

AKTIVITAS FISIK DAN POLA MAKAN TERHADAP LDL PASIEN GAGAL JANTUNG EF RENDAH

Desmond Yudha Galileo¹, Alvin Tonang², Yanuarita Tursinawati³

Universitas Muhammadiyah Semarang, Indonesia

*Corresponding Author:

desmondjudhagalileo.unimus@gmail.com

Abstract.

According to the WHO in 2019, an estimated 17.9 million people died from cardiovascular disease (CVD), one of which was heart failure. The occurrence of ischemic heart failure begins with the process of atherosclerosis in the coronary blood vessels which causes damage to the endothelium so that LDL can enter the intima of the blood vessels and cause plaque. LDL can be affected by physical activity and dietary pattern. Objective: The study aims to analyze whether there is a relationship between physical activity, and diet on LDL levels in patients with Low Fraction Ejection Heart Failure at Tugurejo Semarang Hospital. Methods: This study used an observational analytic design with a cross sectional approach. The population of this study were patients with heart failure reduced ejection fraction at Tugurejo Semarang hospital who met the inclusion and exclusion criteria of 42 people with purposive sampling method. This research data used secondary data in the form of questionnaires and laboratory examination results, analyzed using non-parametric tests, namely the Spearman Rank test. Results: Physical activity results obtained p -value = 0.001 ($p < 0.05$) with a negative correlation direction. Regarding diet, the p -value = < 0.001 ($p < 0.05$) with a negative correlation. Conclusion: There is a significant relationship between physical activity and dietary patterns on LDL levels in patients with heart failure reduced ejection fraction.

Keywords: Physical activity, dietary pattern, LDL

PENDAHULUAN

Berdasarkan laporan dari organisasi kesehatan dunia bahwasanya diperkirakan tahun 2019 ada sejumlah 17,9 juta kematian yang disebabkan oleh *cardiovascular disease* (CVD) salah satunya adalah gagal jantung sebanyak 32% (WHO, 2021). Sesuai data Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2013 diperkirakan ada 0,13% atau sekitar 229.696 jiwa menderita penyakit gagal jantung, berdasarkan diagnosa dokter prevalensi di Jawa Tengah ada sekitar 0,18 % dan berdasarkan gejalanya ada sekitar 0,3 % atau sekitar 72.268 kasus (Kemenkes RI, 2014).

Gagal jantung merupakan manifestasi klinis terparah akibat aterosklerosis yang berkaitan dengan kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) dalam tubuh dengan 50% diantaranya diakibatkan karena gagal jantung ejeksi fraksi rendah (Simmonds *et al.*, 2020). Gagal jantung ejeksi fraksi rendah sering didahului oleh adanya iskemia akut atau kronis yang terjadi akibat adanya proses aterosklerosis. Perubahan tersebut mengganggu kemampuan miosit untuk berkontraksi sehingga menyebabkan penurunan fungsi sistolik pada ventrikel dan beresiko terjadi gagal jantung ejeksi fraksi rendah pada pasien (Guyton and Hall, 2011).

Hasil studi yang dilaksanakan oleh Mushtaq (2020) mengungkapkan bahwasanya konsumsi lemak dan daging olahan merupakan prediktor positif terjadinya aterosklerosis. Konsumsi lemak yang berlebih ini akan meningkatkan resiko untuk terkena gagal jantung baik secara cepat ataupun lambat, untuk mencegah hal tersebut dapat diimbangi dengan aktivitas fisik yang teratur (Mushtaq, Anjum and Butt, 2020).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kraus (2019) sebanyak sembilan orang responden dengan aktivitas fisik ringan beresiko 14% lebih rendah terkena gagal jantung ejeksi fraksi rendah dibandingkan dengan seseorang yang tidak melakukan aktivitas sama sekali atau sedenter (Kraus *et al.*, 2019). Berdasarkan uraian diatas terdapat dua faktor yang sangat penting untuk mengontrol kadar lemak dalam darah pada penderita gagal jantung ejeksi fraksi rendah, yaitu melalui aktivitas fisik dan pola makan. Untuk itu, peneliti memiliki ketertarikan menganalisis hubungan antara aktivitas fisik dan pola makan terhadap kadar LDL pada penderita gagal jantung ejeksi fraksi rendah.

