

ANALISIS NILAI FRAKSI EJEKSI VENTRIKEL KIRI EKHOKARDIOGRAFI PADA PASIEN GAGAL JANTUNG DI RUMAH SAKIT JANTUNG DAN PEMBULUH DARAH HARAPAN KITA JAKARTA

Untung Dimas Prayogi¹⁾, Wahyu Hidayat¹⁾, Muhammad Irsal¹⁾, Sriyatun¹⁾, Nursama Heru¹⁾, Fitriani¹⁾, Epit Rahmayanti¹⁾.

¹⁾ Teknologi Radiologi Pencitraan, Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Jln. Hang Jebat
F3 Kebayoran Baru Jakarta Selatan

Author: dimasuntung42@gmail.com

ABSTRAK

Ekhokardiografi dapat mengukur nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri dengan metode simpson. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri ekhokardiografi terhadap diagnosa CAD yang menyebabkan gagal jantung. Penelitian ini dilakukan di RS Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita pada bulan Oktober- Desember 2020. Metode yang digunakan kualitatif analitik deskriptif dengan sampel penelitian sebanyak 32 orang yang diambil secara acak, hasil penelitian ini membuktikan adanya korelasi antara nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri terhadap diagnosa CAD yang menyebabkan gagal jantung.

Kata Kunci : Ekhokardiografi, Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri, Gagal Jantung.

I. PENDAHULUAN

Gagal jantung/ *Congestive Heart Failure* (CHF) adalah tantangan kesehatan global yang semakin signifikan karena masalah kesehatan yang berkelanjutan dengan biaya perawatan yang cukup tinggi. Di negara maju dan negara berkembang angka mortalitas dan morbiditas yang tinggi dari gagal jantung menjadi masalah utama. (Vasan, 2015; Chen *et al.*, 2019; Larasati and Habib, 2019) di tahun 2016 *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa pembunuh terbesar di dunia adalah penyakit jantung iskemik dan stroke dengan jumlah kematian 15,2 juta jiwa. Penyakit tersebut masih menjadi penyebab utama kematian secara global dalam 15 tahun terakhir. (World Health Organization, The Ministry of Health and Welfare (MOHW) and World Health Organization, 2019)

Di negara berkembang penyakit jantung koroner/ *Coronary Artery Disease* (CAD) dan hipertensi merupakan penyebab terbanyak terjadinya gagal jantung selain penyakit katup dan masalah kekurangan gizi. Secara epidemiologi penting untuk mengetahui penyebab gagal jantung, gagal jantung/ *Congestive Heart Failure* (CHF) adalah suatu penyakit klinis yang rumit disebabkan karena jantung gagal dalam memompa darah keseluruh tubuh secara kuat karena adanya suatu gangguan struktural dan fungsional dari jantung. (Mariyono, 2018; Hayati, 2019) Survei tentang gagal jantung telah banyak diterbitkan oleh jurnal menyatakan bahwa angka prevalensi gagal jantung terus meningkat setiap tahunnya dan masih menjadi penyebab kematian tertinggi diseluruh dunia, namun berkembangnya waktu dan teknologi diagnostik kesehatan yang semakin canggih angka kejadian bertahan hidup pasien gagal jantung meningkat, gagal jantung mempunyai resiko besar terjadi pada seseorang pada usia diatas 40

tahun, dengan angka tingkat kejadian gagal jantung pada populasi laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan. (Vasan, 2015; Chen *et al.*, 2019; Ferreira *et al.*, 2019; World Health Organization, The Ministry of Health and Welfare (MOHW) and World Health Organization, 2019)

1.2 Latar Belakang

Gagal jantung dikaitkan dengan adanya kelainan kontraksi miokardium yang menyebabkan otot jantung menjadi abnormal seperti pada kasus kardiomiopati atau *viral carditis*. Kegagalan sirkulasi untuk mensuplai kebutuhan miokardium jaringan adalah ciri dari gagal jantung selain itu kerusakan miokardium terjadi bila mekanisme kompensasi aliran darah menuju jantung mengalami kegagalan. Kerusakan pada *miokardium* dapat terjadi karena adanya *infak miokardium*, *stress kardiovaskular* seperti *hipertensi*, penyakit katub, sering mengonsumsi *alcohol*, adanya *infeksi* atau pada beberapa kasus tidak diketahui penyebabnya. (Rachma, 2014)

