

HUBUNGAN ANTARA FRAKSI EJEKSI VENTRIKEL KIRI DENGAN KEJADIAN GAGAL GINJAL AKUT POST OPERASI KATUP JANTUNG

Arum Citra Melati¹, Sefri Noventi Sofia²

¹ Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf Pengajar Ilmu Kardiologi dan Kedokteran Vaskular, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang : Penyakit jantung katup didefinisikan sebagai kelainan struktural atau fungsional katup jantung. Kelainan pada katup jantung dapat mengganggu aliran darah ke seluruh tubuh. Operasi katup jantung menjadi pilihan terapi untuk mencegah komplikasi terjadi lebih berat pada jantung. Terdapat beberapa komplikasi terkait operasi, salah satunya adalah gagal ginjal akut. Rendahnya *cardiac output* diduga sebagai penyebab primer penurunan fungsi ginjal post operasi jantung. Penurunan *cardiac output* post operasi dapat dipengaruhi oleh fraksi ejeksi ventrikel kiri, durasi penggunaan *cardiopulmonary bypass*, dan lainnya. **Tujuan :** Mengetahui hubungan fraksi ejeksi ventrikel kiri pre operasi dengan kejadian gagal ginjal akut post operasi katup jantung di RSUP Dr Kariadi Semarang **Metode :** Jenis penelitian ini adalah observasional analitik korelasi dengan desain cross sectional. Subyek sebanyak 25 pasien jantung rematik yang melakukan operasi ganti katup jantung mitral dan/atau aorta di RSUP Dr Kariadi Semarang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan metode *consecutive sampling*. Nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri didapatkan dari hasil ekokardiografi dan nilai kreatinin didapatkan dari hasil pemeriksaan laboratorium darah. **Hasil Penelitian :** Hasil uji korelasi antara LVEF dengan delta kreatinin menunjukkan kekuatan korelasi yang lemah dan berbanding terbalik ($r=-0,026$; $p=0,322$), yang artinya semakin rendah LVEF maka semakin tinggi delta kreatinin yang menunjukkan adanya penurunan fungsi ginjal, namun hal ini tidak signifikan secara statistik. **Kesimpulan :** Terdapat hubungan yang tidak signifikan antara fraksi ejeksi ventrikel kiri dengan kejadian gagal ginjal akut post operasi katup jantung mitral dan/atau aorta.

Kata Kunci Penyakit jantung katup, operasi katup jantung, LVEF, gagal ginjal akut

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN LEFT VENTRICLE EJECTION FRACTION TO THE INCIDENCE OF ACUTE KIDNEY INJURY POST VALVULAR HEART SURGERY

Background : Valvular heart disease can be defined as structural or functional abnormalities. The abnormalities of valvular can cause the heart to pump insufficient blood flow to body. Valvular heart surgery is a main choice to prevent severe complications. There are complications due to surgery, one of it is acute kidney injury. Low cardiac output is suspected to be the reason of renal function decrease. Low cardiac output post surgery may be affected by left ventricle ejection fraction, cardiopulmonary bypass time. **Objective :** To determine the correlation of left ventricle ejection fraction before surgery to the incidence of acute kidney injury post valvular surgery in Central General Hospital Dr Kariadi Semarang. **Methods :** This study was an analytical observation study using cross sectional methods. Subjects of 25 rheumatic heart disease patients who underwent mitral and/or aortic valve surgery in Central General Hospital Dr Kariadi Semarang who met inclusion dan exclusion criteria using consecutive sampling method. Left ventricle ejection fraction values was obtained from the

result of echocardiography and creatinin values was obtained from blood specimen laboratory examination. **Results** : The results of correlations test between LVEF and delta kreatinin showed a weak and negative correlation ($r=-0,026$; $p=0,322$). It means the lower LVEF the higher delta creatinine which show decrease in renal function, although it is not significant. **Conclusion** : There was no significant correlation between left ventricle ejection fraction and the incidence of acute kidney injury post mitral and/or aortic valvular surgery.