METODE

Desain penelitian analitik observasional dipergunakan pada penelitian ini memanfaatkan rancangan penelitian cross sectional dengan memanfaatkan data variabel bebas dan variabel terikat hanya sekali dalam penelitian. Penelitian dilaksanakan di RS. Tugurejo Semarang dengan populasi yang diambil yaitu penderita gagal jantung ejeksi fraksi rendah periode Desember 2022 – Maret 2023.

Sampel diambil dengan mempergunakan jenis purposive sampling dimana sesuai kriteria. Kriteria inklusi ialah pasien dengan riwayat gagal jantung ejeksi fraksi rendah dengan usia > 18 tahun yang melakukan pengukuran LDL setidaknya tiga bulan terakhir dan bersedia menjadi subjek penelitian. Pada kriteria eksklusi yaitu penderita gagal jantung ejeksi fraksi rendah dengan usia > 85 tahun dan penderita gagal jantung ejeksi fraksi rendah penyandang disabilitas. Variabel bebas yang dipakai yakni aktivitas fisik dan pola makan. Terkait variabel terikat penelitian ini ialah kadar LDL pada pasien gagal jantung ejeksi fraksi rendah.

Peneliti mempergunakan metode pengumpulan data dengan wawancara langsung berdasarkan kuesioner yang telah disiapkan untuk pengambilan data dan mengambil data rekam medis terkait data LDL dari responden. Pengumpulan data akan didahului dengan penjelasan kepada responden tentang maksud dari

penelitian dan kerahasiaan data yang dikumpulkan. Kuesioner yang digunakan adalah kuesioner yang telah di terjemahkan menjadi Bahasa Indonesia yaitu kuesioner IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*) yang dipergunakan dalam penilaian aktivitas fisik responden, kuesioner FFQ (*Food Frequency Questionnaire*) yang dipergunakan dalam penilaian pola makan responden dan data rekam medis LDL pasien untuk menilai kadar LDL responden.

Ada tiga tahapan dalam analisis data diantaranya analisis univariat, uji normalitas, dan bivariat mempergunakan uji Rank Spearman dimana nilai p-value dikatakan bermakna jika $< 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melaksanakan penelitian di RS. Tugurejo Semarang dengan mempergunakan data primer yang berbentuk kuesioner serta memanfaatkan data sekunder dari pemeriksaan laboratorium pasien. Total sampel yang diambil dari penelitian ini sejumlah 46 pasien gagal jantung ejeksi fraksi rendah dengan sampel minimal yang telah di tetapkan adalah 42 sampel. Penelitian ini mempergunakan semua sampel yang memenuhi ketentuan eksklusi dan inklusi sehingga seluruh sampel dapat digunakan sejumlah 46 sampel dan tidak ada sampel yang dikeluarkan dan tidak terdapat sampel yang *drop out*.

Analisis Univariat

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Umur, Jenis Kelamin, dan Pekerjaan

Karakteristik	Frekuensi	Presentase (%)	Rata-Rata	Simpangan Baku	Minimum	Maksimum
Usia	-	-	57,63	9,869	25	74
Jenis Kelamin						
Laki-laki	34	73,9	-	-	-	-
Perempuan	12	26,1	-	-	-	-
Pekerjaan						
Bekerja	20	43,5	-	-	-	-
Tidak Bekerja	26	56,5	-	-	-	-

Menurut jenis kelamin dihasilkan bahwasanya laki-laki lebih banyak yang terdiagnosis gagal jantung ejeksi fraksi rendah dengan presentase 73,9% sedangkan perempuan sebanyak 26,1%. Berdasarkan usia didapatkan rata rata umur responden berkisar antara 25 tahun hingga 74 tahun dengan rata-rata 57 tahun. Berdasarkan pekerjaan bahwasanya lebih banyak yang tidak bekerja dengan presentase 56,5% sedangkan yang bekerja sebanyak 43,5%.

