC Nephrol.* 2018;19:336. doi:10.1186/s12882-018-1126-8
15. Hall ME, Wang W, Okhomina V, Agarwal M, Hall JE, Dreisbach AW, Juncos LA, Winniford MD, Payne TJ, et al. Cigarette smoking and chronic kidney disease in African americans in the Jackson Heart Study. *J Am Heart Assoc.* 2016;5:1-6. doi:10.1161/JAHA.116.003280
16. Garofalo C, Borrelli S, Pacilio M, Minutolo R, Chiodini P, Nicola LD, Conte G. Hypertension and prehypertension and prediction of development of decreased estimated GFR in the general population: a meta-analysis of cohort studies. *Am J Kidney Dis.* 2016;67:89-97. doi:10.1053/j.ajkd.2015.08.027
17. Takasaki A, Kurita T, Hirabayashi Y, Matsuo H, Tanoue A, Masuda J, Yamanaka T, Katayama K, Machida H, et al. Prognosis of acute myocardial infarction in patients on hemodialysis stratified by Killip classification in the modern interventional era (focus on the prognosis of Killip class 1). *Heart Vessels.* 2022;37:208-18. doi:10.1007/s00380-021-01919-7
18. Takagi K, Tanaka A, Yoshioka N, Morita Y, Yoshida R, Kanzaki Y, Watanabe N, Yamauchi R, Komeyama S, et al. In-hospital mortality among consecutive patients with ST-Elevation myocardial infarction in modern primary percutaneous intervention era ~ Insights from 15-year data of single-center hospital-based registry ~. *PLoS One.* 2021;16:1-13. doi:10.1371/journal.pone.0252503
19. Takeji Y, Shiomi H, Morimoto T, Yamamoto K, Nakano YM, Nagao K, Taniguchi R, Yamaji K, Tada T, et al. Differences in mortality and causes of death between STEMI and NSTEMI in the early and late phases after acute myocardial infarction. *PLoS One.* 2021;16. doi:10.1371/journal.pone.0259268
20. Sadeghi HM, Stone GW, Grines CL, Mehran R, Dixon SR, Lansky AJ, Fahy M, Cox DA, Garcia E, et al. Impact of renal insufficiency in patients undergoing primary angioplasty for acute myocardial infarction. *Circulation.* 2003;108:2769-75. doi:10.1161/01.CIR.0000103623.63687.21

21. Bertomeu-Gonzalez V, Núñez J, Núñez E, Fácila L, Sanchis J, Bodí V, Pellicer M, Bosch MJ, Martínez A, et al. Prognostic effect of renal dysfunction after ST-segment elevation myocardial infarction with and without heart failure. *Int J Cardiol.* 2006;112:159-65. doi:10.1016/j.ijcard.2005.08.031
22. Sabroe JE, Thayssen P, Antonsen L, Hougaard M, Hansen KN, Jensen LO. Impact of renal insufficiency on mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *BMC Cardiovasc Disord.* 2014;14. doi:10.1186/1471-2261-14-5
23. Teresa K. ChenMHS, Daphne H. Knicely, Morgan EG. Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management. *JAMA.* 2019. doi:10.1001/jama.2019.14745.
24. Loncar G, Barthelemy O, Berman E, Kerneis M, Petroni T, Payot L, Choussat R, Silvain J, Helft G, et al. Impact of renal failure on all-cause mortality and other outcomes in patients treated by percutaneous coronary intervention. *Arch Cardiovasc Dis.* 2015;108:554-62. doi:10.1016/j.acvd.2015.06.001