Iskemik *miokardium* dalam beberapa kasus merupakan penyebab gagal jantung yang dapat diobati, pedoman perawatan gagal jantung saat ini merekomendasikan penilaian gagal jantung baik secara *2ndocard* atau *non-invasif*. Pada gagal jantung yang diakibatkan oleh penyakit jantung *2ndocar* dapat dilakukan *2ndocard* menggunakan *Computed Tomography* (CT) dan *kateterisasi angiografi 2ndocar* untuk melihat seberapa besar penyempitan akibat *thrombus/ plax*. (Lala and Desai, 2014) Namun beberapa jurnal sepakat bahwa *kateterisasi angiografi 2ndocar* adalah standar dalam mengevaluasi penyakit arteri *2ndocar*. *Kateterisasi angiografi 2ndocar* salah satu prosedur operasi paling umum di seluruh dunia. (Kočka, 2015; Yannopoulos *et al.*, 2019) Selain itu untuk melihat adanya kerusakan pada *miokardium* dapat juga menggunakan pemindaian *talium*/ kedokteran nuklir. Dalam semua kasus yang baru terdiagnosa diantara pasien yang berisiko, Kejadian gagal jantung setelah *infak miokardium* dapat terjadi karena berbagai *2ndoca*, termasuk ukuran dan lokasi *infak*, tingkat keparahan CAD, dan pengembangan *iskemik regurgitasi mitral*, jantung yang mengalami *infak miokardium* masih bisa *reversible*. (Lala and Desai, 2014) Kelainan yang terjadi pada *2ndocardium*, *miokardium*, *2ndocardium* atau pada pembuluh darah dapat menjadi gejala gagal jantung. Namun kelainan pada *miokardium* adalah yang paling umum ditemukan pada pasien terutama pada *miokardium ventrikel* kiri. Umumnya pasien dengan gagal jantung akan mengalami penurunan *effective cardiovascular functional reserve* yaitu suatu bentuk penurunan yang ditandai adanya gejala saat istirahat atau aktivitas ringan. (Rachma, 2014) Beberapa patologi yang sering muncul bersamaan seperti CAD, hipertensi, dan *diabetes mellitus*. Probabilitas angka penderita gagal jantung juga berbanding lurus dengan bertambahnya usia. (Mehta and Cowie, 2006) Modalitas radiologi yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisa fraksi ejeksi adalah *Ekhokardiografi*, *Magnetic Resonance Imaging* (MRI), *Computed Tomography* (CT), Angiografi radionuklida, dan SPECT/ PET. (Vasan, 2015; Fonarow and Hsu, 2016) Ekhokardiografi adalah salah satu modalitas pilihan yang dapat mengukur fraksi ejeksi. (Erlanda *et al.*, 2019) oleh sebab itu

penulis tertarik untuk meneliti hubungan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri dengan modalitas ekhokardiografi pada pasien gagal jantung yang disebabkan oleh *Coronary Artery Disease* (CAD).

1.2 Tujuan Penelitian

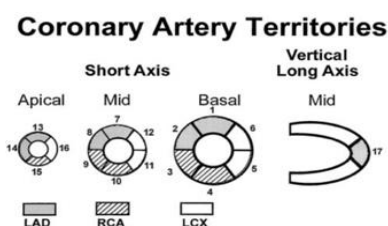
Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa hubungan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri pada pasien gagal jantung dengan kasus *Coronary Artery Disease* (CAD).

II. STUDI PUSTAKA

Gejala gagal jantung yang sering terjadi meliputi sesak napas, batuk, gangguan tidur, intoleransi olahraga, edema, dan kelelahan. Namun, gejala-gejala ini tidak spesifik dapat menjadi diagnosis gagal jantung sebagaimana juga terjadi pada kondisi diluar penyakit jantung seperti gangguan ginjal dan *Penyakit Paru Obstruktif Kronis* (PPOK). (Chen *et al.*, 2019)