Tabel 2. Distribusi Ejeksi Fraksi dan Tahun Periksa Ejeksi Fraksi

Karakteristik		Terendah	Tertinggi	Rata-Rata	Simpangan Baku
Nilai Ejeksi Fraksi		14	39	29,20	7,414

Nilai rata-rata ejeksi fraksi responden pada penelitian ini yakni 29,20% dengan tahun periksa ejeksi fraksi responden pada studi ini berkisar antara tahun 2020 hingga 2023.

Tabel 3. Distribusi LDL, Aktivitas Fisik dan Pola Makan

Variabel	Rata-Rata ($\pm$)	Simpangan Baku
LDL	119 (47-214)	38,895
Aktivitas Fisik	673,211 (149,1 - 1382,9)	328,225
Pola Makan	90,17 (76-105)	7,466

Nilai rata-rata LDL responden pada penelitian ini yakni 119, dengan nilai rata-rata aktivitas fisik 673,211 dan pola makan 90,17.

Analisis Bivariat

Tabel 4. Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Kadar LDL

Variabel	Kadar LDL		
	Koefisien (r)	korelasi	<i>p</i> -value

Aktivitas Fisik	-0,468	0,001
-----------------	--------	-------

Berdasarkan uji tersebut diperoleh p -value 0,001 ($p < 0,05$) serta r senilai -0,468. Hasil analisis ini menandakan bahwasanya secara signifikan ada korelasi antara aktivitas fisik terhadap kadar LDL pasien gagal jantung ejeksi fraksi rendah. Sedangkan terkait nilai koefisien korelasi dari variabel ini memiliki nilai negatif maka dari itu antara kedua variabel tersebut ada hubungan yang sifatnya tidak searah. Sehingga menandakan aktivitas fisik responden yang semakin tinggi, maka nilai LDL responden akan semakin rendah.

Tabel 5. Hubungan Pola makan terhadap Kadar LDL

Variabel	Kadar LDL	
	Koefisien korelasi (r)	p -value
Pola Makan	-0,571	$< 0,001$

Berdasarkan uji tersebut didapat p -value $< 0,001$ ($p < 0,05$) serta r senilai -0,571. Hasil analisis ini menandakan bahwasanya secara signifikan ada korelasi antara pola makan terhadap kadar LDL pasien gagal jantung ejeksi fraksi rendah. Sedangkan terkait nilai koefisien korelasi dari variabel ini memiliki nilai negatif maka dari itu antara kedua variabel tersebut ada hubungan yang sifatnya tidak searah. Dengan demikian menandakan pola makan responden yang semakin baik, maka nilai LDL responden akan semakin rendah.

Karakteristik Responden

Hasil penelitian mengungkapkan bahwasanya karakteristik pasien gagal jantung rata-rata didominasi oleh pasien berusia 50 tahun. Hal ini sependapat dengan kajian terdahulu yang dilaksanakan oleh Florido (2022) dimana pada usia 50-59 tahun adalah usia yang sangat rentan untuk terkena penyakit gagal jantung (Florido *et al.*, 2020). Pada penelitian ini ditunjukkan bahwa direntang usia 50-59 tahun adalah usia yang paling banyak terkena penyakit gagal jantung dengan frekuensi sebesar 57 responden yang berada pada rentang usia tersebut atau sekitar 47,5% (Florido *et al.*, 2020). Penyakit gagal jantung menjadi penyakit yang sering muncul direntang usia tersebut dan hal ini selaras dengan teorinya Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskuler Indonesia (PERKI) dimana kejadian gagal jantung meningkat pada usia 50-59 tahun (Radityo Prakoso and Nauli, 2020). Pada penelitian Suzuki (2022) seseorang yang mengalami gagal jantung ejeksi fraksi rendah rata-rata berusia 50-60 tahun, dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa pada usia tua terdapat penurunan fungsi jantung yang disertai dengan perubahan kardiovaskular. Hal ini dapat disebabkan karena adanya penebalan dinding jantung dan penyempitan arteri karena plak serta

