



Uji Diagnostik EuroSCORE II Sebagai Prediktor Mortalitas Pasca Operasi CABG

Mochammad Riyadi^{*}, Hisbullah¹, Andi Adil¹, Arifin Seweng¹, Syafri K. Arif¹,
Andi Salahuddin¹, Haizah Nurdin¹

1. Departemen Anestesiologi, Perawatan Intensif, dan Manajemen Nyeri, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin - Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo, Makassar, Indonesia

**penulis korespondensi*

DOI: 10.55497/majanestcricar.v42i1.308

ABSTRAK

Latar Belakang: *Coronary Artery Bypass Graft (CABG)* merupakan prosedur standar yang digunakan dalam menangani kasus penyempitan pembuluh darah koroner. Kemajuan dalam skrining pra operasi dapat menurunkan risiko mortalitas operasi jantung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara EuroSCORE II terhadap mortalitas pada pasien pasca operasi CABG.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan retrospektif dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan pada seluruh pasien yang menjalani operasi CABG yang dirawat di ICU Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar mulai Januari 2017 - Juni 2022. Pasien dikelompokkan menjadi *survive* dan *non survive*. EuroSCORE II dihitung dengan kalkulator *online* aplikasi EusroSCORE II.

Hasil: Prevalensi mortalitas pasien pasca operasi CABG sebesar 16%. Rerata EuroSCORE II pasien pasca operasi CABG *non survive* sebesar $3,87 \pm 2,65$ lebih besar dibandingkan pasien *survive* sebesar $0,89 \pm 0,37$. EuroSCORE II menjadi prediktor mortalitas yang baik pada pasien pasca operasi CABG. EuroSCORE II mempunyai diskriminasi yang baik dan kalibrasi yang baik dengan diperoleh *cut-off* sebesar 1,30% dengan sensitivitas 100% dan spesifisitas 91,4%. Penyebab mortalitas pasien pasca operasi CABG meliputi syok hipovolemik, syok kardiogenik dan syok sepsis dimana penyebab kematian terbesar adalah syok kardiogenik.

Simpulan: EuroSCORE II menjadi prediksi mortalitas yang baik pada pasien pasca operasi CABG.

Kata Kunci: *coronary artery bypass graft*; EuroSCORE II; mortalitas



Diagnostic Test of EuroSCORE II as a Predictor of Mortality Post CABG Surgery

Mochammad Riyadi^{1*}, Hisbullah¹, Andi Adil¹, Arifin Seweng¹, Syafri K. Arif¹,
Andi Salahuddin¹, Haizah Nurdin¹

1. Department of Anesthesiology, Intensive Care, and Pain Management, Faculty of Medicine, Universitas Hasanuddin - Wahidin Sudirohusodo Hospital, Makassar, Indonesia

*corresponding author

DOI: 10.55497/majanestcricar.v42i1.308

ABSTRACT

Background: Coronary Artery Bypass Graft (CABG) is a standard procedure used in treating cases of narrowing of the coronary arteries. Advances in preoperative screening may reduce the risk of cardiac surgery mortality. This study aims to determine the relationship between EuroSCORE II and mortality in postoperative CABG patients.

Methods: This study used an analytic observational study design with a retrospective approach with a cross-sectional design. The study was conducted on all patients undergoing CABG surgery who were treated at the Integrated Heart Center ICU Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar from January 2017 - June 2022. Patients are grouped into survivors and non-survivors. EuroSCORE II is calculated with the online calculator of the EuroSCORE II application.

Results: The prevalence of postoperative CABG mortality was 16%. The EuroSCORE II mean of non-surviving CABG postoperative patients was 3.87 ± 2.65 , which was greater than that of surviving patients of 0.89 ± 0.37 . EuroSCORE II is a good predictor of mortality in postoperative CABG patients. EuroSCORE II has good discrimination and good calibration with a cut-off of 1.30% with a sensitivity of 100% and a specificity of 91.4%. Causes of mortality in postoperative CABG patients include hypovolemic shock, cardiogenic shock and septic shock where the biggest cause of death is cardiogenic shock.

Conclusion: Based on this study results, EuroSCORE II is a good predictor of mortality in postoperative CABG patients.