Keywords Valvular heart disease, valvular heart surgery, LVEF, acute kidney injury

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular memiliki mortalitas dan morbiditas yang cukup tinggi.¹ Penyakit kardiovaskular disebabkan oleh adanya gangguan fungsi jantung maupun pembuluh darah. Salah satu penyakit kardiovaskular adalah penyakit jantung katup. Penyakit jantung katup merupakan masalah yang signifikan di negara berkembang.² Penyakit jantung katup didefinisikan sebagai kelainan struktural atau fungsional katup jantung.³

Prevalensi penyakit jantung katup di Amerika Serikat diperkirakan 2,5%.⁴ Prevalensi tersebut meningkat dengan bertambahnya usia, mulai kurang dari 2% sebelum 65 tahun, menjadi 8,5% antara 65-75 tahun, dan 13,2% setelah 75 tahun.⁵ Di negara berkembang, penderitanya adalah anak hingga dewasa muda dengan penyakit jantung rematik sebagai etiologi utamanya.⁶

Menurut World Health Organization (WHO) Expert Consultation Geneva 2001, pada tahtun 1994 diperkirakan 12 juta penduduk dunia

menderita demam rematik dan penyakit jantung rematik. Pada tahun 2000, dilaporkan angka kematian akibat penyakit jantung rematik mencapai 7,6 per 100.000 penduduk di Asia Tenggara.⁷ Prevalensi di Indonesia belum diketahui secara pasti, namun diperkirakan antara 0,3–0,8 per 1000 anak usia 5-15 tahun.⁸

Kelainan pada katup jantung dapat menyebabkan stenosis, regurgitasi, maupun keduanya yang mengganggu aliran darah ke seluruh tubuh. Hal ini akan meningkatkan beban jantung. Kelainan pada katup menyebabkan jantung memompa darah lebih banyak sebagai kompensasi untuk menggantikan jumlah darah yang mengalami regurgitasi atau mengalir balik sehingga meningkatkan volume kerja jantung. Pada stenosis katup, resistensi terhadap aliran meningkat. Hal ini dapat meningkatkan tekanan jantung sebagai respon kompensasi sehingga meningkatkan kerja otot jantung. Respon otot jantung terhadap peningkatan volume kerja dan tekanan kerja adalah dilatasi ruang dan hipertrofi otot yang bertujuan

meningkatkan kemampuan pemompaan jantung.^{9,10}

Operasi katup jantung menjadi pilihan terapi yang disarankan oleh dokter untuk mencegah komplikasi terjadi lebih berat pada jantung. Selama operasi tubuh penderita akan dikondisikan pada suhu dingin untuk melindungi organ-organ vital sehingga memperlambat kecepatan kerja dari organ-organ tersebut agar membutuhkan oksigen yang lebih sedikit. Kerja dan fungsi jantung juga akan dihentikan dan digantikan oleh mesin *cardiopulmonary bypass*. Mesin ini membantu sirkulasi darah dan oksigen ke seluruh tubuh selama operasi.^{11,12}

Terdapat beberapa komplikasi terkait operasi mulai dari komplikasi ringan sampai dengan kematian. Namun beberapa dekade terakhir telah terjadi penurunan kematian terkait operasi jantung. Angka kematian perioperatif rata-rata saat ini adalah 1-2%, namun tingkat komplikasi tetap tinggi.¹³ Gagal ginjal akut merupakan salah satu komplikasi yang sering terjadi pada post operasi katup jantung. Penurunan fungsi ginjal post operasi katup jantung terjadi sekitar 3-4% pada pasien dengan fungsi ginjal normal sebelum operasi. Gagal ginjal akut yang terjadi post operasi bedah jantung dihubungkan dengan tingginya mortalitas

yaitu 24% hingga 70%.¹⁴ Rendahnya *cardiac output* diduga sebagai penyebab primer penurunan fungsi ginjal post operasi jantung. Menurunnya *cardiac output* menyebabkan pengurangan suplai oksigen ke jaringan sehingga menyebabkan hipoksia dan iskemik. Penurunan *cardiac output* post operasi dapat dipengaruhi oleh fraksi ejeksi ventrikel kiri, durasi penggunaan *cardiopulmonary bypass*, dan lainnya.^{13,15}

Melalui karya tulis ini, penulis ingin mengetahui hubungan fraksi ejeksi ventrikel kiri pre operasi dengan kejadian gagal ginjal akut post operasi katup jantung di RSUP Dr Kariadi Semarang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik korelasi dengan desain *cross sectional retrospective*. Subyek berjumlah 25 pasien yang dilakukan operasi ganti katup di RSUP Dr Kariadi Semarang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi sebagai berikut: pasien penyakit jantung katup rematik pada mitral dan/atau aorta yang dilakukan operasi ganti katup di RSUP Dr Kariadi Semarang; usia 18-60 tahun. Kriteria eksklusi sebagai berikut: pasien dengan penyakit jantung katup bawaan; pasien dengan penyakit

jantung koroner, yang dilihat dari hasil anamnesis, EKG, atau angiografi coroner; pasien dengan kenaikan serum kreatinin $\geq 0,3$ mg/dl dari nilai normal pre operasi; pasien dengan data tidak lengkap.