European Society of Cardiology (ESC) 2016 membagi tiga klasifikasi gagal jantung/ *Congestive Heart Failure* (CHF) kronik berdasarkan fraksi ejeksi ventrikel kiri. Tiga kategori tersebut antara lain *Heart failure with reduced ejection fraction* (HFrEF), dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri kurang dari 40% yang diklasifikasikan sebagai tidak berfungsinya *sistolik*. *Heart failure with mid-range ejection fraction* (HFmrEF) dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri 40%-50% diklasifikasikan sebagai rata-rata tengah atau dahulu disebut sebagai skala abu-abu dan *Heart failure ejection fraction* (HFpEF) dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri lebih dari 50% diklasifikasikan sebagai disfungsi *diastolik*. Klasifikasi tersebut bertujuan sebagai dasar terapi atau sebagai *prognosis* sebelum dilakukan tindakan medis. (Sari, Rampengan and Panda, 2013; Vasan, 2015; Abebe *et al.*, 2016; Fonarow and Hsu, 2016; Chen *et al.*, 2019; Erlanda *et al.*, 2019; Hayati, 2019) Semuanya mempunyai tanda dan gejala yang mirip sehingga perlunya evaluasi rutin fungsi *sistolik* ventrikel kiri dan kanan pada pasien dengan *Congestive Heart Failure* (CHF). Faktor kontributor utama penyebab *Heart Failure Reduced Ejection Fraction* (HFrEF) adalah penyakit jantung koroner/ *Coronary Artery Disease* (CAD) yang menyebabkan *miokardium* kekurangan oksigen. Sedangkan penyebab *Heart Failure Preserved Ejection Fraction* (HFpEF) adalah akibat dari penebalan dinding jantung yang menyebabkan fungsi jantung tidak maksimal pada saat memompa darah. Gagal jantung paling sering terjadi karena tidak berfungsinya miokardium ventrikel kiri, sehingga ventrikel kiri tidak dapat memompa jantung secara maksimal. (Vasan, 2015; Chen *et al.*, 2019)

Miokardium jantung mendapat pasokan darah dari arteri koroner. Terdapat 17 segmen miokardium yang mendapat aliran dari arteri koroner. Segmen 1, 2, 7, 8, 13, 14, dan 17 mendapat pasokan darah dari arteri LAD. Segmen 3, 4, 9, 10, dan 15 mendapat pasokan darah dari RCA. Sementara segmen 5, 6, 11, 12, dan 16 mendapat pasokan darah dari LCx. (Cerqueira *et al.*, 2002)



Gambar 1: Penetapan 17 segmen miokardium dari LAD, LCx, RCA. (Cerqueira *et al.*, 2002)

Penyebab umum disfungsi ventrikel yang menyebabkan terjadinya gagal jantung antara lain adanya penyakit jantung iskemik, kardiomiopati, tekanan darah tinggi, penyakit jantung hipertensi, penyakit katup jantung, dan gangguan elektrofisiologis jantung. (Bulwer, Solomon and Janardhanan, no date) Untuk mengukur fungsi jantung deskripsikan dengan menggunakan nilai ukur fraksi ejeksi ventrikel kiri. (Hayati, 2019)

$$\text{LVEF} = \frac{[\text{SV}/\text{EDV}]}{\%} \times 100 \quad [1]$$

Keterangan [1]

LVEF = *Left Ventrikel Ejection Fraction*, SV = *Stroke Volume*, EDV = *End Diastolik Volume*.

Klasifikasi nilai presentase fraksi ejeksi ventrikel kiri yang paling sederhana sesuai *American College of Cardiology* (ACC) yang digunakan secara klinis adalah sebagai berikut: Hyperdinamik dengan fraksi ejeksi ventrikel kiri lebih dari 70%, klasifikasi normal dengan fraksi ejeksi ventrikel kiri 50% - 70% (titik tengah 60%), disfungsi ringan dengan fraksi ejeksi ventrikel kiri 40% - 49% (titik tengah 45%), disfungsi sedang dengan fraksi ejeksi ventrikel kiri 30% - 39% (titik tengah 35%), dan disfungsi parah dengan fraksi ejeksi ventrikel kiri kurang dari 30%. (Fonarow and Hsu, 2016)

Berdasarkan interval usia sesuai dengan literature yang dikeluarkan oleh jurnal yang berjudul *gender and heart failure*, rentang umur yang dikategorikan untuk mengukur klasifikasi gagal jantung sebagai berikut: muda dengan rentang 25- 34 tahun, dewasa muda dengan rentang 35- 44 tahun, dewasa dengan rentang 45- 54 tahun, dewasa tua dengan rentang 55- 64 tahun, dan lansia dengan rentang 65- 74 tahun. (Mehta and Cowie, 2006) Pengukuran fraksi ejeksi ventrikel kiri telah direkomendasikan oleh ahli jantung seluruh dunia dengan metode *simpson*/ metode *biplane lempeng*. Saat ini pengukuran ventrikel kiri dengan metode simpson adalah menjadi *golden standart* dalam pencitraan ekhokardiografi. (Otterstad, 2002) Hal ini berdasarkan asumsi bahwa ventrikel kiri berbentuk geometris seperti *ellipsoid* yang dapat diukur dalam seluruh regional ruang ventrikel kiri. (Soesanto, 2008; Suryo, 2015) Selain itu metode *simpson* dapat memberikan hasil yang akurat pada kelainan gerakan segmental jantung

pada ventrikel kiri sehingga jika terdapat segmentasi otot jantung yang abnormal dapat terlihat dengan baik.(Soesanto, 2008)

