

# Korelasi antara Indeks Massa Tubuh dan Visceral Fat dengan Variabilitas Denyut Jantung pada Pasien Gagal Jantung Sistolik dengan Penurunan Fraksi Ejeksi

Amira Qisthy Nabila<sup>1</sup>, Nurkhalis<sup>2</sup>, Rahmad Hidayat<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.

<sup>2</sup> Bagian Kardiologi dan Kedokteran Vaskular, Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala/ Rumah Sakit Zainoel Abidin, Banda Aceh

<sup>3</sup> Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

## ABSTRAK

### Kata Kunci:

Gagal jantung,  
Heart Rate  
Variability,  
Indeks Massa  
Tubuh,  
Lemak Visera

Gagal jantung merupakan salah satu dari beberapa penyakit kardiovaskular penyebab kematian terbanyak di seluruh dunia. *European Society of Cardiology* (ESC) 2016 membagi gagal jantung kronik berdasarkan fraksi ejeksi ventrikel kiri, salah satunya ialah gagal jantung dengan fraksi ejeksi menurun (*Heart failure with reduced ejection fraction/HFrEF*). Untuk meneliti penanda kematian mendadak akibat penyakit jantung, digunakanlah *Heart Rate Variability* (HRV) yang terbukti menjadi penanda yang paling menarik untuk mengevaluasi fungsi sistem saraf otonom secara non-invasif. Faktor-faktor yang telah diidentifikasi dapat mempengaruhi HRV yaitu faktor fisiologis, faktor patologis, faktor gaya hidup, faktor lingkungan, faktor psikologis dan faktor genetik. Parameter yang tergolong dalam faktor gaya hidup adalah Indeks Massa Tubuh dan lemak visera. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat korelasi antara IMT dan lemak visera terhadap HRV pada pasien HFrEF. Ini merupakan penelitian observasional analitik secara *cross-sectional* bivariat yang dilakukan di RSUDZA Banda Aceh dengan total sampel sebanyak 13 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien HFrEF di RSUDZA yang mejadi subjek penelitian ini mayoritas memiliki IMT normal (61,6%), dan memiliki nilai lemak visera yang sangat ideal (38,46%). Hasil analisis statistik menggunakan uji *Spearman* di aplikasi SPSS menunjukkan terdapat korelasi yang lemah dan tidak signifikan antara IMT terhadap HRV ( $p$  value = 0,557 dan  $r$  = 0,180). Hubungan antara lemak visera terhadap HRV juga menunjukkan korelasi yang cukup dan tidak signifikan ( $p$  value = 0,250 dan  $r$  = 0,344).

Korespondensi: nurkhalis@usk.ac.id (Nurkhalis)

---

## ABSTRACT

---

### Keywords:

Body Mass Index,  
Heart Failure,  
Heart Rate  
Variability,  
Visceral Fat

*Heart failure is one of the cardiovascular diseases that causes the most deaths throughout the world. European Society of Cardiology (ESC) 2016 divided chronic heart failure based on left ventricular ejection fraction, one of classification is heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF). To examine markers of sudden death due to heart disease, Heart Rate Variability (HRV) was used which has proven to be the most interesting marker for non-invasively detecting the function of the autonomic nervous system. The factors that have been identified as influencing HRV are physiological factors, pathological factors, lifestyle factors, environmental factors, psychological factors and genetic factors. Parameters included in lifestyle factors are Body Mass Index and visceral fat. This study aimed to examine the correlation between BMI and visceral fat on HRV in HFrEF patients. This is a bivariate cross-sectional analytical observational study conducted at RSUDZA Banda Aceh with a sample size of 13 people. The results of the study showed that the HFrEF patients at RSUDZA had a normal BMI (61.6%), and has a very ideal visceral fat value (38.46%). The results of statistical analysis using the Spearman test in the SPSS application showed that there was a weak and insignificant correlation between BMI and HRV ( $\rho = 0.557$  and  $r = 0.180$ ). The relationship between visceral fat and HRV also showed enough correlation and was not significant ( $\rho = 0.250$  and  $r = 0.344$ )*