Pengumpulan data yang dilakukan dengan mencatat data-data yang ada di rekam medik pasien yang dilakukan bedah ganti katup mitral dan/atau aorta di RSUP Dr Kariadi Semarang mulai bulan April 2018 hingga Agustus 2018.

Analisis data diolah dengan program komputer SPSS, pertama dilakukan pemeriksaan kelengkapan dan kebenaran data. Data selanjutnya dideskripsikan dalam bentuk tabel frekuensi dan rerata dengan standar deviasi. Data dari variabel-variabel diuji normalitasnya dengan menggunakan uji

saphiro wilk sebelum dilakukan uji korelasi. Apabila kedua data terdistribusi normal maka akan dilanjutkan menggunakan uji parametrik pearson, apabila terdistribusi tidak normal maka data akan ditransformasikan agar dapat didistribusi normal dan dilakukan uji parametrik pearson. Hasil uji korelasi tersebut akan didapatkan nilai p, koefisien korelasi, serta arah korelasinya. Dilakukan juga uji beda rerata tidak berpasangan untuk membandingkan nilai rerata antar dua kelompok dalam satu variabel. Hasil uji beda rerata didapatkan nilai p dan perbedaan rerata. Interpretasi dari uji tersebut signifikan apabila didapatkan $p < 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Karakteristik sampel pasien operasi ganti katup mitral dan/atau aorta

Variabel		Jumlah	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	14	56%
	Perempuan	11	44%
Usia	Minimum	21	
	Maksimum	55	
	Rerata	40,04	
	Standar Deviasi	$\pm 8,66$	
Jenis Operasi	MVR	13	52%
	DVR	12	48%
<i>Functional Class</i>	NYHA I	0	0%
	NYHA II	24	96%

	NYHA III	0	0%
	NYHA IV	1	4%
Obat-obatan	ARB/ACEi	16	64%
	Diuretik	24	96%
	Digoxin	17	68%
	Beta Blocker	10	40%
	Anti Koagulan	8	32%
	N-Asetil Sistein	2	8%
	Hipertensi	Ya	8
Tidak		17	68%
Merokok	Ya	8	32%
	Tidak	17	68%
Dislipidemia	Ya	5	20%
	Tidak	20	80%
Dilatasi LA	Ya	21	84%
	Tidak	4	16%
LVEF	Minimum		35,0%
	Maksimum		77,2%
	Rerata		59,79%
	Standar Deviasi		±11,47%
Kreatinin Pre Operasi	Minimum	0,60	
	Maksimum	1,58	
	Rerata	1,01	
	Standar Deviasi	±0,25	
Kreatinin Post Operasi	Minimum	0,70	
	Maksimum	1,91	
	Rerata	1,11	
	Standar Deviasi	±0,29	

Tabel 1 menunjukkan bahwa pasien operasi ganti katup jantung mitral dan/atau aorta yang berjenis kelamin laki-laki sebanyak 14 pasien atau 56%. Jumlah ini lebih banyak daripada pasien yang berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 11 pasien atau 44%. Rata-rata usia pasien operasi ganti katup jantung mitral dan/atau aorta pada penelitian ini adalah 40,04 tahun dengan usia maksimum 55 tahun dan usia minimum 22 tahun. Pasien operasi ganti katup jantung mitral dan/atau aorta yang dilakukan MVR (*Mitral Valve Replacement*) sebanyak 13 pasien atau 52%, sedangkan yang dilakukan DVR (*Double Valve Replacement*) sebanyak 12 pasien atau 48%. Sebanyak 24 pasien atau 96% dikategorikan dalam kelas fungsional

NYHA II dan sebanyak 1 pasien atau 4% dikategorikan dalam kelas fungsional NYHA IV. Pasien dengan riwayat hipertensi dan merokok memiliki jumlah yang sama yaitu 8 pasien atau 32%. Pasien dengan dislipidemia yaitu 5 pasien atau 20%. Mayoritas pasien terdapat dilatasi LA yaitu sebanyak 21 pasien atau 84%. Rerata *left ventricular ejection fraction* (LVEF) yang menilai fungsi ventrikel kiri pasien operasi ganti katup jantung mitral dan/atau aorta adalah 59,79% dan rerata kreatinin yang menilai fungsi ginjal pasien operasi ganti katup jantung mitral dan/atau aorta pada pre operasi dan post operasi adalah 1,01 dan 1,11 secara berturut-turut.