Keywords: coronary artery bypass graft; EuroSCORE II; mortality

PENDAHULUAN

Coronary Artery Bypass Graft (CABG) merupakan prosedur standar yang digunakan dalam menangani kasus penyempitan pembuluh darah koroner.¹ Angka mortalitas pasca operasi penyakit jantung menjadi indikator dari kualitas perawatan penyakit jantung.² Namun terdapat permasalahan berkaitan dengan kasus mortalitas pasca operasi CABG penyakit jantung. Pada penelitian di 5 negara Eropa dilaporkan bahwa angka mortalitas 30 hari di rumah sakit pasca operasi CABG sebesar 3%, dimana 5,2% terjadi di rumah sakit bervolume rendah, dan 2,1% terjadi di rumah sakit bervolume tinggi.³ Penelitian di RSUP Dr. Kariadi Semarang pada 1 Januari - 31 Desember 2014 terdapat 14,3% kasus kematian pada pasien pasca operasi bedah jantung CABG.⁴ Penelitian di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung tahun 2014–2016 terjadi kasus mortalitas pasien pasca operasi CABG sebesar 15,15%.⁵

Alat pengukuran yang sederhana dibutuhkan untuk memprediksi kematian pasca operasi bedah sehingga muncul pengembangan *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation* (EuroSCORE).^{6,7} EuroSCORE II telah dikembangkan untuk mencapai kalibrasi yang lebih baik.⁷ EuroSCORE II dapat digunakan dengan aman sebagai alat penilaian risiko dan dapat memandu keputusan apakah akan melakukan pembedahan atau memberikan perawatan konservatif untuk kelompok pasien tertentu.⁸ Selain itu, penelitian sebelumnya terkait EuroSCORE II lebih banyak dilakukan pada kajian validasi alat ukur tersebut dengan hasil yang tidak konsisten. Pada penelitian Rianda *et al.* dilaporkan bahwa EuroSCORE II hanya tepat dalam meramalkan risiko gagal ginjal dan tidak adekuat dalam memprediksi mortalitas.⁶ Namun penelitian Sembiring *et al.* menyatakan bahwa EuroSCORE II memiliki kalibrasi dan diskriminasi yang baik untuk operasi jantung pada orang dewasa di Indonesia.⁹

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan di Indonesia dengan hasil kalibrasi dan diskriminasi yang baik untuk operasi jantung pada orang dewasa di Indonesia, maka peneliti tertarik untuk melakukan kajian hubungan EuroSCORE II dengan mortalitas pasien pasca operasi CABG dimana kajian ini belum pernah dilakukan sebelumnya di Pusat Jantung Terpadu Indonesia

Timur. Hasil ini diharapkan dapat berguna untuk mengetahui aplikasi penggunaan alat ukur EuroSCORE II sebagai prediksi mortalitas pasca operasi CABG sehingga dapat menjadi alat yang berguna dalam manajemen operasi CABG. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai hubungan antara EuroSCORE II dengan mortalitas pasien pasca operasi CABG di ICU Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain cross-sectional. Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif menggunakan data rekam medis. Sampel penelitian adalah seluruh pasien yang menjalani operasi CABG yang dirawat di ICU Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar mulai Januari 2017 - Juni 2022. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan total sampling yaitu seluruh populasi penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi. Kriteria inklusi yaitu pasien dengan usia lebih dari 18 tahun, pasien yang menjalani operasi CABG, data rekam medis yang lengkap dan bisa dibaca. Kriteria eksklusi yaitu pasien yang meninggal sebelum operasi CABG, dan data rekam medis pasien yang tidak lengkap atau sulit dibaca. Pasien dibagi menjadi dua kelompok yakni pasien survive dan non survive. EuroSCORE II dihitung dengan kalkulator online aplikasi EuroSCORE II yang diakses di <https://www.mdcalc.com/calc/10179/european-system-cardiac-operative-risk-evaluation-euroscore-ii>. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Universitas Hasanuddin Nomor: 557/UN4.6.4.5.31/PP36/2022. Data dianalisis dengan uji Chi-Square, Mann-Whitney, Kruskal Wallis, dan kurva AUC.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik sampel

Penelitian ini dilakukan terhadap 181 pasien yang menjalani operasi CABG yang dirawat di ICU Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar mulai Januari 2017 - Juni 2022. Sebanyak 29 pasien (16%) dinyatakan meninggal (*non survive*) setelah operasi CABG dan sebanyak 152 pasien (84%) bertahan

