

FRAKSI EJEKSI VENTRIKEL KIRI DAN MORTALITAS PASIEN IMA-EST DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG

**Rifqi Ihza Ramadhan^{1*}, Iswandi Darwis², Muhammad Maulana³,
Fitria Saftarina⁴**

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Ilmu Penyakit Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Bagian Ilmu Kedokteran Komunitas, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

^{*}Email Korespondensi: dhanramarifqi01@gmail.com

Abstract: Left Ventricle Ejection Fraction and STEMI Mortality, Abdul Moeleok General Hospital Lampung Province. Although specific mortality rates for STEMI in Bandar Lampung are not documented, existing studies reveal a yearly rise, with the Institute of Health Metrics and Evaluation projecting this trend to continue until 2030. This study investigates the correlation between left ventricular ejection fraction and mortality rates in patients with ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) at Abdul Moeloek Regional General Hospital in Bandar Lampung, from 2021 to 2023. Employing an observational quantitative design with a retrospective cohort approach, this research utilizes secondary data from medical records of confirmed in-hospital STEMI patients from 2021 to 2023. Total of 98 Patients were categorized into two groups based on their ejection fraction: reduced EF ($\leq 40\%$) and normal EF ($> 40\%$). The relationship between LVEF and mortality was analyzed using chi-square statistical methods, yielding a p-value of 0.001 and a relative risk of 5.71. This indicates that patients with reduced EF face approximately 5.71 times the risk of death compared to those with preserved EF. Consequently, the findings underscore that LVEF serves as a significant predictor of clinical outcomes in STEMI patients.

Keywords: Ejection Fraction, Mortality Rates, STEMI

Abstrak: Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri dan Mortalitas Pasien IMA-EST di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Moeloek Provinsi Lampung. Data spesifik mengenai angka mortalitas IMA-EST di Bandar Lampung belum tersedia, proyeksi dari *Institute of Health Metrics and Evaluation* menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan hingga tahun 2030. Studi ini mendalami hubungan antara fraksi ejeksi ventrikel kiri dan tingkat mortalitas pada pasien yang mengalami infark miokard akut dengan elevasi segmen ST (IMA-EST) di RSUD Abdul Moeloek, Bandar Lampung, selama periode 2021 hingga 2023. Penelitian ini menggunakan desain observasional kuantitatif dengan pendekatan retrospektif kohort, memanfaatkan data rekam medis pasien IMA-EST. Sejumlah 98 Pasien didapat dan dibagi menjadi dua kelompok: FE rendah ($\leq 40\%$) dan FE Normal ($> 40\%$). Hasil analisis chi-square menunjukkan p-value 0,001 dan *relative risk* (RR) sebesar 5,71 yang menunjukkan adanya hubungan signifikan dengan risiko kematian yang 5,71 kali lebih tinggi pada kelompok FE rendah. Secara keseluruhan, angka mortalitas tercatat sebesar 36,8%, dengan kelompok FE rendah mencapai 60,7% dan kelompok FE normal sebesar 10,6%. Temuan ini menegaskan bahwa pasien IMA-EST dengan FE rendah memiliki risiko kematian yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya, sehingga fraksi ejeksi dapat dianggap sebagai prediktor prognosis yang kuat dalam konteks IMA-EST.

Kata Kunci: Fraksi Ejeksi, IMA-EST, Laju Mortalitas

PENDAHULUAN

Infark miokard akut dengan elevasi segmen ST (IMA-EST) adalah kondisi yang umumnya disebabkan oleh pecahnya plak dan oklusi trombotik pada arteri koroner. Penyakit ini selalu dikaitkan dengan tingginya angka kesakitan dan kematian jika tidak segera ditangani. Diagnosis IMA-EST biasanya ditegakkan melalui pemeriksaan EKG, dengan ciri khas adanya elevasi segmen ST pada minimal dua sadapan EKG yang berdekatan (Netter, 2019). IMA-EST menyebabkan perubahan pada bentuk, ukuran, dan ketebalan ventrikel kiri, baik di area yang terkena infark maupun yang tidak. Hal ini mengakibatkan disfungsi ventrikel kiri akibat penurunan atau hilangnya kontraktilitas otot jantung karena berkurangnya aliran darah ke miokard. Salah satu indikator penurunan fungsi ventrikel kiri adalah menurunnya fraksi ejeksi (FE), yang berkorelasi dengan prognosis yang buruk (Loscalzo, 2019).

