

# TINDAKAN PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTION PADA PENILAIAN GRADE DISFUNGSI DIASTOLIK DAN TEKANAN PENGISIAN VENTRIKEL KIRI PADA PASIEN GAGAL JANTUNG

Siti Chumairoh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teknik Kardiovaskuler Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Profesor Dr. HAMKA  
[sitichumairoh18921@gmail.com](mailto:sitichumairoh18921@gmail.com)

---

## Abstrak

Gagal jantung merupakan kumpulan gejala kompleks yang dihasilkan dari gangguan struktural atau fungsional dari pengisian ventrikel kiri atau pemompaan ventrikel kiri. Disfungsi diastolik mempunyai pengaruh besar pada status keluhan, kapasitas fungsional, terapi, dan prognosis baik pada gagal jantung diastolik maupun gagal jantung sistolik terlepas dari etiologi dasar. Variabel kunci yang direkomendasikan untuk penilaian kelas disfungsi diastolik ventrikel kiri yaitu rasio E/A, rasio E/e' dan *Left Atrial Volume Indeks* (LAVI). Penulisan menggunakan metode deskriptif. Dengan total jumlah 100 pasien gagal jantung sistolik dan diastolik.

Berdasarkan total pasien, didapatkan 83% pasien dengan *Heart Failure with reduced Ejection Fraction* (HFrEF) EF < 50% dan 17% pasien dengan *Heart Failure with preserved Ejection Fraction* (HFpEF) EF ≥ 50%. Pada HFrEF 19.3% pasien dikategorikan *grade I*, 7.2% pasien *grade II*, 30.1% pasien dengan *grade III*, dan 42.2% pasien mengalami disfungsi diastolik. 80% pasien mengalami peningkatan pengisian ventrikel kiri dan 20% pasien dengan pengisian ventrikel kiri normal. Sedangkan pada HFpEF 17.5% pasien *grade I*, 23.5% pasien *grade II*, 6% pasien *grade III*, dan 53% pasien disfungsi diastolik. 47% pasien dengan pengisian ventrikel kiri normal dan 53% pasien dengan pengisian ventrikel kiri meningkat. Sebanyak 99% pasien mengalami disfungsi diastolik, dan 75% pasien mengalami peningkatan pengisian ventrikel kiri.

**KataKunci:** *Gagal Jantung, Disfungsi Diastolik, Tekanan Pengisian Ventrikel Kiri, Ekokardiografi*

## Abstract

*Heart failure is complex symptoms resulting from structural or functional disorders of left ventricular filling or left ventricular pumping. Diastolic dysfunction has a major influence on complaints status, functional capacity, therapy, and prognosis both in diastolic heart failure and systolic heart failure, regardless of basic etiology. Recommended key variables for assessment of a grade left ventricular diastolic dysfunction are mitral flow velocity or E/A ratio, E/e' and Left Atrial Volume Index(LAVI).*

*Writing uses descriptive methods. With a total of 100 patients with systolic and or diastolic heart failure. There were 83% of patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction (HFrEF) EF <50% and 17% of patients with Heart Failure with preserved Ejection Fraction (HFpEF), EF ≥ 50%. In HFrEF 19.3% of patients were categorized as grade I, 7.2% patients were grade II, 30.1% patients were grade III, and 42.2% of patients had diastolic dysfunction. 80% of patients experienced an increase in left ventricular filling pressure and 20% of patients with normal left ventricular filling pressure. Whereas in HFpEF 17.5% of patients were grade I, 23.5% of patients were grade II, 6% of patients were grade III, and 53% of patients had diastolic dysfunction. 47% of patients with normal left ventricular filling pressure and 53% of patients with left ventricular filling pressure increased. As 99% of patients experience diastolic dysfunction, and 75% of patients experience increased left ventricular filling pressure.*

**Keywords:** *Heart Failure, Left Atrial Volume Index, Left Ventricular Filling Pressure, Echocardiography*

## Pendahuluan

Gagal jantung merupakan kumpulan gejala yang kompleks dihasilkan dari gangguan struktural atau fungsional dari pengisian ventrikel kiri atau pemompaan ventrikel kiri. Manifestasi dari gagal jantung adalah sesak nafas dan kelelahan yang dapat membatasi toleransi latihan, dan retensi cairan yang dapat menyebabkan kongesti paru / *edema perifer*<sup>(1)</sup>.