---

## PENDAHULUAN

Gagal jantung merupakan salah satu dari beberapa penyakit kardiovaskular penyebab kematian terbanyak di seluruh dunia. *World Health Organization* (WHO) yang melaporkan bahwa terdapat sebanyak 17,5 juta orang meninggal setiap tahunnya karena penyakit kardiovaskular, yaitu sekitar 31% dari total kematian di dunia.<sup>1</sup> Data dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kementerian Kesehatan Indonesia tahun 2018 menunjukkan bahwa terdapat sekitar 1,5% atau diperkirakan 29.550 jiwa orang didiagnosis dengan gagal jantung di Indonesia.<sup>2</sup>

*European Society of Cardiology* (ESC) 2016 membagi gagal jantung kronik berdasarkan fraksi ejeksi ventrikel kiri, yaitu gagal jantung dengan fraksi ejeksi menurun (*Heart failure with reduced ejection fraction/HFrEF*), gagal jantung dengan fraksi ejeksi rentang tengah (*Heart failure with mid-range ejection fraction/HfmrEF*), dan gagal jantung

dengan fraksi ejeksi terpelihara (*Heart failure with preserved ejection fraction/HfpEF*).<sup>3</sup> Para peneliti di seluruh dunia mencoba mengidentifikasi berbagai ‘penanda’ untuk kematian jantung mendadak akibat gagal jantung tersebut. Salah satu penanda kematian mendadak ini adalah “Variabilitas Denyut Jantung” atau *Heart Rate Variability* (HRV) yang terbukti menjadi penanda yang paling menarik untuk mengevaluasi fungsi sistem saraf otonom secara non-invasif.<sup>4</sup> Dengan demikian, HRV yang lebih tinggi menunjukkan kondisi kesehatan yang lebih baik, dan HRV secara signifikan lebih rendah pada pasien dengan gagal jantung.<sup>5</sup>

HRV dapat dinyatakan sebagai adaptasi atau respons jantung terhadap rangsangan yang diberikan. Faktor-faktor yang telah diidentifikasi dapat mempengaruhi HRV yaitu faktor fisiologis, faktor patologis, faktor gaya hidup, faktor lingkungan, faktor psikologis dan faktor genetik.<sup>6</sup> Parameter

yang tergolong dalam faktor gaya hidup adalah Indeks Massa Tubuh dan lemak visera yang dimiliki penderita penyakit kardiovaskular khususnya gagal jantung. Berdasarkan studi yang dilakukan Laksmi dkk (2019), terdapat korelasi yang signifikan antara IMT dengan mortalitas pasien gagal jantung kongestif.<sup>7</sup>

Beberapa penelitian menyebutkan salah satu penyebab peningkatan risiko penyakit kardiovaskular pada pasien obesitas adalah penurunan fungsi saraf otonom. Selain proporsi tubuh, komposisi lemak tubuh juga diindikasikan memiliki hubungan erat dengan kebugaran jasmani dan aktivitas jantung. Jaringan lemak visera merupakan salah satu jenis lemak tubuh yang berkaitan dengan gangguan aktivitas saraf otonom, gangguan keseimbangan simpatovagal, dan penurunan aktivitas fisik.<sup>8,9</sup>

Apabila proporsi tubuh dan lemak visera yang ditinjau dari HRV terbukti berpengaruh terhadap angka mortalitas pada pasien penyakit jantung, maka terapi gaya hidup baik dilakukan sebagai terapi tambahan bagi pasien penyakit jantung.<sup>10</sup> Ada beberapa hal yang menjadi pertanyaan mendasar disini. Pertama, bagaimana gambaran IMT pada pasien HFrEF? Kedua, bagaimana gambaran *Visceral Fat* pada pasien HFrEF? Ketiga, bagaimana gambaran HRV pada pasien HFrEF? Keempat, bagaimana korelasi antara Massa Indeks Tubuh (IMT) terhadap HRV pada pasien HFrEF?. Kelima, bagaimana korelasi antara *Visceral Fat* terhadap HRV pada pasien HFrEF? Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara IMT dan *Visceral Fat* terhadap HRV pada pasien HFrEF. Penelitian ini adalah diharapkan memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, tatalaksana pasien HFrEF, dan menjadi dasar dalam penelitian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi HRV pada pasien dengan HFrEF.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik secara *cross sectional* yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin (RSUDZA) Banda Aceh pada bulan Juli sampai Agustus 2023. Populasi penelitian ini pasien dengan

diagnosa gagal jantung dengan fraksi ejeksi <40% yang berasal dari ruang Raudhah I dan Poli Jantung RSUDZA Banda Aceh. Sampel pada penelitian ini adalah pasien gagal jantung dengan fraksi ejeksi <40%. Subjek yang dilibatkan adalah pria dan wanita berusia 18 hingga 90 tahun, didiagnosa sebagai gagal jantung dan memiliki fungsi pompa jantung (fraksi ejeksi) <40% secara *echocardiography*. Memiliki status volume cairan tubuh yang euvolemik dan mampu mengikuti protokol penelitian. Penelitian ini menjalani uji korelasi *Spearman* sesuai normalitas distribusi data. Analisa data statistik menggunakan *software* SPSS, nilai  $p < 0.05$  dikatakan bermakna secara statistik.