Penyakit jantung merupakan penyebab utama kematian di tingkat global, berkontribusi signifikan terhadap angka kematian dan kecacatan. Pada tahun 2021, tercatat 20,5 juta kematian akibat penyakit jantung, mewakili sepertiga dari seluruh kematian di dunia (Di Cesare *et al.*, 2024). Selanjutnya, Penyakit jantung iskemik menjadi penyebab utama kematian dini akibat penyakit kronis di 146 negara untuk laki-laki dan 98 negara untuk perempuan. Di Indonesia, Global Burden of Disease (GBD) melaporkan peningkatan kematian akibat penyakit jantung dari 292 ribu kasus pada tahun 1990 menjadi 659 ribu kasus pada tahun 2019 (Mensah *et al.*, 2023).

Fraksi ejeksi ventrikel kiri menjadi indikator prognostik penting pada pasien yang mengidap penyakit IMA-EST, dengan penurunan fraksi ejeksi diasosiasikan kuat dengan peningkatan laju mortalitas dan komplikasi lainnya (Turen and Turen, 2023). Berbagai penelitian sebelumnya telah menemukan hubungan yang kuat antara penurunan fraksi ejeksi ventrikel kiri dengan prognosis pasien. Beberapa studi bahkan menyatakan bahwa fraksi ejeksi merupakan prediktor terkuat untuk hasil

klinis pasien IMA-EST dan tingkat rehospitalisasi (Yildiz *et al.*, 2022). Studi lain menunjukkan 30 – 40% pasien IMA-EST memiliki penurunan fraksi ejeksi ventrikel kiri pada fase akut dan memiliki pengaruh pada tingkat keselamatan jangka pendek dan jangka panjang (Saklecha *et al.*, 2022).

Kepentingan dalam memahami hubungan antara dua variabel tersebut berangkat dari pentingnya stratifikasi risiko pada pasien yang memiliki risiko tinggi pada tahap awal tatalaksana, karena dengan tatalaksana yang cepat dan tepat dapat meningkatkan keselamatan pasien (Leboube *et al.*, 2023). Penelitian sebelumnya menemukan, penilaian fraksi ejeksi ventrikel kiri post IMA-EST dapat menilai kategori risiko pasien sehingga tenaga kerja kesehatan dapat memberikan tatalaksana yang tepat dengan menggunakan sumber daya yang optimal (Stetsiuk *et al.*, 2023). Hubungan antara fraksi ejeksi ventrikel kiri terhadap laju mortalitas pasien IMA-EST menjadi semakin penting karena layanan jasa kesehatan di seluruh dunia semakin gencar untuk mengurangi laju mortalitas penyakit jantung dan meningkatkan kesehatan pasien melalui intervensi berbasis bukti atau *evidence based medicine* (Altmann *et al.*, 2020).

METODE

Penelitian ini merupakan studi observasional kuantitatif dengan pendekatan retrospektif kohort. Peneliti menganalisis hasil pengukuran fraksi ejeksi pada pasien infark miokard akut dengan elevasi segmen ST (IMA-EST) yang dirawat di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, Provinsi Lampung, selama periode 2021-2023. Sebanyak 96 sampel minimum yang diperoleh dari perhitungan rumus kategorik kohor lemeshow akan dianalisis. Analisis dilakukan kepada sampel minimum yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu "dengan FE rendah ($\leq 40\%$)" dan "FE normal" ($> 40\%$)" dengan jumlah yang sama yaitu, 48 sampel per kelompok. Data diperoleh melalui rekam medis ICD-10 I21 penyakit IMA-EST rawat inap periode 2021-2023, peneliti memeriksa secara acak lalu diambil data mengenai

hasil hitung *echocardiographynya* dan mencatat status pasien apakah meninggal atau hidup. Setelah itu dilakukan analisis uji statistik *chi-square* untuk melihat kekuatan hubungannya, uji dilakukan dengan taraf kepercayaan

95% dengan $\alpha=0,05$. Hasil uji bermakna bila nilai $p<0.05$. Penelitian ini telah lolos kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian Rumah Sakit Abdul Moeloek Provinsi Lampung dengan nomor surat NO.382/KEPK-RSUDAM/XI/2024.