(*survive*) setelah operasi CABG dan dipindahkan ke ruang rawat inap untuk menjalani perawatan lebih lanjut. Karakteristik sampel pada kedua

kelompok yaitu kelompok pasien yang dinyatakan meninggal (*non survive*) dan bertahan (*survive*) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik sampel penelitian

Karakteristik	<i>Non survive</i> n=29	<i>Survive</i> n=152	Nilai p
Umur (Mean \pm SD)	55,76 \pm 10,14	57,09 \pm 9,23	0,942 ^a
Jenis Kelamin			
Laki-laki (%)	22 (75,9)	126 (82,9)	0,369 ^b
Perempuan (%)	7 (24,1)	26 (17,1)	
Diagnosis			
CAD 1 VD (%)	0 (0,0)	1 (0,7)	
CAD 2 VD (%)	1 (3,4)	10 (6,6)	0.000 ^{b**}
CAD 3 VD (%)	23 (79,3)	141 (92,8)	
CAD 3 VD + MVR (%)	5 (17,2)	0 (0,0)	

^aData diuji dengan uji Mann-Whitney

^bData dianalisa dengan uji Chi-Square

**significant different* $p < 0,001$

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna dari karakteristik sampel berdasarkan umur dan jenis kelamin antara kelompok *non survive* dan *survive* dengan $p > 0,05$. Berdasarkan diagnosis, terdapat perbedaan yang bermakna diagnosis pasien antara kelompok *non survive* dan *survive* dengan $p < 0,001$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik sampel penelitian pada kedua kelompok dinyatakan homogen berdasarkan umur dan jenis kelamin, namun tidak homogen berdasarkan diagnosis.

Hubungan EuroSCORE II dengan mortalitas

Hasil analisis hubungan EuroSCORE II dengan mortalitas pasien pasca operasi CABG disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan secara bermakna antara EuroSCORE II dengan mortalitas pasien pasca operasi CABG dengan $p < 0,001$. Pasien *non survive* pasca operasi CABG mempunyai rata-rata EuroSCORE II sebesar $3,87 \pm 2,65\%$ yang lebih besar dibandingkan rata-rata EuroSCORE II pasien *survive* pasca operasi CABG sebesar $0,89 \pm 0,37\%$.

Tabel 2. Hubungan EuroSCORE II dengan mortalitas

Mortalitas	n	Min	Max	Mean \pm SD	Nilai p
<i>Non survive</i>	29	1,35	10,10	3,87 \pm 2,65	
<i>Survive</i>	152	0,55	2,64	0,89 \pm 0,37	0,000 ^{**}

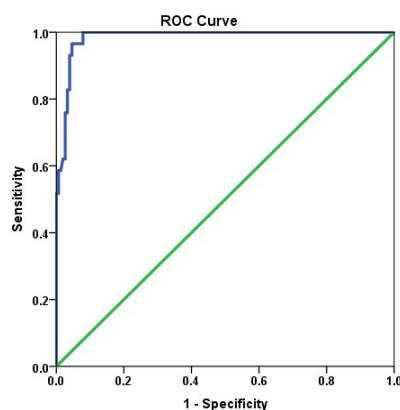
*Data diuji dengan uji *Mann Whitney* (signifikan)

Uji diskriminasi dan kalibrasi EuroSCORE II

Hasil kurva AUC (ROC Curve) antara EuroSCORE II dengan mortalitas pada pasien pasca operasi CABG disajikan pada Gambar 1.

Hasil kurva AUC antara EuroSCORE II dan mortalitas pasien pasca operasi CABG diperoleh nilai AUC, *cut-off* EuroSCORE II dan sensitivitas dan spesifitas yang disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 diperoleh nilai AUC sebesar 0,985 (interval kepercayaan [CI] 95% = 0,971–0,998, $p < 0,001$). Nilai AUC yang berada pada nilai $\geq 0,70$ menunjukkan bahwa EuroSCORE II mempunyai diskriminasi yang baik. Nilai *cut-off* terbaik diperoleh sebesar 1,30% dengan sensitivitas 100% dan spesifitas 91,4%. Hasil ini menunjukkan bahwa EuroSCORE II sebesar



Gambar 1. Kurva ROC pada nilai NLR dan kejadian AKI

< 1,30% menunjukkan risiko rendah mortalitas sedangkan skor \geq 1,30% menunjukkan risiko tinggi mortalitas dan berguna untuk memprediksi mortalitas pasien pasca operasi CABG.