Tabel 2. Data kejadian gagal ginjal akut pada pasien post operasi

Variabel	Jumlah	Persentase
Delta Kreatinin	Minimum	-0,48
	Maksimum	0,46
	Rerata	0,10
	Standar Deviasi	±0,22
Penurunan Fungsi Ginjal	Ya	14 56%
	Tidak	11 44%
Kejadian Gagal Ginjal Akut	Ya	5 20%

Dari tabel 2 menunjukkan bahwa rerata delta kreatinin dari 25 sampel adalah 0,10 dengan nilai minimum -0,48 dan nilai maksimum 0,46. Pasien yang

terjadi penurunan fungsi ginjal pada pasien post operasi katup jantung di RSUP Dr. Kariadi Semarang sebanyak 14 pasien

(56%) dan yang dikategorikan sebagai gagal ginjal akut sebanyak 5 pasien (20%).

Tabel 3. Hasil Normalitas variabel yang akan diuji analisis bivariat

<i>Saphiro wilk</i>			
	Statistik	df	Signifikasi
LVEF	0,946	25	0,202
Kreatinin post operasi	0,947	25	0,212
Delta kreatinin	0,955	25	0,330
CPBT	0,939	25	0,142
XCT	0,851	25	0,002*

*distribusi tidak normal

Tabel 3 menunjukkan hasil uji normalitas data dari variabel penelitian yaitu LVEF, kreatinin post operasi, delta kreatinin, durasi CPB dan durasi *aortic cross clamp*. Nilai LVEF, kreatinin post operasi, delta kreatinin, dan durasi CPB menunjukkan distribusi data normal karena nilai signifikasi >0,05 sedangkan nilai XCT atau durasi *aortic cross clamp* menunjukkan distribusi data tidak normal karena nilai signifikasi <0,05 sehingga dilakukan transformasi data agar data berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil uji korelasi fraksi ejeksi ventrikel kiri dan variabel perancu dengan fungsi ginjal

Variabel	r	p
LVEF-delta kreatinin	-0,206	0,322
CPBT-delta kreatinin	0,187	0,371
XCT-delta kreatinin	0,109	0,603
LVEF-kreatinin post operasi	0,218	0,294
CPBT-kreatinin post operasi	0,030	0,887
XCT-kreatinin post operasi	-0,106	0,615

p = tingkat kemaknaan, r = koefisien korelasi

Tabel 4 menunjukkan hasil uji korelasi variabel. Hasil uji korelasi antara LVEF dengan delta kreatinin menunjukkan kekuatan korelasi yang lemah dan berbanding terbalik, yang artinya semakin rendah LVEF maka semakin tinggi delta kreatinin yang menunjukkan adanya penurunan fungsi ginjal, namun hal ini tidak signifikan secara statistik. Korelasi antara variabel perancu yaitu durasi penggunaan CPB, dan durasi penggunaan *aortic cross clamp* dengan delta kreatinin juga tidak menunjukkan adanya signifikasi korelasi karena $p > 0,05$. Selain itu uji korelasi antara LVEF, durasi CPB, dan durasi *aortic cross clamp* dengan kreatinin

post operasi juga didapatkan hasil yang tidak signifikan.

Tabel 5. Hasil uji komparatif fraksi ejeksi ventrikel kiri dan variabel perancu dengan delta kreatinin

Variabel	Kategori	Rerata	P	Perbedaan
		Delta kreatinin		rerata (IK 95%)
LVEF	≥41	0,082	0,127	-0,25 (-0,58
	<41	0,335		- 0,07)
CPBT	≥51	0,135	0,449	0,07 (-0,12 –
	<51	0,066		0,25)
XCT	≥30	0,107	0,912	0,01 (-0,18 –
	<30	0,097		0,19)

p = tingkat kemaknaan

Tabel 5 menunjukkan hasil uji komparatif fraksi ejeksi ventrikel kiri dan variabel perancu dengan delta kreatinin sebagai fungsi ginjal. Hasil uji komparatif menunjukkan terdapat perbedaan rerata delta kreatinin antara kelompok LVEF rendah dan normal, namun tidak signifikan secara statistik. Terdapat kecenderungan rerata delta kreatinin lebih tinggi pada kelompok LVEF rendah daripada kelompok LVEF normal. Hasil dari variabel lain yaitu delta kreatinin dengan kelompok durasi CPB dan *aortic cross clamp* yang memanjang dan tidak, serta delta kreatinin dengan jenis operasi pasien menunjukkan adanya perbedaan rerata yang tidak signifikan secara statistik ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini didapatkan subyekperempuan berjumlah 11 orang (44%) dan laki-laki berjumlah 14 orang (56%). Menurut Vakamudi dkk, jumlah penderita penyakit katup rematik lebih tinggi pada perempuan daripada laki-laki.¹⁶ Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yang menyebutkan hal serupa.^{4,17,18} Pada penelitian ini jumlah penderita lebih tinggi pada laki-laki daripada perempuan, namun jumlah perbedaan tersebut tidak banyak. Hal ini kemungkinan banyaknya populasi yang memenuhi kriteria eksklusi sehingga penderita dengan penyakit jantung rematik tidak terdata secara menyeluruh.