Berdasarkan Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan pada tahun 2014 menyatakan bahwa prevalensi penyakit gagal jantung di Indonesia tahun 2013 sebesar 0,13% atau diperkirakan sekitar 229.696 orang. Estimasi jumlah penderita penyakit gagal jantung terbanyak terdapat di Provinsi Jawa Barat sebanyak 96.487 orang (0,3%), sedangkan jumlah penderita paling sedikit ditemukan di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yaitu sebanyak 945 orang (0,1%)<sup>(2)</sup>.

Gagal jantung sering juga diklasifikasikan sebagai gagal jantung dengan penurunan fungsi sistolik yang biasa disebut *Heart Failure with reduced Ejection Fraction* (HFrEF) dan gagal jantung dengan gangguan fungsi diastolik (fungsi sistolik atau fraksi ejeksi normal), yang selanjutnya akan disebut sebagai *Heart Failure with preserved Ejection Fraction* (HFpEF)<sup>(3) (4)</sup>.

Kelainan fungsi diastolik ventrikel kiri atau disfungsi diastolik merupakan hasil dari gangguan relaksasi ventrikel kiri dengan atau tanpa mengurangi kekuatan pemulihan dan pengisian awal, serta meningkatnya kekakuan ventrikel kiri, yang menyebabkan peningkatan tekanan pengisian jantung<sup>(5)</sup>.

Disfungsi diastolik mempunyai pengaruh besar pada status keluhan, kapasitas fungsional, terapi, dan prognosis baik pada gagal jantung diastolik maupun gagal jantung sistolik, terlepas dari etiologi dasar. Walaupun telah dipastikan adanya disfungsi sistolik, persoalan berikut apakah ada atau tidak peningkatan pengisian ventrikel kiri sebagai penyebab utama keluhan pasien. Dan disitulah letak pentingnya evaluasi komponen diastolik pada pasien dengan gagal jantung sistolik<sup>(6)</sup>.

## Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian *grade* disfungsi diastolik dan tekanan pengisian ventrikel kiri pada pasien gagal jantung. Pada penelitian ini yang dimaksud dengan *grade* disfungsi diastolik ventrikel kiri dan peningkatan tekanan ventrikel kiri / *Left Atrial Pressure* (LAP) berdasarkan nilai parameter ekokardiografi Doppler rasio E/A, rasio E/e', dan *Left Atrial Volume Index* (LAVI). Pada *guidelines* AHA 2016 juga variabel kunci yang direkomendasikan untuk penilaian *grade* disfungsi diastolik dan tekanan pengisian ventrikel kiri yaitu kecepatan aliran mitral atau rasio E/A, rasio E/e'  $\geq 14$ , jet regurgitasi tricuspida  $\geq 2.8$  m/sec, dan *Left Atrial Volume Indeks* (LAVI)  $\geq 34$  mL/m<sup>2(5)</sup>.

Penilaian *grade* disfungsi diastolik dan tekanan pengisian ventrikel kiri menggunakan parameter rasio E/A, E/e' dan LAVI pada pasien gagal jantung sebagai penegakkan diagnosa dan pengobatan pasien. Dengan tujuan penelitian untuk mengetahui sebaran nilai E/A, E/e' dan LAVI pada pasien gagal jantung serta mengetahui distribusi karakteristiknya.

Data penelitian ini didapatkan dari hasil pemeriksaan pasien *Trans Thorakal Echocardiografi* (TTE) pada ruang diagnostik ekokardiografi. Pengambilan data penelitian dilakukan selama empat bulan dengan melakukan pemeriksaan langsung dan data status pasien dengan penelusuran di ruang rekam medik.

Rancangan penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian dilakukan di ruang diagnostik ekokardiografi Rumah Sakit. Dimana populasi pada penelitian ini yaitu pasien yang menderita penyakit jantung dengan jumlah sampel 100 pasien gagal jantung yang memenuhi kriteria inklusi dan eklusi.

Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien yang menderita gagal jantung dengan EF < 50% atau *Heart Failure with reduced Ejection Fraction* (HFrEF) dan pasien yang menderita gagal jantung dengan EF  $\geq 50\%$  atau *Heart Failure with preserved Ejection Fraction* (HFpEF). Selain itu, kriteria

ekklusi penelitian ini adalah pasien yang menderita gagal jantung disertai dengan atrial fibrilasi dan pasien dengan kelainan katup mitral sedang atau berat.

### Hasil Penelitian

Disajikan penilaian *grade* disfungsi diastolik dan tekanan pengisian ventrikel kiri dengan parameter rasio E/A, rata-rata E/e', dan LAVI pada pasien gagal jantung di ruang diagnostik Ekokardiografi pada pasien dengan diagnosa gagal jantung. Jumlah subjek penelitian yang diamati sebanyak 100 dengan karakteristik sampel berikut ini meliputi usia, jenis kelamin dan *Ejection Fraction* (EF) serta didapatkan nilai rerata dan standard deviasi.