Tabel 3. Analisis ROC Curve pada EuroSCORE II dan mortalitas pasien pasca operasi CABG

Keterangan	Nilai
AUC (ROC)	0,985
Sensitivitas	100%
Spesifisitas	91,4%
Cut-off	1,30%

Hasil uji kalibrasi EuroScore II dalam memprediksi mortalitas pada pasien pasca operasi CABG disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan tabulasi silang antara *observed* dan *expected* menunjukkan bahwa EuroSCORE II 1,26-1,85% memberikan prediksi mortalitas yang terlalu rendah dibandingkan hasil observasi. EuroSCORE II 1,86 - 3,24% memberikan prediksi mortalitas yang sedikit lebih tinggi dibandingkan hasil observasi. EuroSCORE II mampu memberikan

prediksi mortalitas dengan baik pada rentang < 1,26 dan > 3,24%. Hasil uji kalibrasi dengan uji *Hosmer* dan *Lemeshow* diperoleh nilai $p = 0,551$, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna jumlah prediksi dan observasi kematian pasien pasca operasi CABG berdasarkan kategori risiko EuroSCORE II. Hal ini menunjukkan bahwa EuroSCORE II mempunyai kalibrasi yang baik dalam memprediksi mortalitas pasien pasca operasi CABG.

Tabel 4. Analisis tabulasi silang berdasarkan kategori EuroSCORE II

EuroSCORE II (%)	Non survive (n)		Survive (n)		Total
	Expected	Observed	Expected	Observed	
0,00-0,55	0,062	0	14,938	15	15
0,56-0,58	0,097	0	21,903	22	22
0,59-0,76	0,163	0	20,837	21	21
0,77-0,79	0,186	0	18,814	19	19
0,80-0,91	0,297	0	20,703	21	21
0,92-1,01	0,403	0	18,597	19	19
1,02-1,25	0,638	0	17,362	18	18
1,26-1,85	2,797	6	15,203	12	18
1,86-3,24	14,361	13	3,639	5	18
3,25-10,10	9,996	10	0,004	0	10

Faktor penyebab mortalitas pasien pasca operasi CABG

Faktor penyebab mortalitas pasien pasca operasi CABG disajikan pada Tabel 5. Dari tabel dapat terlihat faktor-faktor penyebab mortalitas pasien

pasca operasi CABG meliputi syok hipovolemik (75,86%), syok kardiogenik (17,24%), dan syok sepsis (6,89%). Dengan demikian, penyebab terbesar mortalitas pasien pasca operasi CABG adalah syok kardiogenik.

Tabel 5. Faktor penyebab mortalitas pasien pasca operasi CABG

Penyebab Mortalitas	n	%
Syok Hipovolemik	5	17,24
Syok Kardiogenik	22	75,86
Syok Sepsis	2	6,89
Total	29	100,00

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa prevalensi mortalitas pada pasien yang menjalani operasi CABG yang dirawat di ICU Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar mulai Januari 2017 - Juni 2022 sebesar 16%. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan prevalensi mortalitas pada pasien yang menjalani operasi CABG di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung tahun 2014–2016 yang ditemukan sebesar 15,15%.⁵ Hasil prevalensi mortalitas lebih rendah dari penelitian ini ditemukan pada penelitian retrospektif dan prospektif yang dikumpulkan pada pasien yang menjalani CABG darurat di Rumah Sakit Jantung Hanoi sebesar 9,86%.¹⁰

Perbedaan prevalensi mortalitas pasien yang menjalani operasi CABG dipengaruhi beberapa faktor diantaranya usia, jenis kelamin, *left ventricular ejection fraction*, *cross clamp time*, *cardio pulmonary bypass time*, dan penyakit penyerta.⁵ Penelitian lain melaporkan bahwa faktor risiko mortalitas pasca operasi CABG adalah kegagalan pernapasan pasca ekstubasi yang membutuhkan ventilasi mekanis, fibrilasi ventrikel, gagal ginjal akut yang memerlukan dialisis, pneumonia, sepsis bakteri, perdarahan gastrointestinal, dan waktu ventilasi mekanis yang berkepanjangan.¹⁰