HASIL

IMA-EST berkepanjangan menyebabkan kematian otot miokardium sehingga menimbulkan komplikasi pada struktur jantung. Kematian otot jantung ini memengaruhi kemampuan pompa

darah jantung, sehingga apabila banyak segmen jantung yang mengalami infark, fraksi ejeksi akan menurun (Braunwald, 2019).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Fraksi Ejeksi terhadap Mortalitas Pasien IMA-EST di RSUD Abdul Moeloek Periode 2021-2023

Variabel	Meninggal (n = 51)		Hidup (n = 47)		Meninggal (n = 36)		Hidup (n = 62)		Total		p	RR	CI
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
FE Rendah ($\leq 40\%$ FE)	31	60.8	20	42.6	31	86.1	20	32.3	51	100	0.001*	5.71	1.81
FE Normal ($> 40\%$ FE)	5	9.9	27	57.4	5	13.9	42	67.7	47	100			

*Hasil uji bermakna apabila $p<0.05$

Tabel 2. Hasil Uji Analisis Statistik Chi-Square Fraksi Ejeksi Ventrikel Kiri terhadap Mortalitas Pasien IMA-EST di RSUD Abdul Moeloek Provinsi Bandar Lampung Periode 2021-2023

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara fraksi ejeksi (FE) dengan mortalitas pasien infark miokard akut dengan elevasi segmen ST (IMA-EST). Laju mortalitas yang terobservasi diantara kedua kelompok memberi kesan bahwa ada sebuah hubungan yang kuat dan nyata antara fraksi ejeksi yang rendah dengan meningkatnya mortalitas. Output dari penelitian ini konsisten dengan temuan pada penelitian sebelumnya juga menemukan laju mortalitas yang tinggi pada kelompok pasien dengan fraksi ejeksi rendah (Hendrickson *et al.*, 2022).

Pengaruh infark otot jantung miokardium diterangkan dengan tegas di literatur mengenai efeknya dalam menurunkan fraksi ejeksi ventrikel kiri, infark miokard yang akut diketahui dapat menurunkan fraksi ejeksi ventrikel kiri terutama infark yang melibatkan *left anterior descending artery* (Jing *et al.*, 2023). Luas kerusakan otot miokardium ini berhubungan langsung dengan derajat penurunan fraksi ejeksi (Demirkiran *et al.*, 2022). Dua mekanisme adaptif dilakukan tubuh ketika jantung mengalami iskemi akut,

yaitu adalah *stunning* dan hibernasi otot miokard guna mempertahankan fungsi pompa ventrikel (Lazar *et al.*, 2023). *Stunning* merupakan keadaan disfungsi otot miokard akut guna menyesuaikan sediaan oksigen yang menurun dalam tubuh, otot jantung akan kembali seperti semula dalam hitungan jam hingga minggu setelah sumbatan pembuluh darah teratasi (Heusch, 2021). Hibernasi otot miokard adalah mekanisme adaptif kronis dengan mengurangi kekuatan kontraksi miokard guna menjaga viabilitas jaringan karena aliran darah yang tersumbat (Ryan and Perera, 2018). Kedua kondisi ini merupakan kondisi reversibel yang apabila dibiarkan dalam waktu lama dapat memicu disfungsi ventrikel kiri hingga gagal jantung (El Farissi *et al.*, 2021).

Hasil penelitian sebelumnya melaporkan bahwa tingkat kematian sangat tinggi pada pasien dengan fraksi ejeksi yang sangat rendah ($<30\%$). Studi mereka mengungkapkan bahwa fraksi ejeksi merupakan prediktor paling kuat untuk mortalitas pada pasien infark miokard akut dengan elevasi segmen ST (IMA-EST). Temuan ini menekankan pentingnya penilaian fungsi ventrikel kiri

dalam menentukan prognosis pasien IMA-EST (Brezinov et al., 2017). Hasil penelitian lainnya menunjukkan peningkatan laju mortalitas sebesar 49% pada kelompok dengan FE <20% dibandingkan dengan kelompok pasien lainnya. Temuan ini menyoroti dampak signifikan dari penurunan FE terhadap risiko kematian pada pasien dengan kondisi tersebut (Sundermeyer et al., 2024). Penelitian lainnya melakukan Stratifikasi tingkat risiko yang dialami pasien IMA-EST dibuat menjadi tiga kelompok risiko diantaranya adalah fraksi ejeksi <40% dengan risiko tertinggi, fraksi ejeksi 40-49% dengan risiko sedang dan fraksi ejeksi ≥50% dengan risiko rendah (Ferreira et al., 2021).