Penderita yang dikeluarkan dari subjek penelitian adalah memiliki kelemahan anggota gerak (stroke), wanita yang sedang hamil, menderita penyakit sistemik akut atau demam, angina yang tidak stabil, aritmia atrial dan ventrikel dan stenosis katup mitral kritis juga dikeluarkan dari subjek penelitian, demam dan menderita penyakit sistemik. Penderita lain yang dikeluarkan dari subjek penelitian adalah tekanan darah sistolik saat istirahat >200 mmHg atau tekanan darah diastolik >110 mmHg yang harus dievaluasi berdasarkan kasus per kasus. Lainnya yang dieksklusi adalah gagal jantung belum terkompensasi dan tromboemboli paru, diabetes melitus yang tidak terkontrol, perikarditis, dan kondisi metabolik lainnya.

## HASIL PENELITIAN

Selama penelitian berlangsung di ruang Gymnasium Rehabilitasi Jantung RSUDZA, didaatkan sebanyak 13 subjek, yaitu pasien gagal jantung dengan penurunan fraksi ejeksi <40%. Penelitian ini dilakukan dari Juli hingga Agustus 2023.

### Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik umum subjek penelitian terdiri dari: jenis kelamin, usia, dan left ventricular ejection fraction (LFEV). Data tentang karakteristik umum subjek penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Umum Subjek Penelitian**

Kategori	Frekuensi (n=13)	Persentase (%)
Jenis Kelamin :		
• Perempuan	0	0
• Laki-Laki	13	100
Usia :		
• < 60 tahun	7	53,85
• ≥ 60 tahun	6	46,15
Pekerjaan		
• Swasta	6	46,15
• Pensiun	5	38,47
• Lainnya	2	15,38
<i>Left Ventricel Ejection Fraction (LVEF) :</i>		
• 31 - 40	8	61,53
• 21 - 30	5	38,47
• ≤ 20	0	0

Pada Tabel 1, terlihat bahwa berdasarkan jenis kelamin, seluruh subjek penelitian ini seluruhnya berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah 13 orang. Berdasarkan usia menunjukkan bahwa perbandingan antara subjek dengan usia di bawah 60 tahun (53,85%) dan di atas 60 tahun (46,15%) hanya selisih satu orang. Distribusi subjek berdasarkan pekerjaan menunjukkan bahwa mayoritas subjek adalah pekerja swasta dengan jumlah 6 orang (46,15%). Distribusi subjek berdasarkan *Left Ventricel Ejection Fraction (LVEF)* menunjukkan bahwa 8 orang memiliki rentang ejeksi fraksi antara 31-40%.

**Gambaran Indeks Massa Tubuh Subjek Penelitian**

Indeks Massa Tubuh dikategorikan menjadi lima kategori berdasarkan klasifikasi Asia Pasifik. Distribusi frekuensi dan persentase Indeks Massa Tubuh subjek penelitian dapat dilihat pada tabel 2.

Indeks Massa Tubuh subjek penelitian yang terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa 7,7% subjek memiliki berat badan kurang, 61,6% subjek memiliki berat badan normal, 23% subjek memiliki

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh Subjek**

Kategori (kg/m <sup>2</sup> )	Frekuensi (n = 13)	Persentase (%)
Berat Badan Kurang (<18,5)	1	7,7
Berat Badan Normal (18,5 – 22,9)	8	61,6
Berat Badan Lebih (23-24.9)	3	23
Obesitas I (25-29,9)	1	7,7
Obesitas II (>30)	0	0

berat badan lebih, dan 7,7% subjek mengalami obesitas tingkat I. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas subjek gagal jantung dengan penurunan fraksi ejeksi <40% pada penelitian ini mayoritas memiliki berat badan normal.