Pada penelitian ini, pasien *non survive* lebih banyak ditemukan pada laki-laki (75,9%) dan usia rata-rata 55,76 tahun, namun usia dan jenis kelamin tidak berbeda bermakna antara pasien *non survive* dengan pasien *survive*. Perbedaan bermakna terdapat pada diagnosis pasien yang menjalani operasi CABG. Sebagian besar pasien

non survive pasca operasi CABG mempunyai diagnosis CAD 3 VD sebanyak 79,3% dan diikuti dengan diagnosis CAD 3 VD + MVR sebesar 17,2%, bahkan keseluruhan pasien dengan diagnosis CAD 3 VD + MVR meninggal (*non survive*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keseluruhan pasien *survive* pasca operasi CABG mempunyai rerata sebesar $0,89 \pm 0,37$ yang lebih rendah dibandingkan rerata EuroSCORE II pasien *non survive* sebesar $3,87 \pm 2,65$. EuroSCORE II dinyatakan berhubungan secara bermakna dengan mortalitas pada pasien pasca operasi CABG. Hasil serupa dengan penelitian sebelumnya bahwa EuroSCORE II dapat memprediksi risiko mortalitas pasien pasca operasi CABG dimana rerata EuroSCORE II pasien *non survive* $22,36\% \pm 26,97\%$ lebih besar dibandingkan pasien *survive* sebesar $6,78\% \pm 6,4\%$ berdasarkan data retrospektif di Rumah Sakit Umum Dr. Soetomo selama Januari 2016 hingga Desember 2017.⁶ Hasil ini menunjukkan bahwa EuroSCORE II yang semakin tinggi memberikan gambaran risiko mortalitas pasien pasca operasi CABG yang semakin besar.

EuroSCORE digunakan untuk memprediksi mortalitas operasi pada pasien yang menjalani operasi jantung.^{7,11} EuroSCORE telah terbukti menjadi ukuran penting untuk memprediksi morbiditas dan mortalitas pasca operasi segera, serta terlambat, setelah operasi jantung dewasa.⁸

Hasil uji diagnostik diperoleh nilai AUC 0,985 yang menunjukkan bahwa EuroSCORE II mempunyai diskriminasi yang baik artinya EuroSCORE II dapat menjadi alat ukur yang mampu membedakan antara pasien *survive* dengan *non survive*

pada pasca operasi CABG. Hasil uji kalibrasi menunjukkan bahwa EuroSCORE II mempunyai kalibrasi yang baik dalam memprediksi mortalitas pasien pasca operasi CABG. Nilai *cut-off* EuroSCORE II dalam memprediksi mortalitas pasien pasca operasi CABG diperoleh sebesar 1,30% dengan sensitivitas 100% dan spesifisitas 91,4%. Sensitivitas pada penelitian ini menunjukkan kemampuan EuroSCORE II untuk memprediksi mortalitas pada orang-orang yang dianggap berisiko tinggi mortalitas berdasarkan skor EuroSCORE II. Semakin tinggi sensitivitas suatu tes maka semakin banyak mendapatkan hasil tes positif pada orang-orang yang berisiko tinggi mortalitas atau semakin sedikit jumlah negatif palsu. Pada penelitian ini, EuroSCORE II dengan *cut-off* 1,30% mempunyai sensitivitas 100% yang artinya bahwa semua pasien dengan EuroSCORE II $\geq 1,30\%$ secara keseluruhan meninggal (*non survive*) setelah menjalani operasi CABG.