Penelitian ini memiliki implikasi klinis yang perlu dipahami dalam melakukan tatalaksana pada pasien IMA-EST, salah satunya adalah pasien dengan fraksi ejeksi yang rendah harus segera digali riwayat medis dan obat-obatannya dan diberikan tatalaksana yang terencana dengan tujuan meningkatkan fungsi ventrikel kiri. Pasien IMA-EST yang menerima *Primary Percutaneous Coronary Intervention* (PPCI) mengalami perbaikan fungsi ventrikel kiri hingga bulan pertama (van der Bijl et al., 2020). Pasien dengan FE yang menurun persisten walau telah menerima PPCI memerlukan monitoring yang lebih intensif dan tatalaksana tambahan (Ferreira et al., 2021). Perbaikan fungsi ventrikel kiri pada fase awal penyakit IMA-EST dapat terjadi melalui beberapa mekanisme dan intervensi medis, pertama adalah proses penyembuhan alami melalui remodeling jaringan ventrikel kiri yang dipicu oleh nekrosis, hipertrofi, inflamasi dan fibrosis pada zona infark (Lei et al., 2022). Kedua adalah penyembuhan oleh intervensi pengobatan, sejumlah intervensi medis dalam peningkatan fraksi ejeksi adalah pengobatan ACE (*Angiotensin Converting Enzyme*) *Inhibitor* (Oh et al., 2022), PPCI dan trombolisis (Shmueli et al., 2024). Pola perbaikan fraksi ejeksi yang baik dapat diprediksi dengan beberapa karakteristik yang dapat diidentifikasi pada pasien seperti kadar troponin I yang

rendah, IMA-EST non-anterior, ketiadaan riwayat infark miokard sebelumnya menandakan prognosis yang baik bagi pasien (Liu et al., 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, data mengenai laju mortalitas pasien adalah 36,8%, dengan kelompok FE rendah mencapai 60,7% dan kelompok FE normal sebesar 10,6% dan analisis *chi square* menunjukkan adanya hubungan yang signifikan anatara fraksi ejeksi ventrikel kiri terhadap laju mortalitas pasien IMA-EST dengan *p-value* 0,001 dan pasien IMA-EST dengan fraksi ejeksi kurang dari 40% memiliki risiko 5,71 kali lebih tinggi mengalami kematian.

DAFTAR PUSTAKA

- Altmann, D.R. et al. (2020) 'Prevalence of severely impaired left ventricular ejection fraction after reperfused ST-elevation myocardial infarction', *Swiss Medical Weekly*, 143. Available at: <https://doi.org/10.4414/smw.2013.13869>.
- van der Bijl, P. et al. (2020) 'Left Ventricular Post-Infarct Remodeling: Implications for Systolic Function Improvement and Outcomes in the Modern Era', *JACC: Heart Failure*, 8(2), pp. 131–140. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2019.08.014>.
- Braunwald, E. (2019) *Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine, Eleventh Edition*. 11th edn. Philadelphia: Elsevier.
- Di Cesare, M. et al. (2024) 'The Heart of the World', *Global Heart*, 19(1). Available at: <https://doi.org/10.5334/gh.1288>.
- Demirkiran, A. et al. (2022) 'The Dynamic Relationship between Invasive Microvascular Function and Microvascular Injury Indicators, and Their Association with Left Ventricular Function and Infarct Size at 1-Month after