Ekhokardiografi adalah pencitraan medis untuk melihat jantung menggunakan gelombang ultrasonik yang memiliki *frekuensi* lebih tinggi dibandingkan dengan telinga manusia. *Frekuensi ultrasonik* umumnya lebih dari 20 MHz, dan sebagian besar aplikasi ultrasonografi jantung dilakukan menggunakan *frekuensi* 2- 10 MHz.(Lohr and Sivanandam, 2015) Ekhokardiografi transthorakal adalah teknik yang aman dan tidak invasif. Ekhokardiografi transthorakal dapat dilakukan dengan transduser 2-5 MHz *phased array*. Transduser ditempatkan pada dada pasien, transduser berfungsi sebagai penerima gelombang ultrasonik, atau "gelombang" untuk membentuk gambar. Gambar yang dihasilkan dari gelombang ditransmisikan ke monitor. Ekhokardiografi dapat menunjukkan grafik kinerja jantung secara keseluruhan. Dalam hal ini ekhokardiografi dapat menunjukkan dimensi ruang- ruang jantung, dapat digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi gerakan septum intra-ventrikular, dinding ventrikel kiri bagian belakang, mengevaluasi pergerakan katup, anatomi, pergerakan arah aliran darah, mengevaluasi cairan perikardial, bekuan darah, dan tumor yang terdapat pada jantung.(Ghimire, 2015; Lohr and Sivanandam, 2015) Selain itu ekhokardiografi digunakan untuk mendiagnosis penyakit jantung *valvular*, penyakit jantung bawaan (PJB), *kardiomiopati*, gagal jantung, dan *trombus intrakardiak*. Ekhokardiografi juga digunakan untuk mengevaluasi fungsi ventrikel kiri setelah *infark miokardium* dan adanya cairan *perikardium*.(Thiriet, 2008)

Dengan memposisikan probe ekhokardiografi (*sectoral*) dewasa 2-5 MHz pada *intercostal* 5-6 kiri *apical line* sejajar dengan *axila* untuk memperhatikan ventrikel kiri pada saat fase *sistol* dan fase *diastol* sehingga dapat diukur dan didapat presentase nilai fraksi ejeksi.(Mitchell *et al.*, 2019) Ekhokardiografi dipilih menjadi modalitas paling umum karena jumlahnya modalitasnya banyak, mudah dan *non-invasif*, selain itu penggunaan M-mode dan ekhokardiografi dua dimensi membantu mengidentifikasi mekanisme yang mendasari kelainan pada fungsi jantung serta dengan menggunakan *indeks* ekhokardiografi *doppler* juga membantu mengidentifikasi keberadaan dan mekanisme yang tidak normal pada ventrikel.(Vasan, 2015)

Pemeriksaan ekhokardiografi *transthorakal* yang rinci melibatkan pencitraan jantung dari beberapa tampilan. Setiap tampilan ditentukan oleh posisi *transduser* (*parasternal*, *apikal*, *subkostal*, *suprasternal*) dan orientasi bidang tomografi melalui jantung (sumbu panjang, sumbu pendek, empat ruang, lima ruang).(Ghimire, 2015; Hagendorff and Stoebe, 2020)

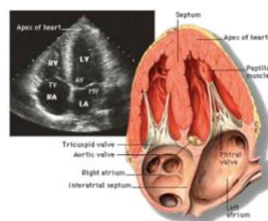
Dalam melakukan pemindaian ekhokardiografi posisi dokter/ sonografer bisa berada di kanan atau kiri pasien. Namun saat ini yang menjadi lazim dan umum dalam melakukan pemeriksaan ekhokardiografi adalah dengan memegang *transduser* menggunakan tangan kiri dan posisi pasien berbaring disebelah kiri pesawat ultrasonografi artinya posisi dokter/ sonografer berada di sebelah kanan pasien, penggunaan teknik tersebut sesuai dengan tradisi ditempat praktek. Hal

ini memperhatikan prinsip kesesuaian kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan ergonomis untuk dokter/sonografer. (Simonsen *et al.*, 2018)

Untuk dapat mendapatkan gambaran *Apical Four Chamber View* pada ekhokardiografi langkah pertama adalah dengan menempatkan *transduser* pada apikal jantung biasanya ditandai dengan adanya titik impuls maksimum. Dapat juga dengan cara menempatkan *transduser* diruang *inter-costal* kelima sampai enam sejajar dengan garis aksila depan. Tempatkan *transduser* dengan posisi *longitudinal* dengan marker menghadap keatas tubuh pasien kemudian *transduser* diputar sampai marker *transduser* berada di sekitar jarum jam 3. (Ghimire, 2015)