Berdasarkan uraian tabel karakteristik seluruh data menunjukkan karakteristik dasar subjek penelitian usia rata-rata pasien 56 tahun dengan kelompok usia 56 – 65 tahun merupakan kelompok usia terbanyak yaitu 42 pasien, sedangkan usia 26 - 35 tahun merupakan kelompok usia paling sedikit yaitu 2 pasien. Pada jenis kelamin didominasi jenis kelamin laki-laki berjumlah 64 pasien (64%) (lihat tabel 1).

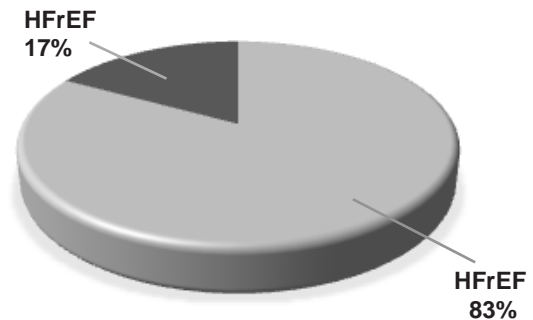
**Tabel 1. Karakteristik Seluruh Subjek Penelitian**

Variabel (n=100)	Rerata ± SD n (%)
Usia (Tahun)	56 ± 11.79
17 - 25 Tahun	3 (3)
26 - 35 Tahun	2 (2)
36 - 45 Tahun	12 (12)
46 - 55 Tahun	24 (24)
56 - 65 Tahun	42 (42)
> 65 Tahun	17 (17)
Jenis Kelamin	
Laki-Laki	64 (64)
Perempuan	36 (36)

Keterangan : SD = Standard Deviasi

Proporsi Pasien Gagal Jantung berdasarkan kategori EF memperlihatkan pada nilai EF menurun < 50% yang biasa disebut gangguan sistolik (HFrEF) merupakan mayoritas dimiliki oleh pasien yaitu sebanyak 83 pasien (83%). Sedangkan gagal jantung dengan nilai EF normal ≥ 50% namun

mengalami gangguan fungsi diastolik (HFpEF) yaitu 17 pasien (17%) (lihat grafik 1).



**Grafik 1. Presentase Gangguan Fungsi Diastolik (HfpEF)**

Berdasarkan karakteristik dasar seluruh pasien dengan EF menurun atau < 50%, menunjukkan diatas nilai rata-rata EF yaitu 32.66 ± 8.72 (83 pasien gagal jantung) dengan dikategorikan berdasarkan jenis kelamin, didominasi laki-laki berjumlah 58 pasien (69.9%). Berbeda dengan karakteristik 17 pasien gagal jantung dengan EF normal atau ≥ 50%. Menunjukkan bahwa nilai rata-rata EF 58.94 ± 6.56 dengan dominasi perempuan berjumlah 11 pasien (64.7%) (lihat tabel 2).

**Tabel 2 Karakteristik Dasar Berdasarkan EF dan Jenis Kelamin**

Variabel	Rerata±SD n (%)	
	(n=83)	(n=17)
EF	32.66 ± 8.72	58.94 ± 6.56
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	58 (69.9)	6 (35.3)
Perempuan	25 (30.1)	11 (64.7)

### Karakteristik Fungsi Diastolik

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan 39 pasien (47%) memiliki hasil pengukuran fungsi diastolik E/A < 1 gangguan relaksasi, pseudonormal 19 pasien (22.1%), dan ≥ 2 gangguan restriktif 25 pasien (30.1%).. Selain itu pengukuran fungsi diastolik E/e' memiliki rerata sebanyak 17.59 ± 6.63 dengan nilai E/e' < 14 sebanyak 21 pasien (25.3%), dan E/e' ≥ 14 sebanyak 62 pasien (74.7%). Pengukuran fungsi diastolik pada LAVI memiliki rerata 26.20 ml/m<sup>2</sup> ± 11.52 ml/m<sup>2</sup>. Pada pasien gagal jantung dengan nilai < 34 ml/m<sup>2</sup> sebanyak 67 pasien (80.3%), sedangkan ≥ 34 ml/m<sup>2</sup> sebanyak 16 pasien (19.3%). *Grade* disfungsi