Hasil analisis lebih lanjut karakteristik dasar pasien, data usia pasien menunjukkan kelompok usia dewasa (kurang dari 60 tahun) dengan umur rata-rata 40,04 tahun. Hal ini sesuai seperti pada penelitian Rodriguez-Fernandez dkk yang menyatakan penyakit jantung rematik meningkat pada usia 35-44 tahun dan didukung oleh Sliwa dkk dimana mayoritas penderita penyakit jantung rematik berusia 30-55 tahun.^{19,20} Pada penelitian ini didapatkan subyek yang dilakukan tindakan MVR sebanyak 13 pasien (52%) dan yang dilakukan DVR sebanyak 12 pasien (48%). Pada penyakit jantung rematik, katup yang paling banyak

terjadi gangguan secara berurutan adalah mitral, aorta, trikuspid, dan pulmonal.²¹ Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sliwa dkk bahwa 14% dari sampel menunjukkan lesi pada katup mitral sedangkan 13% dari sampel menunjukkan kombinasi lesi mitral dan aorta.²⁰ Pada penelitian oleh Zhang dkk, disebutkan pula 40,2% dari sampel penelitian merupakan pasien dengan lesi tunggal di mitral dan 29% dari sampel merupakan pasien dengan kombinasi lesi mitral dan aorta.²²

Pada penelitian ini didapatkan sejumlah 5 pasien (20%) yang dikategorikan menderita gagal ginjal akut pada pasien post operasi katup jantung. Hal ini sesuai seperti dikemukakan oleh Huen dkk, yaitu kejadian gagal ginjal akut terjadi pada 3-30% pasien post operasi jantung.²³ Hal ini didukung oleh penelitian Hanoura dkk, dari 725 pasien didapatkan 181 pasien yang menderita gagal ginjal akut (25%) yang didiagnosis menggunakan kriteria AKIN.²⁴ Pada penelitian lain oleh Lagny dkk, menyebutkan bahwa kejadian gagal ginjal akut terjadi pada 49,9% pasien.²⁵ Pada penelitian tersebut terdapat 443 sampel dan menggunakan klasifikasi RIFLE yang berdasarkan serum kreatinin dan/atau *urine output* yang mana 9,7% diantaranya didiagnosis menggunakan

serum kreatinin dan 40,2% didiagnosis menggunakan *urine output* sehingga hal ini menjelaskan adanya perbedaan angka kejadian dengan menggunakan klasifikasi diagnosis yang berbeda.

Fungsi ginjal yang digunakan dalam penelitian ini adalah delta kreatinin yang didapatkan dari pemeriksaan kreatinin pre dan post operasi katup jantung. Hasil penelitian hubungan fraksi ejeksi ventrikel kiri dengan fungsi ginjal terdapat korelasi yang tidak signifikan antara presentase LVEF dengan delta kreatinin ($p > 0,05$) dengan kekuatan korelasi lemah dan arah korelasi negatif ($r = -0,206$). Pada hasil uji beda rerata didapatkan kecenderungan rerata delta kreatinin yang lebih tinggi pada kelompok LVEF rendah dibanding pada kelompok LVEF normal, namun hal ini tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$). Mayoritas subyek pada penelitian ini dikategorikan normal dengan rata-rata nilai LVEF pada sampel penelitian ini adalah 59,79%. Pada penelitian Pieri dkk menyebutkan bahwa insidensi gagal ginjal akut meningkat pada $LVEF < 30\%$.²⁶ Penelitian lain dari Tan dkk yang menyebutkan bahwa LVEF yang rendah ($< 40\%$) memengaruhi perburukan fungsi ginjal.²⁷ Sehingga menurut penelitian tersebut LVEF dengan kategori normal

tidak memberikan pengaruh pada penurunan fungsi ginjal.