terjadi iskemia. Etiologi iskemia sering dilaporkan pada gagal jantung ejeksi fraksi rendah dibandingkan dengan gagal jantung dengan fraksi ejeksi normal. Seringkali gagal jantung dengan ejeksi fraksi normal dikaitkan dengan hipertensi, diabetes dan *atrial fibrillation* (Suzuki *et al.*, 2022).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ge dan Jung Li (2023) menyatakan bahwa pada usia 35-75 tahun memiliki resiko yang tinggi untuk terjadinya penyakit jantung. Hal ini dikarenakan adanya penebalan dinding pembuluh darah yang berbeda antara usia muda dengan usia lebih dari 35 tahun. Pada jurnal ini dijelaskan bahwa pada usia muda hingga usia pertengahan ketebalan dinding pembuluh darah dari tunika intima hingga tunika media akan berbeda dengan usia diatas 55 tahun. Dikarenakan perbedaan dinding pembuluh darah pada tunika intima hingga tunika media maka memungkinkan untuk terjadinya penyakit jantung pada usia pertengahan (Ge *et al.*, 2023).

Terkait karakteristik jenis kelamin dari hasil penelitian mengungkapkan bahwasanya laki-laki merupakan yang paling banyak terjadi gagal jantung ejeksi fraksi rendah (Santas *et al.*, 2022). Hal ini sejalan dengan teori dari PERKI dikatakan bahwasanya wanita cenderung memiliki insiden gagal jantung lebih rendah dibanding dengan laki-laki (Radityo Prakoso and Nauli, 2020). Hal ini juga sependapat dengan penelitian Larsen (2023) dalam penelitian tersebut sekitar 74% responden didominasi oleh laki-laki. Sementara itu, pada penelitian tersebut juga menjelaskan bahwasanya hasil *odd ratio* dari laki-laki usia 50-60 tahun sekitar 2,73% dimana ini merupakan angka yang tinggi untuk resiko terjadinya gagal jantung pada laki-laki (Larsen *et al.*, 2023). Penelitian yang dilaksanakan oleh Lecoeur (2023) mengemukakan bahwasanya pada laki-laki lebih banyak mengalami gagal jantung ejeksi fraksi rendah dibandingkan dengan perempuan (Lecoeur *et al.*, 2023). Perihal ini bisa terjadi dikarenakan pada perempuan mempunyai hormon estrogen, dimana fungsi dari hormon tersebut salah satunya adalah sebagai vasodilatasi pembuluh darah. Hormon estrogen bekerja melalui estrogen reseptors (ER) yang tidak hanya berada pada organ reproduksi tetapi juga banyak di jaringan termasuk jantung dan pembuluh darah (Yan *et al.*, 2022).

Berdasarkan penelitian Yan (2022) menunjukkan bahwa hormone estrogen dapat menghambat stress oksidatif dalam pembuluh darah dan miokardium melalui dua cara yaitu penurunan *reactive oxygen species* (ROS) lokal dan meningkatkan pembersihan ROS. Pada system kardiovaskular ROS yang berlebihan dapat memperberat pengembangan aterosklerosis, hipertrofi jantung dan gagal jantung, sehingga pada wanita resiko terkena gagal jantung ejeksi fraksi rendah akan menurun dibanding dengan laki-laki. Perihal ini senada dengan hasil penelitian yang dilaksanakan yaitu sekitar 34 orang responden berjenis kelamin laki-laki (Yan *et al.*, 2022).

Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Kadar LDL

Sesuai hasil penelitian memperlihatkan bahwasanya aktivitas fisik berhubungan dengan kadar LDL pada penderita gagal jantung ejeksi fraksi rendah (Cruz *et al.*, 2022). Hal ini sesuai dengan teori, bilamana seseorang jarang

melaksanakan aktivitas fisik energi dalam tubuh akan tidak banyak digunakan dan lebih banyak disimpan didalam tubuh, sehingga energi tersebut terpendam di dalam tubuh dan dapat memicu beberapa penyakit salah satunya adalah obesitas. Disisi lain jika seseorang sering melakukan aktivitas fisik maka energi yang terbentuk akan dipakai, sehingga proses transportasi kolesterol ke semua bagian tubuh dan pembentukan kolesterol tidak banyak dibentuk dan nilai LDL akan menurun (Noel *et al.*, 2020).

Pada penelitian Muscella (2020) mengungkapkan bahwasanya aktivitas fisik yang dilaksanakan secara signifikan mampu menurunkan nilai LDL hingga 0,5% dalam 8-16 minggu terlepas dari aktivitas fisik sedang dan tinggi dengan hasil penelitian yakni setelah 14 minggu atau sekitar empat bulan melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang nilai LDL dapat menurun sekitar 0,5% tanpa memperhatikan pola makan. Hal ini tentunya menarik walaupun tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam jangka waktu empat bulan untuk menurunkan nilai LDL, setidaknya nilai LDL dapat lebih rendah sedikit dibandingkan dengan nilai LDL sebelumnya (Muscella, Stefano and Marsigliante, 2020).

Penelitian lain dari Honghuang Lin (2020) didapatkan hasil yaitu orang yang mempunyai aktivitas fisik tinggi akan memiliki resiko terkena penyakit jantung yang lebih rendah daripada orang beraktivitas fisik rendah. Pada penelitian ini disebutkan bahwa seseorang yang memiliki aktivitas sehari hari lebih dari 7200 langkah beresiko lebih rendah terkena penyakit jantung yaitu < 10%, sedangkan pada seseorang dengan aktivitas sehari hari sekitar 5970 langkah memiliki resiko penyakit jantung antara 10-30% (Lin *et al.*, 2020).

Selain itu didukung oleh penelitian Murphy (2020) mengungkapkan bahwasanya ada hubungan antara aktivitas fisik dengan penurunan resiko terjadinya gagal jantung ejeksi fraksi rendah (Murphy, Ibrahim and Januzzi, 2020). Pada penelitian ini didapatkan hasil berupa seseorang yang sering melaksanakan aktivitas fisik sedang sampai berat mampu menurunkan resiko terjadinya gagal jantung ejeksi fraksi rendah sebanyak 15-56%. Pada studi ini, dinyatakan terdapat hubungan secara signifikan antara aktivitas fisik dengan penurunan resiko terjadinya gagal jantung ejeksi fraksi rendah (Murphy, Ibrahim and Januzzi, 2020).

Pada penelitian ini memiliki nilai koefisien korelasi *Rank Spearman* bernilai negatif dan arah hubungannya adalah berlawanan arah. Berdasarkan peneliti, hal ini bisa terjadi dikarenakan faktor kepercayaan diri, jika seseorang melaksanakan aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga tinggi maka total nilai aktivitas yang di dapatkan akan tinggi dan secara tidak langsung akan menurunkan kadar lipid didalam darah sehingga nilai LDL akan semakin sedikit yang artinya, nilai LDL tersebut lebih ideal dan mungkin dapat mendekati nilai normal dibandingkan dengan nilai LDL sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut maka nilai koefisien korelasi *Rank Spearman* dapat bernilai negatif atau berlawanan arah.

Hubungan Pola Makan Terhadap Kadar LDL

Sesuai hasil penelitian mengungkapkan bahwasanya pola makan berhubungan dengan kadar LDL pada penderita gagal jantung ejeksi fraksi rendah. Hal ini sependapat dengan teori dimana seseorang yang sering mengkonsumsi makanan dengan lemak tinggi akan mengakibatkan peningkatan produksi kolesterol di hati, hal ini menyebabkan disfungsi hati untuk membersihkan kolesterol yang ada dalam darah dan menghentikan pengambilan LDL karena hati mempunyai cukup kolesterol (Guyton and Hall, 2011). Tetapi sebaliknya jika seseorang jarang mengkonsumsi makanan dengan lemak tinggi produksi kolesterol di hati tidak akan mengalami peningkatan sehingga hati dapat membersihkan kolesterol yang ada dalam darah (Guyton and Hall, 2011; Leonard S. Lilly, 2011).