**Tabel 3. Karakteristik Fungsi Diastolik HFrEF**

Grade	E/A	E/e'	LAVI	Jumlah (%) (n=83)	Jumlah (%) (n=17)*
Grade I	< 1 Pseudonormal	< 14	< 34	16 (19,3)	3 (17,5)
Grade II	< 1 Pseudonormal	9-12 ≥ 14	≥ 34	- 6 (7,2)	4 (23,5)
Grade III	≥ 2	≥ 13		25 (30,1)	1 (6,0)
Disfungsi diastolik	< 1 Pseudonormal	≥ 14	< 34	35 (42,2)	9 (53,0)
Tidak dapat dikelompokkan	< 1	< 14	≥ 34	1 (1,2)	

Keterangan : Tanpa mengkategorikan LAVI untuk EF normal

diastolik pada pasien dengan nilai EF normal didominasi sejumlah 9 pasien (53%) dengan disfungsi diastolik berdasarkan E/e' ≥ 14, 3 pasien (17.5%) dikategorikan disfungsi diastolik grade I sejumlah 4 pasien (23.5%) memiliki disfungsi diastolik grade II, dan hanya satu (6%) memiliki disfungsi diastolik grade III (tabel 3).

#### Karakteristik Grade Disfungsi Diastolik

Grade disfungsi diastolik pada pasien dengan EF < 50% menunjukkan bahwa grade disfungsi diastolik 83 pasien, didapatkan grade I sebanyak 16 pasien dengan variabel nilai E/A <1 dan pseudonormal namun dua variabel negatif yakni E/e' < 14 dan LAVI < 34. Grade II pada 6 pasien dengan variabel nilai E/A <1 dan pseudonormal serta dua variabel E/e' ≥ 14 dan LAVI ≥ 34 positif. Pada grade III didapatkan 25 pasien dengan variabel nilai E/A ≥ 2 atau gangguan restriktif, tanpa harus melihat E/e' < atau ≥ 14 begitupun pada variabel LAVI. Selain itu 35 pasien dinyatakan gagal jantung berdasarkan nilai E/e' ≥ 14. Sedangkan 1 pasien tidak dapat dikelompokkan pada grading fungsi diastolik karena pada nilai E/A < 1, variabel E/e' < 14 dan LAVI positif ≥ 34. Sedangkan karakteristik fungsi diastolik pasien dengan EF ≥ 50% sebanyak 64.7 % pasien dengan nilai E/A < 1 gangguan relaksasi, 29.4% pasien dengan E/A pseudonormal dan E/A gangguan restriktif ≥ 2 sebanyak 5.9% pasien, fungsi diastolik E/e' mempunyai nilai rata-rata 13.70 ± 6.12. Nilai E/e' ≤ 8 sebanyak 4 pasien (23.5%), E/e' 9 - 13 pada 4 pasien (23.5%) dan 9 pasien (52.9%) memiliki nilai E/e' ≥ 14. Serta pada

pengukuran LAVI didapatkan nilai rerata 16.52 ± 7.68. 17 sampel (100%) dengan nilai LAVI < 34 ml/m<sup>2</sup> (Lihat tabel 4).

**Tabel 4 Grade Disfungsi Diastolik HFrEF**

Variabel	Rerata±SD n (%) (n=83)	Rerata±SD n (%) (n=17)
E/A		
< 1	39 (48)	11 (64.7)
Pseudonormal	19 (22)	5 (29.4)
≥ 2	25 (30)	1 (5.9)
E/e'	17.59 ± 6.63	13.70 ± 6.12
≤ 8	-	4 (23.5)
< 14	21 (25.3)	-
9 - 13	-	4 (23.5)
≥ 14	62 (74.7)	9 (53)
LAVI (ml/m <sup>2</sup> )	26.20 ± 11.52	16.52 ± 7.68
< 34	67 (80.7)	17 (100)
≥ 34	16 (19.3)	0 (0)

#### Tekanan Pengisian Ventrikel Kiri

Tekanan pengisian ventrikel kiri pada pasien dengan EF < 50% yang diuraikan pada tabel 5 menunjukkan tekanan pengisian ventrikel kiri didapatkan normal Left Atrial Pressure (LAP) yaitu didominasi dikategorikan LAP meningkat dari pengukuran E/e' ≥ 14 (35 pasien). Selain itu, 16 pasien pada grade I disfungsi diastolik serta 31 pasien mengalami peningkatan tekanan pengisian pada grade II dan III fungsi diastolik. Sedangkan sejumlah satu pasien dengan fungsi diastolik tidak dapat ditentukan tekanan pengisian ventrikel kiri. Pada EF normal, tekanan pengisian ventrikel kiri