Spesifisitas dalam penelitian ini menunjukkan kemampuan EuroSCORE II untuk menyatakan negatif (tidak meninggal) pada orang-orang yang berisiko rendah mortalitas berdasarkan skor EuroSCORE II. Semakin tinggi spesifisitas suatu tes maka semakin banyak mendapatkan hasil tes negatif pada orang-orang yang tidak berisiko mortalitas atau semakin sedikit jumlah positif palsu. Pada penelitian ini, EuroSCORE II dengan *cut-off* 1,30% mempunyai spesifisitas 91,4% yang artinya bahwa sebanyak 91,4% pasien dengan EuroSCORE II $< 1,305$ bertahan hidup (*survive*) setelah menjalani operasi CABG.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa EuroSCORE II mempunyai kalibrasi dan diskriminasi yang baik serta mampu menjadi prediktor mortalitas yang baik pada pasien pasca operasi CABG. Penelitian sebelumnya melaporkan hasil berbeda-beda. Sembiring *et al.* melaporkan hasil serupa dengan penelitian ini bahwa EuroSCORE II memiliki kalibrasi dan diskriminasi yang baik untuk operasi jantung pada orang dewasa di Indonesia. EuroSCORE II memprediksi kematian pada kelompok skor EuroSCORE II sebesar 1,31-2,3%. Median EuroSCORE II adalah 1,03% sehingga digunakan *cut-off point* ($\leq 1,03$ dan $> 1,03$) untuk memprediksi mortalitas.⁹ EuroSCORE II menjadi

prediktor yang baik untuk mortalitas pasca operasi dalam konteks pasien Malaysia yang menjalani operasi CABG dengan nilai median EuroSCORE II adalah 2,06%.⁷ Kedua penelitian tersebut tidak melaporkan hasil spesifisitas dan sensitivitas. Penelitian pada 1.027 pasien yang menjalani CABG terisolasi digunakan untuk validasi EuroSCORE II dan untuk membandingkan kemampuan diskriminatifnya dengan EuroSCORE asli dan versi modifikasi Finlandia dimana atas terbaik EuroSCORE II dalam memprediksi kematian pasca operasi adalah 10% dengan sensitivitas 91,5%, spesifisitas 60,5%.¹² Berbeda dengan hasil penelitian ini, Kurniawaty *et al.* melaporkan bahwa EuroSCORE II merupakan prediktor mortalitas pasca operasi yang buruk pada pasien Indonesia yang menjalani prosedur operasi jantung. EuroSCORE II tidak sesuai untuk prediksi risiko kematian pada populasi Indonesia. Hal ini karena EuroSCORE II mempunyai kalibrasi yang buruk dan kurang dapat memperkirakan mortalitas di seluruh kelompok risiko.¹³

Hasil penelitian ini terdapat 29 pasien *non survive* setelah dilakukan operasi CABG dengan penyebab kematian berupa syok hipovolemik, syok kardiogenik dan syok sepsis dimana penyebab kematian terbesar adalah syok kardiogenik. Hasil serupa dilaporkan oleh Guadino *et al.* bahwa penyebab umum kematian pasien jantung setelah CABG dan PCI adalah syok kardiogenik, gagal jantung, trombosis stent, perdarahan, diseksi koroner, aritmia maligna, dan kematian mendadak.¹⁴ Tanda-tanda vital sangat penting dalam evaluasi pasien pasca operasi CABG. Demam pasca operasi didefinisikan sebagai suhu $>100,4^{\circ}\text{F}$. Takipnea atau hipoksia menunjukkan infeksi, emboli paru, edema paru akut, atau efusi pleura. Hipotensi menunjukkan sepsis, tamponade jantung, atau syok kardiogenik. Takikardia mungkin menunjukkan nyeri, infeksi, anemia, emboli paru, atau perdarahan tertunda.¹⁵

Operasi CABG yang dipersulit oleh syok kardiogenik berhubungan dengan kematian yang tinggi.¹⁶ Kematian akibat syok kardiogenik mendekati 40% hingga 60%.¹⁷ Syok kardiogenik merupakan spiral klinis disfungsi multi-organ yang kompleks dan mengalami degenerasi yang dimulai ketika jantung tidak lagi mampu memberikan tekanan dan aliran istirahat yang

cukup. Pada syok kardiogenik, ekspresi *nitric oxide* (NO) sintase meningkat karena pelepasan mediator inflamasi selama *myocardial infarction* (MI), yang konsisten dengan suhu tubuh yang tinggi, peningkatan jumlah sel darah putih, dan peningkatan kadar protein reaktif C (CRP) di antara pasien dengan ekstensif nekrosis. Pasien dengan kebutuhan vasopresor yang tinggi memiliki 86% kematian sesuai dengan fakta bahwa pelepasan NO yang diinduksi oleh sitokin dalam sel vaskular menyebabkan penurunan respons katekolamin. Kadar NO dan peroksinitrit yang tinggi menyebabkan vasodilatasi yang tidak sesuai dan meniadakan refleksi vasokonstriksi yang biasanya terlihat pada hipotensi.¹⁸