[A]



[B]

Gambar 2 : [A] Teknik Pemindaian Ekhokardiografi dan [B] Hasil Gambaran *Apical Four Chamber View* (A4C) (Ghimire, 2015)

Dalam teknik ekhokardiografi dasar gambaran *Apical Four Chamber View* (A4C) ini bermanfaat untuk mengidentifikasi *efusi perikardial* dan menunjukkan fisiologi *tamponade* (kolapsnya ruang diastolik sisi kanan), serta pelebaran ventrikel kanan pada emboli paru *masif* dan *sub-masif*. Selain itu gambaran *Apical Four Chamber View* (A4C) dapat untuk menilai: Ruang *perikardial* (hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemindaian perikardial adalah adakah cairan pada regional *perikardial*, jika terdapat cairan maka hal selanjutnya menunjukkan fisiologis dari *tamponade*), mengukur ventrikel kiri untuk mengetahui ukuran normal dan berkontraksi secara normal, menilai *septum* untuk mengetahui ukuran normal dan bergerak secara normal, mengukur ventrikel kanan untuk mengetahui ukuran normal dan berkontraksi secara normal, menganalisa atrium kanan, *septum*, *atrium kiri*, dan *katup mitral* yang bergerak keatas dan kebawah. (Ghimire, 2015)

III. METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah kualitatif analitik deskriptif, penelitian ini dilakukan di Instalasi Non- Invasif Kardiovaskuler RS Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Jakarta pada bulan November- Desember 2020, dengan populasi seluruh pasien ekhokardiografi dan diambil sebanyak 32 sampel untuk penelitian dengan kriteria inklusi pasien dengan diagnosa penyakit jantung koroner yang belum pernah dilakukan pembedahan atau pemasangan ring jantung.

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

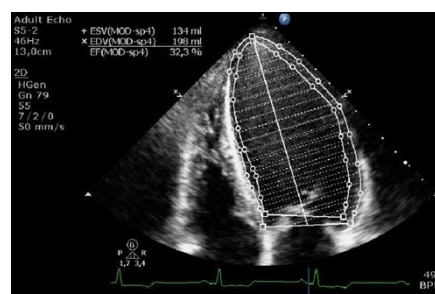
Telah dilakukan penelitian analisa nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri ekhokardiografi pada pasien gagal jantung di Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita Jakarta. Dimulai dengan alat dan bahan yang digunakan adalah pesawat ultrasonografi dengan spesifikasi yang dapat digunakan untuk ekhokardiografi yang terdapat beberapa komponen dan aplikasi seperti: 2D, Doppler, M-Mode, aplikasi dan perangkat lunak pengukuran yang dapat digunakan untuk ekhokardiografi. Posisi pasien terlentang/ supine berada disebelah kiri pesawat ultrasonografi, dengan posisi dokter/ sonografer berada disebelah kiri pasien sehingga dokter menggunakan tangan kiri untuk mengoprasikan trasnduser. Hal ini dilakukan untuk mencegah kontak erat dengan pasien, sebagai etika untuk tidak memeluk pasien jika dilakukan dengan tangan kanan sonografer/ dokter karena jangkauan posisi jantung yang berada di sebelah kiri tubuh, selain itu posisi ini dapat meminimalisir terjadinya penularan COVID- 19.

Dilakukan teknik pengambilan gambar ekhokardiografi fraksi ejeksi ventrikel kiri *apical four chamber* dengan metode simpson. *American Society of Echocardiography* merekomendasikan metode ini dalam pemeriksaan fraksi ejeksi ventrikel kiri ekhokardiografi karena metode simpson adalah metode yang mengukur semua ruang ventrikel kiri sehingga jika terdapat suatu kematian pada *miokardium* jantung dapat terdeteksi meskipun kematian itu ringan/sedikit.

Teknik pengukuran nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri dimulai mengambil gambar ekhokardiografi *apical four chamber* dengan cara meletakkan *transduser* ekhokardiografi pada *inter-costei* 5-6 kiri sejajar axila dengan posisi *transduser* longitudinal kemudian putar *transduser* sampai marker transduser berada kurang lebih pada jarum jam 3, lakukan teknik sapu dan penyudutan sampai terlihat posisi *apical four-chamber* ekhokardiografi kemudian dilakukan analisa pergerakan *sistol* dan *diastol* ventrikel kiri dan tekan *acquire* pada pesawat ultrasonografi setelah hasil gambaran sudah tersimpan lakukan pengukuran dengan perangkat lunak yang telah dipasang pada pesawat ekhokardiografi.