**Tabel 5 Tekanan Pengisian Ventrikel Kiri HFrEF**

LAP	Grade	Jumlah (%) (n=83)	Jumlah (%) (n=17)
Normal	Grade I	16 (19,3)	8 (47)*
Meningkat	Grade II & III	31 (37,3)	9 (53)**
	E/e' $\geq$ 14	35 (42,2)	
Tidak dapat ditentukan		1 (1,2)	0 (0)

Keterangan : \* LAP normal dengan E/e' <13 dan LAVI < 13, \*\* LAP meningkat dengan E/e'  $\geq$  14

pasien dengan HFpEF diketahui 9 pasien (53%) dengan LAP meningkat dengan variabel E/e'  $\geq$  14.8 pasien (47%) sedangkan LAP normal dengan variabel E/e'  $\leq$  8 dan 9 - <14 tanpa peningkatan LAVI (tabel 5).

### Pembahasan

Dalam penelitian ini pasien gagal jantung dengan persentase laki-laki lebih dominan, penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rigetz menyatakan bahwa pasien yang lebih banyak terkena gagal jantung adalah laki-laki dengan persentase 80%<sup>(7)</sup>. Merokok merupakan faktor independen dan kuat dalam perkembangan gagal jantung pada laki-laki<sup>(8)</sup>. Sedangkan pada perempuan faktor yang paling sering adalah hipertensi dan penyakit vaskular<sup>(9)</sup>.

Usia merupakan faktor risiko utama penyakit jantung dan penyakit kronis lainnya termasuk didalamnya gagal jantung<sup>(10)</sup>. Pada penelitian ini didapatkan nilai rerata 56 tahun. Kelompok usia pasien yang paling banyak menderita gagal jantung adalah 56 - 65 tahun atau yang lansia akhir. Sejalan dengan prevalensi gagal jantung AHA bahwa distribusi penyakit gagal jantung meningkat pada usia 40 tahun ke atas hal ini berkaitan dengan proses penuaan yang menyebabkan peningkatan proses aterosklerosis pembuluh darah. Sehingga terganggu aliran darah ke organ jantung yang menyebabkan ketidakseimbangan antara kebutuhan oksigen otot jantung dengan suplai oksigen<sup>(11)</sup>. Orang dengan usia lanjut mengalami perubahan anatomis, fisiologis dan patologis anatomis. Perubahan anatomis yang dimaksud adalah terjadinya penebalan dinding ventrikel kiri meski tekanan darah relative normal. Begitu juga katup jantung mengalami fibrosis dan

kalsifikasi terutama pada anulus mitral dan katup aorta<sup>(12)</sup>.

### Karakteristik Fungsi Diastolik

Setiap sampel pada penelitian dilakukan pemeriksaan ekokardiografi, peneliti memfokuskan pengukuran fungsi diastolik pada E/A, E/e' dan LAVI. Pengukuran fungsi diastolik yang tepat sangat penting pada pemeriksaan ekokardiografi pasien gagal jantung sistolik maupun diastolik karena pengaruhnya pada status keluhan, kapasitas fungsional, terapi dan prognosis pasien<sup>(9)</sup>.

Pada penelitian ini pasien gagal jantung dengan penurunan fungsi sistolik merupakan subjek terbanyak yaitu terdapat pada 83 pasien (83%), dengan nilai rerata EF 37(13%) yang menandakan subjek yang digunakan ada penelitian ini termasuk pasien gagal jantung dengan EF sedang 30 – 39%<sup>(13)</sup>.

Pada pasien gagal jantung HFrEF nilai rata-rata EF 32.66  $\pm$  8.72, terjadi pada 69.9% pasien laki-laki. Hal ini sejalan dengan penilaian EF ventrikel kiri 30 – 39% sebagai gagal jantung sedang. Sedangkan pasien gagal jantung HFpEF memiliki nilai rata-rata 58.94  $\pm$  6.56. Pada HFpEF lebih banyak terjadi pada perempuan sebanyak 64.7%. Kisaran EF 50 – 70% merupakan gagal jantung EF normal<sup>(1)(3)</sup>.

Studi epidemiologis menunjukkan bahwa jenis kelamin memainkan peran penting dalam pengembangan HFpEF, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa perempuan lebih rentan untuk mengembangkan ventrikel kiri yang hipertropi, kaku dan tidak melebar serta perempuan cenderung menuju EF yang lebih tinggi, fungsi diastolik yang lebih buruk dibandingkan laki-laki<sup>(14)</sup>.