Gagal ginjal akut pada post operasi terjadi karena banyaknya faktor selain LVEF yang terkait. Pada penelitian Moguel-Gonzalez dkk, gagal ginjal akut terjadi pada pasien dengan umur yang lebih tua, nilai kreatinin pre operasi yang lebih tinggi, nilai glukosa plasma, dan LVEF yang rendah. Pada pasien dengan nitrogen ureum darah, nilai kreatinin, asam urat pre operasi yang tinggi dan albumin pre operasi yang rendah serta hemoglobin intra operasi yang rendah akan meningkatkan faktor resiko terjadinya gagal ginjal akut post operasi.²⁸ Penelitian dari O'Neal dkk, faktor lainnya yang dapat memengaruhi GGA post operasi jantung adalah hipertensi, hiperlipidemia, penyakit vaskuler perifer, anestesi, operasi, dan manajemen ICU. Beberapa hal yang dapat mencegah GGA yaitu dimulai dari manajemen cairan ke dalam intravena, dimana cairan koloid mampu mempertahankan volume intravaskuler dibanding dengan cairan kristaloid. Cairan yang mengandung albumin, hidrosietil, dan tinggi klorida dapat meningkatkan risiko GGA. Penghentian ACEi, ARB, NSAID, metformin, dan diuretik sebelum operasi juga disarankan karena pada

pemberian ACEi perioperatif didapatkan jumlah pasien GGA lebih banyak.²⁹

Terdapat beberapa kemungkinan tidak didapatkan hasil yang signifikan pada penelitian ini, seperti yang telah dibahas diatas kebanyakan dari LVEF pasien dikategorikan normal sehingga risiko terjadinya gagal ginjal akut rendah. Di samping itu, terdapat beberapa faktor selain LVEF yang tidak diteliti pada penelitian ini yang dapat memengaruhi kejadian gagal ginjal akut post operasi katup jantung. Pada penelitian ini juga digunakan obat-obatan yang memengaruhi fungsi ginjal seperti ARB, ACEi, dan diuretik.

Variabel perancu dalam penelitian ini adalah durasi *aortic cross clamp* dan durasi CPB. Pada analisis korelasi durasi *aortic cross clamp* dan durasi CPB dengan delta kreatinin didapatkan nilai korelasi 0,187 dan 0,109 secara berturut-turut yang menunjukkan korelasi lemah dengan nilai $p > 0,05$. Sedangkan jika dikorelasikan dengan kreatinin post operasi didapatkan hasil yang tidak signifikan. Pada analisis komparatif dimana dilakukan uji beda rerata tidak berpasangan antara kelompok CPBT dan XCT yang memanjang (>70 menit dan >60 menit secara berurutan) dan dengan delta kreatinin tidak terdapat beda rerata yang signifikan dengan $p > 0,05$. Pada

kelompok CPBT dan XCT yang tidak memanjang (≤ 70 menit dan ≤ 60 menit secara berurutan) juga tidak terdapat beda rerata yang signifikan. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Karim dkk yang menyatakan kejadian gagal ginjal akut dipengaruhi oleh durasi *aortic cross clamp* >60 menit dan durasi CPB >70 menit.³⁰

Pada penelitian yang lain oleh Hauke dkk, menyebutkan bahwa durasi CPB yang lama (>117 menit) berhubungan dengan kejadian gagal ginjal akut hal ini dikarenakan durasi CPB yang memanjang merupakan faktor yang relevan dengan beberapa biomarker tubuler ginjal yang dapat digunakan untuk deteksi dini pada gagal ginjal akut setelah operasi.³¹ Pada penelitian Taniguchi dkk juga menyebutkan bahwa durasi CPB >90 menit yang paling berpengaruh pada terjadinya gagal ginjal akut post operasi. Dalam penelitiannya disebutkan insidensi dialisis meningkat pada pasien dengan durasi CPB >90 menit yang disebabkan peningkatan resiko hipotensi dengan ginjal hipoksemia serta berhubungan dengan beberapa sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-1, IL-6, dan endotoksin yang menyebabkan gangguan pada tubulus ginjal.³² Penelitian yang ditulis oleh Salsano dkk menyebutkan durasi *aortic cross clamp* yang memanjang (>72 menit)

pada pasien endokarditis infeksi berhubungan peningkatan mortalitas dan komplikasi serius post operasi.³³ Hal ini didukung dengan penelitian oleh Al-Sarraf dkk yang menyebutkan bahwa durasi *aortic cross clamp* yang memanjang (>90 menit) akan meningkatkan morbiditas termasuk pada fungsi ginjal. Pemanjangan durasi *aortic cross clamp* menyebabkan peningkatan katekolamin yang memengaruhi aktivitas simpatis.³⁴ Pada penelitian oleh Mao dkk, CPB berhubungan dengan perubahan hemodinamik. Umumnya, pada operasi jantung aliran CPB yang direkomendasikan 1,8-2,2 l/min/m² dengan MAP (*Mean Arterial Pressure*) 50-70 mmHg.³⁵ Penelitian oleh Shin dkk menyebutkan bahwa GGA berhubungan dengan MAP intraoperatif <55 dan <60 mmHg.³⁶

Pada penelitian ini durasi maksimum CPB pada sampel adalah 80 menit dan durasi maksimum *aortic cross clamp* adalah 67 menit sehingga menurut beberapa penelitian diatas tidak terdapat durasi CPB dan *aortic cross clamp* yang memanjang. Hal inilah yang menyebabkan durasi CPB dan *aortic cross clamp* sebagai variabel perancu tidak signifikan. Selain itu, MAP intraoperatif yang dihubungkan dengan penggunaan CPB merupakan salah

satu faktor risiko perburukan fungsi ginjal post operasi jantung pada penelitian ini tidak diketahui.