[A]



[B]

Gambar 3: [A] Teknik Pengambilan Gambar dan [B] Hasil Ekhokardiografi Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri (RS Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita, 2020)

Hasil penelitian yang telah diolah menggunakan aplikasi statistika dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Tabel 1: Distribusi Sampel Menurut Jenis Kelamin

<i>Jenis Kelamin</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Persentase (%)</i>
<i>Laki-Laki</i>	<i>27</i>	<i>84,4</i>
<i>Perempuan</i>	<i>5</i>	<i>15,6</i>
<i>Total</i>	<i>32</i>	<i>100,0</i>

Berdasarkan tabel 1 didapat 32 sampel (100%) dengan proporsi jumlah pasien laki- laki sebanyak 27 sampel (84,4 %) lebih besar dibandingkan dengan pasien perempuan sebanyak 5

sampel (15,6%) yang menunjukkan adanya penurunan fraksi ejeksi ventrikel kiri berdasarkan pemeriksaan ekhokardiografi yang diukur menggunakan metode simpson. Penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa jurnal sebelumnya menyatakan bahwa gagal jantung lebih dominan menyerang laki- laki dibandingkan dengan perempuan.

Tabel 2: Distribusi Sampel Menurut Hasil Kateterisasi dan Presentase Ejeksi Ventrikel Kiri

<i>Hasil Kateterisasi</i>	<i>Prentase Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri</i>				<i>Total</i>
	<i>Normal</i>	<i>Disfungsi Ringan</i>	<i>Disfungsi Sedang</i>	<i>Disfungsi Berat</i>	
<i>CAD, 1VD</i>	<i>8</i> <i>(100,0 %)</i>	<i>0</i> <i>(0,0%)</i>	<i>0</i> <i>(0,0%)</i>	<i>0</i> <i>(0,0%)</i>	<i>8</i> <i>(100,0 %)</i>
<i>CAD, 2VD</i>	<i>3</i> <i>(33,3 %)</i>	<i>1</i> <i>(11,1%)</i>	<i>3</i> <i>(33,3%)</i>	<i>2</i> <i>(22,2%)</i>	<i>9</i> <i>(100,0 %)</i>
<i>CAD, 3VD</i>	<i>0</i> <i>(0,0%)</i>	<i>3</i> <i>(20,0%)</i>	<i>7</i> <i>(46,7%)</i>	<i>5</i> <i>(33,3%)</i>	<i>15</i> <i>(100,0 %)</i>
<i>Total</i>	<i>11</i> <i>(34,4 %)</i>	<i>4</i> <i>(12,5%)</i>	<i>10</i> <i>(31,3%)</i>	<i>7</i> <i>(21,9%)</i>	<i>32</i> <i>(100,0 %)</i>

Ket: CAD : Coronary Artery Disease. 1,2,3 VD : 1,2,3 Vessel Disease

Pada tabel 2 telah didapatkan hasil distribusi sampel menurut hasil kateterisasi koroner dan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri dengan kategori presentase fraksi ejeksi sesuai dengan literature yang diterbitkan oleh *American College of Cardiology* (ACC) sebanyak 32 sampel telah diolah dengan hasil kateterisasi CAD 1VD adalah sebanyak 8 sampel (100%) dengan nilai fraksi ejeksi normal. Hasil kateterisasi CAD 2VD dengan jumlah total 9 sampel, sebanyak 3

sampel (33,3%) mempunyai nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri normal, 1 sampel (11,1%) dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri disfungsi ringan, 3 sampel (33,3%) dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri disfungsi sedang, dan 2 sampel (22,2%) dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri disfungsi berat. Hasil kateterisasi CAD 3VD dengan jumlah total 15 sampel, dari jumlah total tersebut tidak ada sampel yang mempunyai nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri normal, sebanyak 3 sampel (20 %) dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri disfungsi ringan, 7 sampel (46,7%) dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri disfungsi sedang, dan 5 sampel (33,3%) dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri disfungsi berat. Literature yang telah terbit sebelumnya membuktikan bahwa semakin banyak penyempitan koroner maka akan semakin turun nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri.