Seseorang dengan aktivitas fisik yang baik akan mengurangi resiko terjadinya penyakit gagal jantung termasuk pada pasien dislipidemia. Pada penelitian dijelaskan bahwa melakukan aktivitas fisik bisa mendorong peningkatan HDL, penurunan trigliserida serta memberikan efek yang baik yaitu dapat menurunkan nilai LDL. Seseorang yang melakukan aktivitas fisik akan meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase, meningkatkan hidrolisis trigliserida dalam LDL dan kilomikron, serta melepaskan asam lemak untuk digunakan sebagai energi dan mengurangi kadar trigliserida yang bersirkulasi, maka dari itu aktivitas fisik yang lebih tinggi dapat mempengaruhi penurunan resiko terjadinya penyakit jantung. (Kim *et al.*, 2024).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Alice (2021) mengungkapkan bahwa pola makan juga berhubungan dengan peningkatan resiko morbiditas dan mortalitas untuk terjadinya penyakit kardiovaskular. Pernyataan ilmiah ini menekankan pentingnya pola makan atau nutrisi individual yang menyajikan pola diet sehat jantung. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa panduan pola diet sehat jantung meliputi hal berikut yaitu (1) mengatur asupan energi serta pengeluaran energi untuk memepertahankan berat badan sehat; (2) makan beragam sayuran dan buah; (3) memilih sumber protein sehat (sebagian besar dari asupan ikan, tanaman; dan makanan laut secara teratur; nila ingin unggas pilihlah daging tanpa lemak dan produk susu rendah atau bebas lemak); (4) memiapkan serta memilih makanan tanpa atau sedikit garam (Lichtenstein *et al.*, 2021).

Penelitian lain dari Juan (2021) mengungkapkan bahwa diet dengan metode mediterranean dapat mengurangi proses pertumbuhan plak arterosklerosis pada penyakit jantung. Diet mediterranean adalah metode diet dengan makanan yang bermanfaat seperti sayuran, buah, sereal, dan kacang-kacangan dengan kadar lemak yang sedikit. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa seseorang yang melakukan diet mediterranean dapat mempengaruhi fungsi endotel pembuluh darah dan menyebabkan kondisi homeostasis yang baik didalam pembuluh darah, oleh karena itu bisa menekan resiko untuk berkembangnya penyakit jantung (Jimenez-Torres *et al.*, 2021).

Hasil penelitian dari Lemming (2019) mengungkapkan bahwasanya ada hubungan diantara pola makan dengan terjadinya penyakit jantung. Dalam studi ini, dijelaskan bahwasanya pola makan yang buruk dan tinggi lemak berkaitan dengan enzim jantung salah satunya adalah myeloperoksidase dan resistin yang dapat menyebabkan disfungsi endotel dan berhubungan positif dengan kejadian gagal jantung dan penyakit jantung yang lain (Warensjö Lemming *et al.*, 2019).

Dalam penelitian lain yang dilaksanakan oleh Noel (2020) mengungkapkan bahwasanya terdapat hubungan secara signifikan antara pola makan dengan terjadinya gagal jantung ejeksi fraksi rendah (Noel *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini didapatkan pola makan termasuk satu diantaranya faktor resiko kejadian gagal jantung ejeksi fraksi rendah sebesar 20%. Hasil penelitian ini menyarankan bahwa individu dengan pola makan yang baik dapat menurunkan resiko berkembangnya gagal jantung ejeksi fraksi rendah (Noel *et al.*, 2020).