Sebaran nilai E/A pada pasien gagal jantung HFrEF sebanyak 47% pada E/A <1 gangguan relaksasi. Pada pasien ini peningkatan rasio kecepatan E/A sebagai ciri tingkat lanjut disfungsi diastolik, dan kelas fungsional yang lebih buruk. Nilai E/A pseudonormal sebanyak 22.9%, pola pseudonormal terkait dengan infark miokard akut yang menunjukkan peningkatan risiko untuk gagal jantung, remodeling ventrikel kiri yang buruk, dan peningkatan kematian pada penyakit kardiovaskuler, terlepas dari nilai EF<sup>(15)(5)</sup>.

E/A  $\geq 2$  sebanyak 30.1%, nilai ini biasa ditemukan pada pasien yang baru didiagnosis atau mereka yang tidak menjalankan terapi medis yang optimal karena miokardium ventrikel kiri yang kaku<sup>(16)</sup>. Pola pengisian restriktif terkait dengan infark miokard akut dan menunjukkan peningkatan risiko gagal jantung<sup>(17)</sup>(Asrar, 2014).

Sedangkan sebaran nilai E/A pasien gagal jantung HFpEF sebanyak 64.7% pasien < 1 pola gangguan relaksasi, 29.4% pasien dengan pseudonormal,  $\geq 2$  gangguan restriktif pada 5.9% pasien. Usia merupakan pertimbangan utama dalam pengukuran E/A, dengan bertambahnya usia kecepatan puncak E dan rasio E/A menurun. Sejumlah variabel lainnya dari fungsi diastolik ventrikel kiri dan tekanan pengisian yang mempengaruhi aliran mitral yaitu irama dan denyut jantung, interval PR pada EKG, curah jantung, ukuran annular mitral dan fungsi atrium kiri<sup>(5)</sup>.

Sebaran nilai E/e' pasien HFrEF < 14 sebanyak 25.3%. Sedangkan sebanyak 74.7% nilai E/e'  $\geq 14$ . Pada HFpEF sebaran E/e'  $\leq 8$  sebanyak 23.5%. E/e' 9 – 13 sebanyak 23.5%. 52.9% lainnya E/e'  $\geq 14$ . Peluang pasien dengan rasio E/e' yang lebih besar cenderung mengalami gagal jantung (Armytha, 2018). Pada penelitian Takemoto (2017) menyebutkan rasio kecepatan E/e' berguna untuk menilai tekanan pengisian ventrikel kiri khususnya pada  $\geq 14$ , indeks ini juga dapat menjadi parameter potensial untuk membedakan gagal jantung ringan dan berat<sup>(18)</sup>. Begitupun pada keakuratan nilai BNP sebagai uji paling sensitif untuk memastikan gagal jantung dengan E/e'  $\geq 14$  pada HFrEF memiliki sensitivitas 92% dan spesifitasnya 72%. Sedangkan pada keakuratan BNP dengan E/e'  $\geq 14$  pada HFpEF memiliki sensitivitas 79% dan

spesifitasnya 93%<sup>(19)(20)</sup>. Nilai rata-rata rasio E/e'  $\leq 8$  dapat menunjukkan tekanan pengisian ventrikel kiri normal, sedangkan nilai  $\geq 14$  memiliki spesifitas tinggi untuk menilai peningkatan tekanan pengisian ventrikel kiri<sup>(5)</sup>.

Pengukuran LAVI sangat layak dan dapat diandalkan di sebagian besar studi ekokardiografi, dengan pengukuran paling akurat diperoleh menggunakan potongan *apical 4-chamber* dan *2-chamber*. Penilaian secara klinis penting, karena adahubunganyang signifikan antara LAremodelling dan fungsi diastolik. Namun, pada kecepatan *doppler* dan interval waktu mencerminkan tekanan pengisian pada saat pengukuran, sedangkan LA volume sering mencerminkan efek kumulatif dari waktu tekanan pengisian<sup>(5)</sup>. Sebaran nilai LAVI pada HFrEF < 34 ml/m<sup>2</sup> terjadi pada 80.3% pasien. Dan 100% pasien pada HFpEF. Ini merupakan sugestif pada PAP normal<sup>(21)</sup>. Namun, nilai LAVI yang normal tidak mengecualikan kehadiran disfungsi diastolik, ketika temuan lain seperti E/e' konsisten dengan kehadirannya. Secara khusus, LAVI yang normal sering dicatat pada pasien pada tahap awal disfungsi diastolik<sup>(5)</sup>.