**Gambaran Visceral Fat Subjek Penelitian**

*Visceral Fat* dikategorikan menjadi empat kategori yaitu sangat ideal, cukup tinggi, tinggi dan sangat tinggi. Distribusi frekuensi dan persentase *Visceral Fat* subjek penelitian dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Visceral Fat Subjek**

Kategori	Frekuensi (n = 13)	Persentase (%)
Sangat Ideal (1-5)	5	38,46
Cukup Tinggi (6-9)	4	30,77
Tinggi (10-14)	4	30,77
Sangat Tinggi (15)	0	0

Berdasarkan Tabel 3 mengenai karakteristik

**Tabel 4. Distribusi Heart Rate Variability Subjek**

Variabel	Satuan	Min	Max	Mean	Median	SD
SDNN	ms	13,4	158,1	59,9	47,6	47,52
HF	ms <sup>2</sup>	10,2	4556,36	1069,69	508,67	1329,41
LF	ms <sup>2</sup>	10,92	25224,46	3922,22	1676,27	6935,34
LF/HF		0,1	9	2,646	1,8	2,82

*visceral fat*, didapatkan bahwa 38% subjek memiliki lemak visera yang sangat ideal, 30,77% subjek dengan lemak visceral yang cukup tinggi, dan 30,77% subjek dengan lemak visera yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas subjek gagal jantung dengan penurunan fraksi eaksi <40% pada penelitian ini memiliki lemak visera yang sangat ideal.

#### Gambaran Heart Rate Variability Subjek Penelitian

*Heart Rate Variability* dapat dibaca dalam beberapa parameter, namun dalam penelitian ini parameter yang dipakai adalah SDNN, HF, LF, dan rasio LF/HF. Berikut adalah gambaran HRV subjek penelitian yang dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat deskripsi statistik data seluruh parameter HRV berdasarkan nilai minimal, maksimal, rata-rata, median dan standar deviasi. Nilai rata-rata HRV pada populasi normal berdasarkan *Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology* untuk masing-masing parameter yaitu 141 ms untuk SDNN, 1170 Hz untuk LF, 975 Hz untuk HF, dan 1,5-2,0 untuk LF/HF. Pada penelitian ini didapatkan adanya penurunan

nilai SDNN, kenaikan nilai LF dan HF, dan rasio LF/HF. Apabila ditemukan nilai HRV yang lebih rendah bisa disebabkan oleh ketidakseimbangan sistem saraf otonom yang pada akhirnya berdampak pada prognosis pasien.

#### Hubungan Indeks Massa Tubuh terhadap Heart Rate Variability pada Pasien HFrEF

Analisis bivariat dilakukan untuk membuktikan adanya hubungan antara kedua variabel penelitian. Variabel pada penelitian ini adalah Indeks Massa Tubuh dan *Heart Rate Variability* pada pasien *Heart Failure with Reduced Ejection Fraction* (HFrEF). Pembuktian hubungan antar variabel pada penelitian ini menggunakan uji korelasi *Spearman* dengan program aplikasi SPSS. Hasil uji bivariat penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Uji statistik bivariat memiliki tiga parameter yang dapat dilihat, yaitu N yang berarti jumlah data, r berarti koefisien korelasi dan p value yang menggambarkan signifikansi. Koefisien korelasi bernilai semakin kuat apabila nilainya semakin mendekati 1. Tanda positif pada koefisien korelasi menandakan bahwa variabel berhubungan searah, dan tanda negatif menandakan bahwa variabel

**Tabel 5. Hasil Analisis Bivariat IMT dan HRV**

Variabel	n	r	p value
IMT dan SDNN	13	0,226	0,459
IMT dan HF	13	0,157	0,609
IMT dan LF	13	-0,063	0,837
IMT dan LF/HF	13	0,229	0,452

**Tabel 6. Hasil Analisis Bivariat Visceral Fat dan HRV**

Variabel	N	r	p value
<i>Visceral Fat</i> dan SDNN	13	0,314	0,296
<i>Visceral Fat</i> dan HF	13	0,375	0,207
<i>Visceral Fat</i> dan LF	13	0,074	0,809
<i>Visceral Fat</i> dan LF/HF	13	-0,290	0,336

berhubungan terbalik. Sedangkan berdasarkan p value, data berhubungan secara signifikan apabila bernilai  $<0,05$  dan tidak berhubungan secara signifikan apabila p value  $>0,05$ .