Selain itu terdapat penelitian serupa yang dilaksanakan oleh Lara (2019) mengungkapkan bahwasanya individu dengan pola makan yang tidak baik contohnya sering mengkonsumsi gorengan, jeroan, daging olahan, telur, lemak tambahan, dan minuman manis memiliki resiko sebesar 97% dapat meningkatkan resiko terjadinya gagal jantung ejeksi fraksi rendah. Dalam penelitian ini ada keterkaitan yang signifikan antara pola makan dengan kejadian gagal jantung ejeksi fraksi rendah (Lara *et al.*, 2019).

Pada penelitian ini memiliki nilai koefisien korelasi *Rank Spearman* bernilai negatif dan arah hubungannya adalah berlawanan arah. Peneliti berpendapat bahwasanya perihal tersebut bisa terjadi dikarenakan faktor kepercayaan diri, jika seseorang mempunyai pola makan yang baik dengan mengkombinasikan beberapa bahan makanan serta dapat mengontrol makanan dengan mengurangi makanan tinggi asam lemak jenuh maka total nilai pola makan yang di dapatkan akan tinggi dan secara tidak langsung akan menurunkan kadar lipid didalam darah sehingga nilai LDL akan semakin sedikit yang artinya, nilai LDL tersebut lebih ideal dan mungkin dapat mendekati nilai normal dibandingkan dengan nilai LDL sebelumnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian ini yaitu aktivitas fisik berhubungan dengan kadar LDL pasien gagal jantung ejeksi fraksi rendah. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin rendah aktivitas fisik yang dilaksanakan, sehingga nilai LDL akan bertambah tinggi dan beresiko untuk mengalami gagal jantung ejeksi fraksi rendah dengan nilai korelasi bernilai sedang. Terdapat hubungan antara pola makan terhadap kadar LDL pasien gagal jantung ejeksi fraksi rendah. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin buruk pola makan yang dilakukan, maka nilai LDL akan semakin tinggi dan beresiko untuk mengalami gagal jantung ejeksi fraksi rendah dengan nilai korelasi bernilai sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Cruz, B.D.P. *et al.* (2022) 'Prospective Associations of Accelerometer-Assessed Physical Activity With Mortality and Incidence of Cardiovascular Disease Among Adults With Hypertension: The UK Biobank Study', *Journal of the American Heart Association*, 11(6). Available at: <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.023290>.
- Florio, R. *et al.* (2020) 'Physical activity and incident heart failure in high-risk subgroups: The aric study', *Journal of the American Heart Association*, 9(10). Available at: <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.014885>.
- Ge, J. *et al.* (2023) 'Age-Related Trends in the Predictive Value of Carotid Intima-Media Thickness for Cardiovascular Death: A Prospective Population-Based Cohort Study', *Journal of the American Heart Association*, 12(13). Available at: <https://doi.org/10.1161/JAHA.123.029656>.
- Guyton, A.C. and Hall, J.E. (2011) *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 11 th, SAUNDERS ELSEVIER. 11 th. Philadelphia, PA 19103-2899: William Schmitt.
- Jimenez-Torres, J. *et al.* (2021) 'Mediterranean Diet Reduces Atherosclerosis Progression in Coronary Heart Disease: An Analysis of the CORDIOPREV Randomized Controlled Trial', *Stroke*, 52(11), pp. 3440–3449. Available at: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.033214>.
- Kemenkes RI (2014) 'Situasi kesehatan jantung', *Pusat data dan informasi kementerian kesehatan RI*, p. 3. Available at: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Kim, H.J. *et al.* (2024) 'Combined Effects of Air Pollution and Changes in Physical Activity With Cardiovascular Disease in Patients With Dyslipidemia', *Journal of the American Heart Association*, 13(23), p. e035933. Available at: <https://doi.org/10.1161/JAHA.124.035933>.