Keterbatasan penelitian ini antara lain adalah data ekokardiografi pada rekam medik pasien tidak lengkap dan pemeriksaan laboratorium darah pasien pre operasi dengan waktu yang berbeda sehingga tidak didapatkan rentang waktu 48 jam seperti yang diharapkan. Hal ini menyebabkan banyak populasi yang tereksklusi dikarenakan data yang tidak lengkap sehingga jumlah sampel penelitian sedikit.

SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan yang tidak signifikan antara fraksi ejeksi ventrikel kiri dengan kejadian gagal ginjal akut post operasi katup jantung mitral dan/atau aorta. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai fungsi ginjal dengan menggunakan kriteria diagnosis lain seperti kriteria RIFLE atau KDIGO; perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor lain yang memengaruhi kejadian gagal ginjal akut post operasi katup jantung mitral dan atau aorta; perlu dilakukan penelitian dengan desain penelitian *cohort*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, Wickramasinghe K, Rayner M, Nichols M. Cardiovascular Disease in Europe : Epidemiological Update 2016. 2016;(May 2004):3232–45.
2. Farrar EJ, Butcher JT. Valvular Heart Diseases in the Developing World: Developmental Biology Takes Center Stage. *J Heart Valve Dis.* 2012;21(2):234–40.
3. Boudoulas KD, Borer JS, Boudoulas H. Etiology of Valvular Heart Disease in the 21st Century. *Cardiology.* 2013;126(3):139–52.
4. Iung B, Vahanian A. Epidemiology of Acquired Valvular Heart Disease. *Can J Cardiol.* 2014;30(9):962–70.
5. Brinkley DM, Gelfand E V. Valvular Heart Disease: Classic Teaching and Emerging Paradigms. *Am J Med.* 2013;126(12):1035–42.
6. Kwok M, Chow C, Henriksen K, Foster S, Jones A, Bentley-taylor M, et al. Pilot Study on Prevalence of Rheumatic Heart Disease in Urban and Rural Angola by Echocardiography. *J Cardiol Cardiovasc Ther.* 2015;1(1):1–7.
7. Hasnul M, Najirman, Yanwirasti. Karakteristik Pasien Penyakit Jantung Rematik yang Dirawat di RSUP Dr.

- M. Djamil Padang. *J Kesehat Andalas*. 2015;4(3):894–900.
8. Julius WD. Penyakit Jantung Reumatik. *J Medula Unila*. 2016;4(3):138–44.
9. Maganti K, Rigolin VH, Sarano ME, Bonow RO. Valvular heart disease: Diagnosis and management. *Mayo Clin Proc*. 2010;85(5):483–500.
10. Rossi M, Carillo C. Cardiac Hypertrophy due to Pressure and Volume Overload: Distinctly Different Biological Phenomena. *Int J Cardiol*. 1991;31(2):133–41.
11. Groves P, Park H, Cardi V. Surgery of Valve Disease: Late Results and Late Complications. *BMJ Hear J*. 2001;86(6):715–21.
12. Sarkar M, Prabhu V. Basic of Cardiopulmonary Bypass. *Indian J Anaesth*. 2017;61(9):760–7.
13. Lomivorotov V V., Efremov SM, Kirov MY, Fominskiy E V., Karaskov AM. Low-Cardiac-Output Syndrome After Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2017;31(1):291–308.
14. Rosner MH, Okusa MD. Acute Kidney Injury Associated with Cardiac Surgery. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2006;1(1):19–32.
15. Mahbuba WA, Hameed R. Renal Impairment After Valvular Heart Surgery in Adult. *Iraqi Acad Sci J*. 2008;7(4):347–50.
16. Vakamudi S, Wu Y, Jellis C, Mick S, Gillinov A, Mihaljevic T, et al. Gender Differences in the Etiology OF Mitral Valve Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2017;69(11).
17. Sani MU, Karaye KM, Borodo MM. Prevalence and Pattern of Rheumatic Heart Disease in the Nigerian Savannah: an Echocardiographic Study. *Cardiovasc J Afr*. 2007;18(5):295–9.
18. Juan J, Gomez-Doblas. Valvular Heart Disease in Women: Sex Differences in Spain. *Rev Esp Cardiol*. 2010;8(Num.Supl.D):42–8.
19. Rodriguez-Fernandez R, Amiya R, Wyber R, Widdodow W, Carapetis J. Rheumatic Heart Disease among Adults in a Mining community of Papua, Indonesia: findings from an occupational cohort. *Heart Asia*. 2015;7(2):44–8.
20. Sliwa K, Carrington M, Mayosi BM, Zigiriadis E, Mvungi R, Stewart S. Incidence and Characteristics of Newly Diagnosed Rheumatic Heart Disease in Urban African Adults: Insights from the Heart of Soweto Study. *Eur Heart J*. 2010;31(6):719–727.