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa hubungan antara IMT dan SDNN berdasarkan koefisien korelasi bernilai 0,226 yang artinya berkorelasi lemah. Hubungan antara IMT dan HF berdasarkan koefisien korelasi bernilai 0,157 yang artinya berkorelasi sangat lemah. Hubungan antara IMT dan LF berdasarkan koefisien korelasi bernilai -0,063 yang artinya berhubungan terbalik dan sangat lemah. Hubungan antara IMT dan HF/LF berdasarkan koefisien korelasi bernilai -0,229 yang artinya berhubungan terbalik dan lemah. Sedangkan berdasarkan p value, hubungan IMT dengan seluruh parameter HRV menunjukkan hubungan yang tidak signifikan. Kesimpulannya adalah seluruh parameter HRV yang dikorelasikan dengan IMT menunjukkan hubungan yang lemah dan tidak signifikan.

#### **Hubungan *Visceral Fat* terhadap *Heart Rate Variability* pada Pasien HF rEF**

Hasil uji bivariat penelitian antar variabel *visceral fat* dan HRV dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Hasil analisis bivariat antara *Visceral Fat* dengan parameter HRV dapat dilihat pada tabel 6. Korelasi antara *Visceral Fat* dan SDNN berdasarkan koefisien korelasi didapatkan nilai 0,314 yang artinya berkorelasi cukup. Korelasi antara *Visceral Fat* dan HF berdasarkan koefisien korelasi didapatkan nilai 0,375 yang artinya berkorelasi cukup. Korelasi antara *Visceral Fat* dan LF berdasarkan koefisien korelasi didapatkan nilai 0,074 yang artinya berkorelasi

sangat lemah. Korelasi antara *Visceral Fat* dan LF/HF berdasarkan koefisien korelasi didapatkan nilai -0,290 yang artinya berkorelasi terbalik dan lemah. Sedangkan berdasarkan p value, seluruh parameter HRV menunjukkan hubungan yang tidak signifikan terhadap *Visceral Fat*.

## **PEMBAHASAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jones dkk (2023) mengenai IMT pada pasien gagal jantung, didapatkan dari 47.531 pasien gagal jantung bahwa 36.3% termasuk dalam klasifikasi berat badan lebih, 31% memiliki berat badan normal, 20% memiliki obesitas, dan 2,3% memiliki berat badan kurang. Artinya, pasien gagal jantung paling banyak memiliki berat badan lebih dan ini merupakan etiologi dan prognosis yang buruk bagi pasien gagal jantung. Pada penelitian-penelitian lain telah dibahas bahwa obesitas adalah faktor penyakit kardiovaskular terbesar. Namun pada pasien gagal jantung, terdapat “*Obesity Paradox*” yang menjelaskan bahwa semakin parah kondisi jantung seseorang, maka dapat terlihat dari IMT yang semakin menurun. Pada pasien gagal jantung didapatkan bahwa orang dengan berat badan kurang memiliki prognosis yang buruk. Program pengurangan IMT pada pasien gagal jantung untuk mengurangi gejala buruk dan memperbaiki prognosis baiknya lebih difokuskan kepada pengurangan lemak visera pro inflamasi.<sup>11,12</sup>

### **Viseral Fat**

Pasien gagal jantung mengalami penurunan kapasitas olahraga akibat dispnea dan *fatigue* yang berujung kepada penurunan massa dan fungsi



otot rangka. Berkurangnya kapasitas olahraga dan berkurangnya massa otot rangka menyebabkan penimbunan lemak tubuh, terutama jaringan lemak visera.<sup>13</sup> Kondisi dan prognosis pasien gagal jantung terbukti dipengaruhi oleh keadaan obesitas. Namun, IMT tidak mampu menjadi indikator terbaik dalam menilai kondisi obesitas pada pasien gagal jantung. Bahkan beberapa pasien dengan berat badan normal mungkin memiliki risiko CVD yang lebih tinggi. Oleh karena itu, indikator lain yang dinilai lebih valid adalah *Visceral Fat*, yang dinilai lebih berkaitan dengan penyakit jantung metabolic dan prediksi mortalitas.