Tabel 3: Uji *Chi Square* Hasil Kateterisasi Angiografi Koroner Dengan Nilai Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri

	<i>Value</i>	<i>df</i>	<i>Asymptotic Significance (2-sided)</i>
<i>Pearson Chi-Square</i>	<i>23,175^a</i>	<i>6</i>	<i>0,001</i>
<i>Likelihood Ratio</i>	<i>29,762</i>	<i>6</i>	<i>0,000</i>
<i>N of Valid Cases</i>	<i>32</i>		
<i>a. 11 cells (91,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 1,00.</i>			

Hasil analisa Uji *Chi-Square* mendapatkan hasil bahwa ada hubungan gagal jantung dengan nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri. Kesimpulan tersebut dibuktikan dengan uji statistik *Chi-Square* pada tabel 3 yaitu dengan nilai p value= 0,001, nilai tersebut lebih kecil dari konstanta statistik $p = 0,05$ oleh karena itu H_0 ditolak. Adanya hubungan antara nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri ekhokardiografi pada pasien gagal jantung dengan kasus penyakit jantung koroner menjadi kesimpulan pada penelitian ini. Hasil ini dibuktikan dengan literature dari berbagai jurnal yang mengatakan bahwa adanya penyempitan koroner berkaitan dengan berkurangnya suplai oksigen menuju sel-sel jantung sehingga sel-sel jantung menjadi mati yang akan mempengaruhi kerja jantung berkontraksi untuk menyuplai darah keseluruh tubuh.

V. SIMPULAN

Hasil penelitian dengan judul "Analisa Nilai Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri Ekhokardiografi Pada Pasien Gagal Jantung di Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita." diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Untuk dapat menghitung nilai fraksi ejeksi ventrikel kiri ekhokardiografi dilakukan teknik pemindaian *apical four chamber* yang memperlihatkan empat ruang jantung dengan fokus pada ruang ventrikel kiri yang akan diukur.

- b. Teknik pengukuran yang digunakan adalah dengan metode simpson yaitu dengan mengukur ruang ventrikel kiri pada saat fase *sistol* dan pada saat fase *diastol* selanjutnya hasil akan keluar otomatis pada layer monitor USG.
- c. Adanya hubungan yang signifikan antara nilai fraksi ejeksi *ventrikel* kiri dengan gagal jantung yang disebabkan oleh CAD (*Coronary Artery Disease*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abebe, T. B. *et al.* (2016) 'Patients with HFpEF and HFrEF have different clinical characteristics but similar prognosis: A retrospective cohort study', *BMC Cardiovascular Disorders*. BMC Cardiovascular Disorders, 16(1), pp. 1–8. doi: 10.1186/s12872-016-0418-9.
- Bulwer, B. E., Solomon, S. D. and Janardhanan, R. (no date) 'of Ventricular Systolic Function'.
- Cerqueira, M. D. *et al.* (2002) 'Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart', *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*, 4(2), pp. 203–210. doi: 10.1081/JCMR-120003946.
- Chen, Y.-T. *et al.* (2019) 'Heart Failure with Reduced Ejection Fraction (HFrEF) and Preserved Ejection Fraction (HFpEF): The Diagnostic Value of Circulating MicroRNAs', *Cells*, 8(12), p. 1651. doi: 10.3390/cells8121651.
- Erlanda, W. *et al.* (2019) 'Padang Skoring Elektrokardiografi untuk Memprediksi Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri pada Gagal Jantung Kronik', *Indonesian Journal of Cardiology*, 39(4), pp. 156–165. doi: 10.30701/ijc.v39i4.858.
- Ferreira, J. P. *et al.* (2019) 'World Heart Federation Roadmap for Heart Failure', *Global Heart*. World Heart Federation (Geneva), 14(3), pp. 197–214. doi: 10.1016/j.gheart.2019.07.004.
- Fonarow, G. C. and Hsu, J. J. (2016) 'Left Ventricular Ejection Fraction', *JACC: Heart Failure*, 4(6), pp. 511–513. doi: 10.1016/j.jchf.2016.03.021.
- Ghimire, D. (2015) 'Basic Echocardiography', *Medical intern*, (Southwestern University School of Medicine), pp. 1–71.
- Greenberg, B. H. (2002) 'Heart failure epidemic', *Current Cardiology Reports*, 4(3), p. 185. doi: 10.1007/s11886-002-0048-y.
- Hagendorff, A. and Stoebe, S. (2020) 'Basics in Transthoracic Echocardiography and Standard Documentation', *EFSUMB Coursebook on Ultrasound*, pp. 1–29. doi: 10.37713/ecb04.
- Hayati, I. (2019) 'Hubungan Fraksi Ejeksi pada Ekokardiografi dengan Fungsi Hati pada Pasien Gagal Jantung'.
- Kočka, V. (2015) 'The coronary angiography - An old-timer in great shape', *Cor et Vasa*, 57(6), pp. e419–e424. doi: 10.1016/j.crvasa.2015.09.007.
- Lala, A. and Desai, A. S. (2014) 'The role of coronary artery disease in heart failure', *Heart Failure Clinics*. Elsevier Inc, 10(2), pp. 353–365. doi: 10.1016/j.hfc.2013.10.002.
- Lancellotti, P. and Cosyns, B. (2016) 'Echo Handbook', (8), p. 610.