Tingginya konsentrasi NO bersifat sitotoksik karena NO dan *reactive nitrogen species* (RNS) yang berlebihan, seperti peroksinitrit, dapat menyebabkan nitrosasi tirosin komponen mitokondria dan berperan kunci dalam apoptosis. Pensinyalan ROS/RNS yang diturunkan dari NO, transisi permeabilitas mitokondria, atau kerusakan DNA dapat mengaktifkan jalur mitokondria menuju apoptosis atau nekrosis. Penghambatan respirasi mitokondria yang ireversibel di banyak tempat oleh NO yang berlebihan dapat menghambat apoptosis dan menginduksi nekrosis melalui penipisan energi. Kegagalan mitokondria selanjutnya menyebabkan kegagalan organ akhir yang berbahaya, progresif dan fatal yang menyebabkan kematian.¹⁹ Meskipun demikian, terapi pendukung mekanis tambahan seperti *intra-aortic balloon pump* (IABP) atau dukungan sirkulasi mekanis di antara kuartil 1 hingga 4 dapat berfungsi sebagai jembatan, dukungan setelah revaskularisasi atau mendukung pasien syok kardiogenik hingga pemulihan dapat mempengaruhi mortalitas.¹⁷

SIMPULAN

Ada hubungan positif antara EuroSCORE II dengan mortalitas pasien pasca operasi CABG dimana semakin tinggi skor EuroSCORE II maka semakin besar risiko mortalitasnya. EuroSCORE II mempunyai diskriminasi dan kalibrasi yang baik dalam memprediksi mortalitas pasca operasi CABG pada populasi pasien yang menjalani operasi CABG yang dirawat di ICU Pusat Jantung Terpadu RSUP Dr. Wahidin

Sudirohusodo Makassar. EuroSCORE II dapat digunakan sebagai alat untuk memprediksi mortalitas pasien pasca operasi CABG di ICU pada praktek klinis. Penelitian lebih lanjut dapat melakukan uji hubungan EuroSCORE II dengan penanda penyebab mortalitas lainnya seperti sitokin inflamasi sehingga dapat menjadi kombinasi alat prediktif mortalitas pada pasien pasca operasi CABG. Selain itu, penelitian serupa dapat dilakukan dengan menggunakan *scoring* pre operatif lainnya untuk prediksi mortalitas pada operasi CABG selain EuroSCORE seperti *High-risk Patients in Cardiac Surgery Procedures* (HiriSCORE) sebagai perbandingan.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Priyantoro K, Soerianata S. Non surgical management of unprotected isolated ostial left main coroner artery disease. *J Kardiologi Indones*. 2012;33(3):166–73. doi: 10.30701/ijc.v33i3.310.
2. Nezic D, Spasic T, Micovic S, Kosevic D, Balevic M, Petrovic I, et al. Clinical performances of the EuroSCORE II in a single-centre, contemporary cardiac surgical cohort. *J Cardiothorac Surg*. 2015;10(S1):11000. doi: 10.1186/1749-8090-10-S1-A59.
3. Gutacker N, Bloor K, Cookson R, Gale CP, Maynard A, Pagano D, et al. Hospital surgical volumes and mortality after coronary artery bypass grafting: using international comparisons to determine a safe threshold. *Health Serv Res*. 2017;52(2):863–78. doi: 10.1111/1475-6773.12508.
4. Harahap G, Nurcahyo W, Ismail A. Mortalitas operasi jantung coronary artery bypass graft di Rsup Dr Kariadi Semarang periode Januari 2014 - Desember 2014. *J Kedokt Diponegoro*. 2016;5(2):160–6. doi: 10.14710/dmj.v5i2.11822.
5. Ariaty GM, Sudjud RW, Sitanggang RH. Angka mortalitas pada pasien yang menjalani bedah pintas koroner berdasar usia, jenis kelamin, left ventricular ejection fraction, cross clamp time, cardio pulmonary bypass