- Reperfused ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction', *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 15(11), pp. 892–902. Available at: <https://doi.org/10.1161/Circinterventions.122.012081>.
- El Farissi, M. et al. (2021) 'Hypothermia for Reduction of Myocardial Reperfusion Injury in Acute Myocardial Infarction: Closing the Translational Gap', *Circulation: Cardiovascular Interventions*. Lippincott Williams and Wilkins, p. E010326. Available at: <https://doi.org/10.1161/Circinterventions.120.010326>.
- Ferreira, J. et al. (2021) *Heart Failure-Chronic Heart Failure, Pathophysiology and Mechanisms, Heart Failure with Mid-Range Ejection Fraction (HFmrEF) 803 STEMI with mid-range ejection fraction: a group of intermediate risk not to be forgotten*. Available at: https://academic.oup.com/eurheartj/article/42/Supplement_1/ehab724.0803/6393539.
- Hendrickson, M.J. et al. (2022) 'Prevalence and prognostic implications of reduced left ventricular ejection fraction among patients with STEMI in India', *ESC Heart Failure*, 9(6), pp. 3836–3845. Available at: <https://doi.org/10.1002/ehf2.14055>.
- Heusch, G. (2021) 'Myocardial stunning and hibernation revisited', *Nature Reviews Cardiology*. Nature Research, pp. 522–536. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41569-021-00506-7>.
- Jing, Y. et al. (2023) 'Influencing factors and prognostic value of left ventricular systolic dysfunction in patients with complete occlusion of the left anterior descending artery reperfused by primary percutaneous coronary intervention'. Available at: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2454556/v1>.
- Lazar, M. et al. (2023) 'Predictive factors of left ventricular ejection fraction improvement after myocardial infarction treated invasively', *Postępy w Kardiologii Interwencyjnej*, 19(3), pp. 225–232. Available at: <https://doi.org/10.5114/aic.2023.131475>.
- Leboube, S. et al. (2023) 'What underlies sex differences in heart failure onset within the first year after a first myocardial infarction?', *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10. Available at: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1290375>.
- Lei, Z. et al. (2022) 'Predictors and prognostic impact of left ventricular ejection fraction trajectories in patients with ST-segment elevation myocardial infarction', *Aging Clinical and Experimental Research*, 34(6), pp. 1429–1438. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40520-022-02087-y>.
- Liu, C. et al. (2023) 'Incidence and predictors of left ventricular function change following ST-segment elevation myocardial infarction', *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10. Available at: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1079647>.
- Loscalzo, J. (2019) *Harrison's Cardiovascular Medicine*. 3rd edn. The McGraw-Hill Companies, Inc. .
- Mensah, G.A. et al. (2023) 'Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks, 1990–2022', *Journal of the American College of Cardiology*, 82(25), pp. 2350–2473. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2023.11.007>.
- Netter, F.H. (2019) *Netter's Cardiology*. 3rd edn. Edited by G.A. Stouffer. Philadelphia: Elsevier. Available at:

- https://t.me/MBS_MedicalBooksStore.
- Oh, S. *et al.* (2022) 'Predictors for the Recovery of Left Ventricular Ejection Fraction in Myocardial Infarction', *Journal of Cardiovascular Intervention*, 1(3), p. 101. Available at: <https://doi.org/10.54912/jci.2022.0007>.
- Perelshtein Brezinov, O. *et al.* (2017) 'Prognostic value of ejection fraction in patients admitted with acute coronary syndrome: A real world study', *Medicine (United States)*, 96(9). Available at: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000006226>.
- Ryan, M.J. and Perera, D. (2018) 'Identifying and Managing Hibernating Myocardium: What's New and What Remains Unknown?', *Current Heart Failure Reports*, 15(4), pp. 214–223. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11897-018-0396-6>.
- Saklecha, A. *et al.* (2022) 'Is Indexed Left Atrial Volume (LAVi) in Indian Patients with Acute Coronary Syndrome (ACS) undergoing revascularization a predictor of cardiovascular outcomes?', *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 25(1), pp. 19–25. Available at: https://doi.org/10.4103/aca.ACA_129_20.
- Shmueli, H. *et al.* (2024) 'Echocardiographic Predictors of Improvement of Left Ventricular Ejection Fraction below 35% in Patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction', *Journal of Clinical Medicine*, 13(14). Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm13144016>.
- Stetsiuk, L.R. *et al.* (2023) 'Features of Occurrence Ischemic Mitral Regurgitation in Patients With Acute Myocardial Infarction', *Azerbaijan Medical Journal*, (4), pp. 68–74. Available at: <https://doi.org/10.34921/amj.2023.4.010>.
- Sundermeyer, J. *et al.* (2024) 'Association between left ventricular ejection fraction, mortality and use of mechanical circulatory support in patients with non-ischaemic cardiogenic shock', *Clinical Research in Cardiology*, 113(4), pp. 570–580. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00392-023-02332-y>.
- Turen, S and Turen, Sev (2023) 'Gender differences in early complications after STEMI and their associations with anxiety and depression', *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 27, pp. 2936–2945.
- Yildiz, I. *et al.* (2022) 'Predictors of left ventricular ejection function decline in young patients with ST-segment elevation myocardial infarction', *Revista da Associacao Medica Brasileira*, 68(6), pp. 802–807. Available at: <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220033>.