- Larasati, A. N. and Habib, F. (2019) 'GEJALA ANSIETAS YANG DIUKUR MENGGUNAKAN BECK ANXIETY INVENTORY (BAI) PADA PASIEN GAGAL JANTUNG Abstract : Heart failure is a progressive health problem with high mortality and morbidity in developed and developing countries including Indonesia . *Heart f*, 1(1).
- Lohr, J. L. and Sivanandam, S. (2015) 'Introduction to echocardiography', *Handbook of Cardiac Anatomy, Physiology, and Devices, Third Edition*, pp. 385–397. doi: 10.1007/978-3-319-19464-6_22.
- Mariyono, H. H. A. S. (2018) 'GAGAL JANTUNG', *經濟研究*, pp. 85–94.
- Mehta, P. A. and Cowie, M. R. (2006) 'Gender and heart failure: A population perspective', *Heart*, 92(SUPPL. 3), pp. 14–19. doi: 10.1136/hrt.2005.070342.
- Mitchell, C. *et al.* (2019) 'Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography', *Journal of the American Society of Echocardiography*. Elsevier Inc, 32(1), pp. 1–64. doi: 10.1016/j.echo.2018.06.004.
- Mohamed, A. A., Arifi, A. A. and Omran, A. (2010) 'The basics of echocardiography', *Journal of the Saudi Heart Association*. King Saud University, 22(2), pp. 71–76. doi: 10.1016/j.jsha.2010.02.011.
- Otterstad, J. E. (2002) 'Measuring left ventricular volume and ejection fraction with the biplane Simpson's method', *Heart*, 88(6), pp. 559–560. doi: 10.1136/heart.88.6.559.
- Picard, M. H. *et al.* (2011) 'American society of echocardiography recommendations for quality echocardiography laboratory operations', *Journal of the American Society of Echocardiography*. Elsevier Inc, 24(1), pp. 1–10. doi: 10.1016/j.echo.2010.11.006.
- Rachma, L. N. (2014) 'Patomekanisme Penyakit (81-90) El-Hayah Vol. 4, No.2 Maret 2014 PATOMEKANISME PENYAKIT GAGAL JANTUNG KONGESTIF', 4(hal 140), pp. 81–90.
- Sari, P. R., Rampengan, S. H. and Panda, A. L. (2013) 'Hubungan Kelas Nyha Dengan Fraksi Ejeksi Pada Pasien Gagal Jantung Kronik Di Blu/Rsup Prof. Dr. R.D. Kandou Manado', *e-CliniC*, 1(2). doi: 10.35790/ecl.1.2.2013.3266.
- Simonsen, J. G. *et al.* (2018) 'Assessments of Physical Workload in Sonography Tasks Using Incliniometry, Goniometry, and Electromyography', *Safety and Health at Work*. Elsevier Ltd, 9(3), pp. 326–333. doi: 10.1016/j.shaw.2017.08.007.
- Soesanto, A. M. (2008) 'Pengukuran Fungsi Sistolik Global Ventrikel Kiri', *Jurnal Kardiologi Indonesia*, 29(2), pp. 89–91.
- Suryo, A. (2015) 'Parameter pengukuran ventrikel kiri (1)', 36(3), pp. 175–179.
- Thiriet, M. (2008) 'Anatomy of the Cardiovascular System', *Biology and Mechanics of Blood Flows*, pp. 9–33. doi: 10.1007/978-0-387-74849-8_1.
- Tubaro, M., Vranckx, P. and Price, S. (2016) *Oxford Medicine Online The ESC Textbook of Intensive and Acute Cardiovascular Care (2 ed .)*. doi: 10.1093/med/9780199687039.001.0001.

- Vasan, S. ramachandran (2015) 'Congestive Heart Failure With Normal Left Ventricular Systolic Function'. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10451645/>.
- World Health Organization, The Ministry of Health and Welfare (MOHW) and World Health Organization (2019) 'The top 10 causes of death, 2018', *Fact Sheets*, (November 24), pp. 1–9. Available at: http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death%0Ahttp://www.mohw.gov.tw/cht/DOS/Statistic.aspx?f_list_no=312&fod_list_no=5488.
- Yannopoulos, D. *et al.* (2019) 'The Evolving Role of the Cardiac Catheterization Laboratory in the Management of Patients With Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Scientific Statement From the American Heart Association', *Circulation*, 139(12), pp. e530–e552. doi: 10.1161/CIR.0000000000000630.