### **Heart Rate Variability**

Sebelumnya peningkatan rasio LF/HF dianggap sebagai keadaan dominasi simpatik, dan penurunan aktivitas parasimpatis. Namun pada penelitian terbaru menunjukkan bahwa anggapan tersebut belum bisa dibuktikan, karena: (1) LF juga dipengaruhi oleh sistem parasimpatis, dan HF dipengaruhi oleh sistem simpatis; (2) perubahan pada satu sisi sistem otonom tidak selalu disertai dengan perubahan timbal balik lainnya (misalnya simpatis dan parasimpatis dapat ditingkatkan secara bersamaan), dan; (3) perubahan keseimbangan otonom seringkali tidak linier. Oleh karena itu, parameter tersebut, meskipun masih terkait dengan hasil, tidak dapat mengungkapkan keseimbangan simpatik dengan tepat.<sup>14</sup>high fequency (HF

Analisis HRV sering digunakan sebagai informasi aktivitas sistem saraf otonom kardiovakular pada subjek sehat. Namun dalam beberapa tahun terakhir, sudah banyak penelitian yang menjelaskan HRV pada pasien gagal jantung. Seperti studi yang dilakukan Guzzetti dkk (2001) yang menjelaskan bahwa terdapat perbedaan HRV pada subjek normal dan pasien gagal jantung. Pada pasien gagal jantung terjadi penurunan HRV yang dapat dilihat pada parameter SDNN dan LF yang dikaitkan dengan peningkatan mortalitas pada pasien gagal jantung. Namun sayangnya variabel ini belum pernah dipertimbangkan sebagai aspek klinis yang perlu diperhatikan dari pasien gagal jantung. Selanjutnya perlu dipelajari lebih dalam

mengenai dasar fisiopatologis dari perubahan HRV pada pasien gagal jantung, sehingga HRV kemudian dapat dipertimbangkan sebagai variabel klinis untuk prognosis dan terapi pada pasien gagal jantung.<sup>15</sup>several articles have been published regarding HRV and chronic heart failure (CHF

*Heart Rate Variability* adalah parameter yang digunakan untuk menilai fungsi otonom jantung. HRV dipengaruhi oleh beberapa faktor fisiologis termasuk usia dan perubahan postur. Kondisi patologis seperti gagal jantung kongestif, neuropati diabetik, dan penyakit jantung koroner juga berhubungan dengan perubahan HRV.<sup>16</sup> Namun pada penelitian ini kita mencoba mencari hubungan antara IMT dan HRV yang ada pada pasien dengan kondisi patologi gagal jantung kongestif.

### **Hubungan IMT dengan HRV**

Studi yang mempelajari hubungan tentang obesitas, nutrisi dan HRV oleh Anna dkk (2021) menjelaskan bahwa kemungkinan terjadinya penyakit kardiovaskular terkait obesitas dapat diukur melalui parameter HRV. Namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa penambahan berat badan dan obesitas berhubungan terbalik terhadap perubahan parameter HRV. Artinya, peningkatan IMT justru menurunkan nilai HRV. Pada studi ini juga dijelaskan bahwa ada berbagai faktor penentu yang dapat mempengaruhi HRV pada individu dengan obesitas, misalnya penyakit penyerta, kebiasaan makan, aktivitas fisik, stres emosional, dan faktor genetik.<sup>17</sup> Artinya, nilai IMT tidak secara murni mempengaruhi nilai HRV karena dipengaruhi oleh beberapa faktor tersebut. Pada penelitian ini kondisi pasien juga dipengaruhi oleh keadaan patologis yaitu gagal jantung.

Pada studi lain yang dilakukan oleh Karason dkk (1999) menjelaskan bahwa pasien obesitas memang lebih rentan terhadap aritmia ventrikel dibandingkan individu yang kurus. Obesitas juga merupakan prediktor kuat terjadinya aritmia mendadak dan kematian pada pria. Hal ini dikarenakan penurunan HRV pada subjek obesitas, dan oleh karena itu gangguan otonom mungkin terlibat dalam mekanisme

yang menyebabkan aritmia dan kematian mendadak pada kasus tersebut.