Dan sebaliknya pada nilai LAVI  $\geq 34$  ml/m<sup>2</sup> terjadi peningkatan tekanan pengisian ventrikel kiri biasa disebut dengan peningkatan *Left Atrial Pressure* (LAP) atau *Left Ventricular End-Diastolic Pressure* (LVEDP). Namun pengukuran LAVI tidak dapat digunakan sebagai indeks langsung untuk menentukan tekanan pengisian karena atrium tidak akan membesar segera setelah tekanan meningkat, bahkan ketika LVEDP normal atrium kiri dapat terus membesar<sup>(21)</sup>. Nilai LAVI  $\geq 34$  ml/m<sup>2</sup> sebagai prediktor independent kematian, gagal jantung, fibrilasi atrium, dan stroke ikemik. *Left atrium* yang dilatasi dapat membedakan pola pengisian ventrikel kiri dari normal dan pseudonormal, namun banyak kondisi yang dapat menyebabkan atrium kiri membesar signifikan dalam ketiadaan disfungsi diastolik seperti *bradycardia*, *atrial flutter*, *fibrillation*, dan penyakit katup mitral yang signifikan (Asrar M, 2014). Karna itu diperlukan pertimbangan pengukuran LAVI dengan status klinis pasien, volume ruang jantung lainnya, dan parameter doppler (Nagueh dkk, 2009).

Pada penelitian Armytha (2018) hubungan E/e' dan LAVI pada kejadian gagal jantung didapatkan nilai p-value sebesar 0.049 antara hubungan E/e'  $\geq$  14 dengan gagal jantung, artinya peluang pasien dengan E/e' lebih besar cenderung mengalami gagal jantung. Sedangkan nilai p-value 0.504 untuk hubungan LAVI  $\geq$  34 ml/m<sup>2</sup> dengan gagal jantung, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan antara LAVI dengan gagal jantung<sup>(22)</sup>.

### Grade Disfungsi Diastolik dan Tekanan Pengisian Ventrikel Kiri

Penilaian *grade* disfungsi diastolik pada HFrEF paling banyak pada pola relaksasi dan pseudonormal dengan E/e'  $\geq$  14 sebanyak 42.2%. *Grade* I sebanyak 19.3%, *grade* 2 pada 7.2% pasien, *grade* III pada 30.1% pasien. Dan 1.2% pasien tidak dapat dikategorikan fungsi diastoliknya terjadi pada pasien dengan gangguan relaksasi, E/e' < 14 namun LAVI  $\geq$  34, karena ketika tekanan pengisian ventrikel kiri normal beberapa terjadi dilatasi atrium kiri sehingga tidak seharusnya disimpulkan dalam pemeriksaan<sup>(5)</sup>.

Pada tekanan pengisian ventrikel kiri sebanyak 79.5% meningkat dan 19.3% merupakan normal tekanan pengisian ventrikel kiri data ini merupakan *grade* disfungsi diastolik *grade* I dengan pola relaksasi dan pseudonormal namun E/e' dan LAVI dalam kisaran nilai normal. Disfungsi diastolik pada HFpEF sebanyak 53% pada pola relaksasi dan pseudonormal dengan E/e'  $\geq$  14. *Grade* I sebanyak 17.5% pada pola relaksasi dan E/e'  $\leq$  8. *Grade* II dengan pola relaksasi dan pseudonormal namun E/e' 9-12 sebanyak 23.5%, dan *grade* III sebanyak 6% pada pola E/A restriktif dan E/e'  $\geq$  14.

Penilaian tekanan pengisian ventrikel kiri pada pasien dengan EF normal lebih menantang dari pada pasien dengan EF yang menurun. Rasio rata-rata  $\leq$  8 mengidentifikasi pasien dengan tekanan pengisian ventrikel kiri normal, sedangkan rasio  $\geq$  14 menunjukkan peningkatan tekanan pengisian ventrikel kiri. Ketika rasio tersebut antara 9 dan 13 pengukuran lain sangat penting seperti perubahan rasio E / A dengan Valsava maneuver dan LAVI volume 34 mL/m<sup>2</sup>. Pada penelitian ini sebaran nilai E/e' pada pasien gagal jantung HFpEF  $\leq$  8 sebanyak

4 pasien, 9-13 pada 4 pasien dan  $\geq$  14 pada 9 pasien. Pada penelitian lain E/e' > 15 menandakan disfungsi diastolik ventrikel kiri dan peningkatan LVEDP > 16 mmHg pada pasien EF normal<sup>(23)</sup>.