- Kraus, W.E. *et al.* (2019) 'Physical Activity, All-Cause and Cardiovascular Mortality, and Cardiovascular Disease', *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), pp. 1270–1281. Available at: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001939>.
- Lara, K.M. *et al.* (2019) 'Dietary Patterns and Incident Heart Failure in U.S. Adults Without Known Coronary Disease', *Journal of the American College of Cardiology*, 73(16), pp. 2036–2045. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.01.067>.
- Larsen, H.E. *et al.* (2023) 'Prevalence and clinical features of heart failure in Greenland', *International Journal of Circumpolar Health*, 82(1). Available at: <https://doi.org/10.1080/22423982.2023.2178068>.
- Lecoeur, E. *et al.* (2023) 'Epidemiology of heart failure in young adults: a French nationwide cohort study', *European Heart Journal*, 44(5), pp. 383–392. Available at: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac651>.
- Leonard S. Lilly, M. (2011) *Pathophysiology of Heart Disease*. 5th Editio. Edited by C. Taylor. Two Commerce Square, 2001 Market Street, Philadelphia, PA 19103,: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business.
- Lichtenstein, A.H. *et al.* (2021) '2021 Dietary Guidance to Improve Cardiovascular Health: A Scientific Statement from the American Heart Association', *Circulation*, 144(23), pp. E472–E487. Available at: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001031>.
- Lin, H. *et al.* (2020) 'Association of Habitual Physical Activity with Cardiovascular Disease Risk', *Circulation Research*, 127(10), pp. 1253–1260. Available at: <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.317578>.
- Murphy, S.P., Ibrahim, N.E. and Januzzi, J.L. (2020) 'Heart Failure with Reduced Ejection Fraction: A Review', *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 324(5), pp. 488–504. Available at: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.10262>.

- Muscella, A., Stefàno, E. and Marsigliante, S. (2020) 'The effects of exercise training on lipid metabolism and coronary heart disease', *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 319(1), pp. H76–H88. Available at: <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00708.2019>.
- Mushtaq, M., Anjum, A. and Butt, M.M. (2020) 'NUTRITIONAL , LIFESTYLE AND PSYCHOLOGICAL FACTORS AS PREDICTORS OF CORONARY HEART DISEASE', *Pak Heart Journal*, 53(03), pp. 1–10.
- Noel, C.A. *et al.* (2020) 'Healthy lifestyle and risk of incident heart failure with preserved and reduced ejection fraction among post-menopausal women: The Women's Health Initiative study', *Preventive Medicine*, 138(May), p. 106155. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.106155>.
- Radityo Prakoso and Nauli, S.E. (2020) *Pedomam Tatalaksana penyakit gagal jantung, PERKI*. PERKI. Available at: <http://www.nber.org/papers/w16019>.
- Santas, E. *et al.* (2022) 'Sex-Related Differences in Mortality Following Admission for Acute Heart Failure Across the Left Ventricular Ejection Fraction Spectrum', *Journal of the American Heart Association*, 11(1). Available at: <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.022404>.
- Simmonds, S.J. *et al.* (2020) 'Cellular and Molecular Differences between HFpEF and HFrEF: A Step Ahead in an Improved Pathological Understanding', *Cells*, 9(1). Available at: <https://doi.org/10.3390/cells9010242>.
- Suzuki, Y. *et al.* (2022) 'Age-Dependent Relationship of Hypertension Subtypes With Incident Heart Failure', *Journal of the American Heart Association*, 11(9). Available at: <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.025406>.

Warensjö Lemming, E. *et al.* (2019) 'Dietary Pattern Specific Protein Biomarkers for Cardiovascular Disease: A Cross-Sectional Study in 2 Independent Cohorts', *Journal of the American Heart Association*, 8(11). Available at: <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.011860>.

WHO (2021) *World Health Statistics Monitoring Health For The SDGs*.

Yan, H. *et al.* (2022) 'Estrogen Protects Cardiac Function and Energy Metabolism in Dilated Cardiomyopathy Induced by Loss of Cardiac IRS1 and IRS2', *Circulation: Heart Failure*, 15(6), p. E008758. Available at: <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.121.008758>.