Individu dengan kategori obesitas juga memiliki risiko tinggi terhadap *metabolic disease*, yang berkorelasi dengan gangguan imun tubuh, dan pada akhirnya mempengaruhi kulit hidup dan psikologis penderitanya. Tekanan darah tinggi juga sering terjadi pada individu dengan obesitas daripada individu dengan IMT normal. Berdasarkan HRV, variabel yang sering dipakai untuk menilai aktivitas parasimpatis adalah SDNN, RMSSD, NN50, pNN50, dan HF. Penurunan variabel pada individu obesitas sering dikaitkan dengan penurunan aktivitas parasimpatis, dan kenaikan nilai rasio LF/HF pada pasien obesitas dikaitkan dengan peningkatan aktivitas simpatik.<sup>18</sup> Individu dengan obesitas juga menunjukkan adanya peningkatan denyut jantung istirahat, yang akhirnya mendorong terjadinya disfungsi endotel dan penyakit kardiovaskular.<sup>19</sup> Peningkatan aktivitas saraf simpatik terus menerus juga akan menurunkan sensitivitas dari *beta-adrenoceptor* dan menyebabkan kenaikan berat badan berlanjut dan berujung pada resistensi insulin.<sup>20</sup>

Pada individu dengan IMT normal biasanya menunjukkan hasil HRV yang berbeda daripada individu obesitas, namun pada penelitian kali ini hasil HRV yang didapat tidak murni dipengaruhi oleh faktor IMT namun juga terdapat faktor lainnya seperti faktor patologis dan usia pasien. Penelitian ini juga memiliki jumlah subjek yang sedikit sehingga hasil tidak signifikan dan perlu adanya perbaikan untuk penelitian-penelitian serupa berikutnya.

### Hubungan Viseral Fat dengan HRV

Hasil penelitian yang menunjukkan hasil yang tidak signifikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jumlah sampel yang sedikit. Pada penelitian Lyng E. (1996) menjelaskan bahwa jumlah sampel juga menjadi masalah utama dalam penelitiannya. Pembuktian hasil yang lebih valid memerlukan jumlah sampel yang lebih besar.<sup>21</sup> Anna dkk (2021) menyebutkan bahwa individu yang kelebihan berat badan memiliki ketidakseimbangan simpatis karena peningkatan aktivitas simpatis yang

berhubungan dengan lemak visera.<sup>17</sup> Akumulasi lemak pada organ visera dapat secara langsung mempengaruhi fungsi saraf otonom dengan cara meningkatkan aktivitas saraf simpatik yang akhirnya meningkatkan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular.<sup>9,22</sup>

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa gambaran Indeks Massa Tubuh pada pasien HFrEF di Rumah Sakit dr. Zainoel Abidin Banda Aceh mayoritas menunjukkan IMT normal yaitu antara 18,5 – 22,9 kg/m<sup>2</sup> dengan persentase 61,6%. Gambaran *Visceral Fat* pada pasien HFrEF di Rumah Sakit dr. Zainoel Abidin Banda Aceh mayoritas menunjukkan nilai ideal yaitu normal yaitu antara 1-5 dengan persentase 38,4%. Parameter *Heart Rate Variability* pada pasien HFrEF di Rumah Sakit dr. Zainoel Abidin Banda Aceh menunjukkan penurunan nilai rata-rata SDNN, dan kenaikan nilai HF, LF, dan rasio LF/HF. Indeks Massa Tubuh dan *Heart Rate Variability* pada pasien HFrEF di Rumah Sakit dr. Zainoel Abidin Banda Aceh memiliki korelasi yang lemah ( $r \leq 0,314$ ) dan tidak signifikan ( $p \text{ value} > 0,05$ ). *Visceral Fat* dan *Heart Rate Variability* pada pasien HFrEF di Rumah Sakit dr. Zainoel Abidin Banda Aceh memiliki korelasi yang cukup ( $r \leq 0,375$ ) dan tidak signifikan ( $p \text{ value} > 0,05$ ).

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diberikan saran bahwa hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan bagi praktisi kesehatan untuk menjadikan rehabilitasi gaya hidup menjadi salah satu tatalaksana penyembuhan pasien penyakit jantung, khususnya pasien HFrEF. Peneliti selanjutnya diharapkan untuk meneliti lebih lanjut terkait faktor-faktor risiko yang dapat mempengaruhi HRV terutama pada pasien HFrEF.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute



- myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2018;39(2):119–77.
2. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Kementrian Kesehat RI. 2018;53(9):1689–99.
  3. Erlanda W, Rasyid H El, Syafri M, Nindrea RD. Padang Skoring Elektrokardiografi untuk Memprediksi Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri pada Gagal Jantung Kronik. *Indones J Cardiol*. 2019;39(4):156–65.
  4. Sessa F, Anna V, Messina G, Cibelli G, Monda V, Marsala G, et al. Heart rate variability as predictive factor for sudden cardiac death. *Aging (Albany NY)*. 2018;10(2):166–77.
  5. Young HA, Benton D. Heart-rate variability: A biomarker to study the influence of nutrition on physiological and psychological health? *Behav Pharmacol*. 2018;29(2):140–51.
  6. Fatisson J, Oswald V, Lalonde F. Influence diagram of physiological and environmental factors affecting heart rate variability: An extended literature overview. *Heart Int*. 2016;11(1):32–40.
  7. Laksmi IAA, Putra, Putu Wira Kusuma, Wiranata IK. Studi Korelasi Antara BMI Dengan Mortalitas Pasien Gagal Jantung Kongestif. *Gaster*. 2019;17(1):11–9.
  8. Ryan PMD, Caplice NM. Is Adipose Tissue a Reservoir for Viral Spread, Immune Activation, and Cytokine Amplification in Coronavirus Disease 2019? *Obes J*. 2020;28(7):1191–4.
  9. Triggiani AI, Valenzano A, Trimigno V, Di Palma A, Moscatelli F, Cibelli G, et al. Heart rate variability reduction is related to a high amount of visceral adiposity in healthy young women. *PLoS One*. 2019;14(9):1–12.
  10. Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. *Lipids Health Dis*. 2017;16(1):1–8.
  11. Jones NR, Ordóñez-Mena JM, Roalfe AK, Taylor KS, Goyder CR, Hobbs FR, et al. Body mass index and survival in people with heart failure. *Heart*. 2023;1542–9.
  12. Zhang J, Begley A, Jackson R, Harrison M, Pellicori P, Clark AL, et al. Body mass index and all-cause mortality in heart failure patients with normal and reduced ventricular ejection fraction: a dose–response meta-analysis. *Clin Res Cardiol [Internet]*. 2019;108(2):119–32. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00392-018-1302-7>
  13. Takagawa Y, Yagi S, Ise T, Ishii A, Nishikawa K, Fukuda D, et al. Improved exercise capacity after cardiac rehabilitation is associated with reduced visceral fat in patients with chronic heart failure. *Int Heart J*. 2017;58(5):746–51.
  14. Muhadi, Nasution SA, Putranto R, Harimurti K. The Ability of Detecting Heart Rate Variability with the Photoplethysmography to Predict Major Adverse Cardiac Event in Acute Coronary Syndrome. *Acta Med Indones*. 2016;48(1):48–53.
  15. Guzzetti S, Magatelli R, Borroni E, Mezzetti S. Heart rate variability in chronic heart failure. *Auton Neurosci Basic Clin*. 2001;90(1–2):102–5.
  16. Tsuji H, Venditti FJ, Manders ES, Evans JC, Larson MG, Feldman CL, et al. Reduced heart rate variability and mortality risk in an elderly cohort: The Framingham heart study. *Circulation*. 1994;90(2):878–83.
  17. Strüven A, Holzapfel C, Stremmel C, Brunner S. Obesity, nutrition and heart rate variability. *Int J Mol Sci*. 2021;22(8):1–13.
  18. Yadav RL, Yadav PK, Yadav LK, Agrawal K, Sah SK, Islam MN. Association between obesity and heart rate variability indices: An intuition toward cardiac autonomic alteration—a risk of CVD. *Diabetes, Metab Syndr Obes*. 2017;10:57–64.
  19. Al-Rashed F, Sindhu S, Al Madhoun A, Ahmad Z, AlMekhled D, Azim R, et al. Elevated resting heart rate as a predictor of inflammation and cardiovascular risk in healthy obese individuals. *Sci Rep [Internet]*. 2021;11(1):13883. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021->

93449-5

20. Thorp AA, Schlaich MP. Relevance of sympathetic nervous system activation in obesity and metabolic syndrome. *J Diabetes Res.* 2015;2015.
21. Lyng E. Risk of breast cancer is also Effect of intensive treatment in insulin dependent diabetes mellitus with microalbuminuria Sample size was too small. *BMJ.* 1996;312:1996.
22. Escutia-Reyes D, de Jesús Garduño-García J, Emilio-López-Chávez G, Gómez-Villanueva Á, Pliego-Carrillo AC, Soto-Piña AE, et al. Differences in heart rate variability and body composition in breast cancer survivors and women without cancer. *Sci Rep [Internet].* 2021;11(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93713-8>