21. Burke AP. Pathology of Rheumatic Heart Disease [Internet]. Medscape. 2015 [cited 2018 Oct 12]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/1962779-overview#a2>
22. Zhang W, Mondo C, Okello E, Musoke C, Kakande B, Nyakoojo W, et al. Presenting Features of Newly Diagnosed Rheumatic Heart Disease Patients in Mulago Hospital: a Pilot Study. 2013;24(2):28–33.
23. Huen S, Parikh CR. Predicting Acute Kidney Injury Following Cardiac Surgery: A Systemic Review. *Ann Thorac Surg*. 2012;93(1):337–47.
24. Hanoura S, Omar A, Osman H, Sudarsanan S, Eissa M, Maksoud M, et al. Prevalence and Predictors of Acute Kidney Injury after Cardiac Surgery: A Single-Centre Retrospective Study in Qatar. *Netherl J Crit Care*. 2017;26(1):14–9.
25. Lagny M-G, Jouret F, Defraigne JO. Incidence and Outcomes of Acute Kidney Surgery After Cardiac Surgery Using Either Criteria of RIFLE classification. *BMC Nephrol*. 2015;76(16):1–9.
26. Pieri M, Belletti A, Monaco F, Pisano A, Musu M, Dalessandro V, et al. Outcome of Cardiac Surgery in Patients with Low Preoperative Ejection Fraction. *BMC Anesthesiol*. 2018;16(1):97.
27. Tan M, Glendon Lau S, Han, WH, Ross N, Visvanathan R, Ngau Y. Worsening Renal Function in Heart Failure Patients. *Kidney Int Reports*. 2017;2:S35.
28. Moguel-gonzález B, Wasung-de-lay M, Tella-vega P, Riquelme-mc-loughlin C, Villa AR, Madero M, et al. Acute Kidney Injury in Cardiac Surgery. 2013;65:467–75.
29. O’Neal JB, Shaw AD, Frederic T, Billings I. Acute Kidney Injury Following Cardiac Surgery: Current Understanding and Future Directions. *Crit Care Biomed Cent*. 2016;187(20):1–9.
30. Karim HMR, Yunus M, Saikia MK, Kalita JP, Mandal M. Incidence and Progression of Cardiac Surgery-associated Acute Kidney Injury and Its Relationship with Bypass and Cross Clamp Time. *Ann Card Anaesth*. 2017;20(1):22–7.
31. Paarmann H, Charitos EI, Beilharz A. Duration of cardiopulmonary bypass is an important confounder when using biomarkers for early diagnosis of acute kidney injury in cardiac surgical patients. 2013;284–97.

32. Taniguchi FP, de Souza AR, Martins AS. Cardiopulmonary Bypass Time as a Risk Factor for Acute Renal Failure. *Brazilian J Cardiovasc Surg.* 2007;22(2).
33. Salsano A, Roberto D, Sportelli E, Maria G, Natali R, Prevosto M, et al. Aortic Cross-clamp Time and Cardiopulmonary Bypass Time : Prognostic Implications in Patients Operated on for Infective Endocarditis. 2018;27(January 2017):328–35.
34. Al-Sarraf N, Thalib L, Hughes A, Houlihan M, Tolan M, Young V, et al. Cross-clamp Time is an Independent Predictor of Mortality and Morbidity in Low- and High-risk Cardiac Patients. *Int J Surg.* 2011;9(1):104–9.
35. Mao H, Katz N, Ronco C. Cardiac Surgery-Associated Acute Kidney Injury. *Cardiorenal Med.* 2013;3(3):178–99.
36. Shin SR, Kim WH, Kim DJ, Shin I-W, Sohn J-T. Prediction and Prevention of Acute Kidney Injury after Cardiac Surgery. *Biomed Res Int.* 2016;1–10.