### Keterbatasan

Keterbatasan penelitian ini adalah salah satu pengukuran fungsi diastolik tidak tercantum pada hasil pemeriksaan pasien, serta hasil fusi pada E/A pasien. Pada pengukuran LAVI juga seringkali pengukuran dilakukan sebelum gambar benar-benar bagus

### Kesimpulan

Pada penelitian dapat disimpulkan bahwa gagal jantung sistolik atau HFrEF banyak ditemukan pada laki-laki (64%) dan usia diatas 56 tahun (59%), serta disfungsi diastolik ditemukan sebesar 99%, dan 75% diantaranya mengalami peningkatan tekanan pengisian ventrikel kiri.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Drazner MH, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: Executive summary: A report of the American college of cardiology foundation/American Heart Association task force on practice guidelines. *Circulation*. 2013;
2. Kemenkes RI. Infodatin : Situasi Kesehatan Jantung. Pus Data dan Inf Kementerian Kesehat RI. 2014;
3. Francis GS, Alraies MC, Pritzker MR. Heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF). In: *Congestive Heart Failure and Cardiac Transplantation: Clinical, Pathology, Imaging and Molecular Profiles*. 2017.
4. Pellicori P, Cleland JGF. Heart failure with preserved ejection fraction. *Clin Med*. 2014;
5. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF, Dokainish H, Edvardsen T, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: An update from the American society of echocardiography and the European association of cardiovascular imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016;

6. Schmitz F, Mohamed SA, Punjabi PP. Book Review: Essential Echocardiography: A Companion to Braunwald's Heart Disease. Perfusion. 2019;
7. Regitz-Zagrosek V, Seeland U. Sex and gender differences in myocardial hypertrophy and heart failure. Wiener Medizinische Wochenschrift. 2011;
8. Critchley JA, Capewell S. Smoking cessation for the secondary prevention of coronary heart disease. Cochrane Database Syst Rev. 2012;
9. Chatterjee K, Anderson M, Heistad D, Kerber Richard E. Cardiology An Illustrated Textbook (Volume 1 and Volume 2). Cardiology An Illustrated Textbook (Volume 1 and Volume 2). 2012.
10. Singh GM, Danaei G, Farzadfar F, Stevens GA, Woodward M, Wormser D, et al. The age-specific quantitative effects of metabolic risk factors on cardiovascular diseases and diabetes: A pooled analysis. PLoS One. 2013;
11. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chamberlain AM, Chang AR, Cheng S, et al. Heart disease and stroke statistics - 2018 update: A report from the American Heart Association. Circulation. 2018;
12. Sherwood L. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Edisi 12). 2011. 2011.
13. American Heart Association, American College of Cardiology. ASCVD Risk Estimator. Am Coll Cardiol. 2014;
14. Duca F, Zotter-Tufaro C, Kammerlander AA, Aschauer S, Binder C, Mascherbauer J, et al. Gender-related differences in heart failure with preserved ejection fraction. Sci Rep. 2018;
15. Obokata M, Takeuchi M, Negishi K, Ohte N, Izumo M, Yamashita E, et al. Relation Between Echocardiogram-Based Cardiac Parameters and Outcome in Heart Failure with Preserved and Reduced Ejection Fraction. Am J Cardiol. 2016;
16. Tanai E, Frantz S. Pathophysiology of heart failure. Compr Physiol. 2016;
17. R.J. Mentz, S. Broderick, L.K. Shaw, M. Fiuzat, C.M. O'connor. Heart failure with preserved ejection fraction: Comparison of patients with and without angina pectoris (from the duke databank for cardiovascular disease). Journal of the American College of Cardiology. 2014.
18. Takemoto K, Hirata K, Hozumi T, Tanimoto T, Orii M, Shiono Y, et al. Noninvasive assessment of left ventricular end-diastolic pressure by deceleration time of early diastolic mitral annular velocity in patients with heart failure. Echocardiography. 2017;
19. Yin QS, Shi B, Dong L, Bi L. Comparative study of galectin-3 and B-type natriuretic peptide as biomarkers for the diagnosis of heart failure. J Geriatr Cardiol. 2014;
20. Dokainish H, Zoghbi WA, Lakkis NM, Quinones MA, Nagueh SF. Comparative accuracy of B-type natriuretic peptide and tissue Doppler echocardiography in the diagnosis of congestive heart failure. Am J Cardiol. 2004;
21. Anavekar NS, Oh JK. Doppler echocardiography: A contemporary review. Journal of Cardiology. 2009.
22. Shapiro BP, Lam CSP, Patel JB, Mohammed SF, Kruger M, Meyer DM, et al. Acute and Chronic Ventricular-Arterial Coupling in Systole and Diastole. Hypertension. 2007;
23. Paulus WJ, Tschöpe C, Sanderson JE, Rusconi C, Flachskampf FA, Rademakers FE, et al. How to diagnose diastolic heart failure: A consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology. In: European Heart Journal. 2007.