- time, dan penyakit penyerta. *J Anestesi Perioper.* 2017;5(5):155–62. doi: 10.15851/Jap.v5n3.1167.
6. Rianda RA, Semedi BP, Subagjo A, Avidar YP. EuroSCORE II as predictor of mortality and morbidity in post-CABG Patient in Dr. Soetomo General Academic Hospital. *Indones J Anesthesiol Reanim.* 2022;4(1):14. doi: 10.20473/ijar.V4I12022.14-21.
 7. Musa AF, Cheong XP, Dillon J, Nordin RB. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary artery bypass grafting (CABG) surgery at the National Heart Institute, Kuala Lumpur: a retrospective review. *F1000Res.* 2018;7:534. doi: 10.12688/f1000research.14760.2.
 8. Ranjan R, Adhikary D, Mandal S, Saha SK, Hasan K, Adhikary AB. Performance of EuroSCORE II and logistic EuroSCORE in Bangladeshi population undergoing off-pump coronary artery bypass surgery: A prospective cohort study. *JRSM Cardiovasc Dis.* 2019;8:2048004019862125. doi: 10.1177/2048004019862125.
 9. Sembiring YE, Ginting A, Puruhito, Budiono. Validation of euroscore ii to predict mortality in post-cardiac surgery patients in east java tertiary hospital. *Med J Indones.* 2021;30(1):54–9. doi: 10.13181/mji.oa.204536.
 10. Hung DQ, Minh NT, Vo HL, Hien NS, Tuan NQ. Impact of pre-, intra-and post-operative parameters on in-hospital mortality in patients undergoing emergency coronary artery bypass grafting: A scarce single-center experience in resource-scare setting. *Vasc Health Risk Manag.* 2021;17:211–26. doi: 10.2147/VHRM.S303726.
 11. Janikowski K, Morawiec R, Jegier B, Jaszewski R, Lelonek M. EuroSCORE II does not show better accuracy nor predictive power in comparison to original EuroSCORE: A single-centre study. *Kardiol Pol.* 2016;74(5):469–75. doi: 10.5603/KP.a2015.0215.
 12. Biancari F, Vasques F, Mikkola R, Martin M, Lahtinen J, Heikkinen J. Validation of EuroSCORE II in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2012;93(6):1930-5. doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.02.064.
 13. Kurniawaty J, Setianto BY, Widyastuti Y, Supomo S, Boom CE, Ancilla C. Validation for EuroSCORE II in the Indonesian cardiac surgical population: a retrospective, multicenter study. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2022;20(6):491-6. doi: 10.1080/14779072.2022.2078703.
 14. Gaudino M, Hameed I, Farkouh ME, Rahouma M, Naik A, Robinson NB, et al. Overall and Cause-Specific Mortality in Randomized Clinical Trials Comparing Percutaneous Interventions with Coronary Bypass Surgery: A Meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2020;180(12):1638–46. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.4748.
 15. Montrief T, Koyfman A, Long B. Coronary artery bypass graft surgery complications: A review for emergency clinicians. *Am J Emerg Med.* 2018;36(12):2289-97. doi: 10.1016/j.ajem.2018.09.014.
 16. Liakopoulos OJ, Schlachtenberger G, Wendt D, Choi YH, Slottosch I, Welp H, et al. Early Clinical Outcomes of Surgical Myocardial Revascularization for Acute Coronary Syndromes Complicated by Cardiogenic Shock: A Report From the North-Rhine-Westphalia Surgical Myocardial Infarction Registry. *J Am Heart Assoc.* 2019;8(10):e012049. doi: 10.1161/JAHA.119.012049.
 17. Shaefi S, O'Gara B, Kociol RD, Joynt K, Mueller A, Nizamuddin J, et al. Effect of cardiogenic shock hospital volume on mortality in patients with cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc.* 2015;4(1):e001462. doi: 10.1161/JAHA.114.001462.
 18. Tehrani S, Malik A, Hausenloy DJ. Cardiogenic shock and the ICU patient 2C04 3C00. *J Intensive Care Soc.* 2013;14(3):235–43. doi: 10.1177/175114371301400312.
 19. Levine AB, Punahaole D, Levine TB. Characterization of the role of nitric oxide and its clinical applications. *Cardiology.* 2012;122(1):55-68. doi: 10.1159/000338150.