

SKRIPSI

HUBUNGAN KADAR *LOW-DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) DAN TROPONIN I PADA PASIEN *MYOCARDIAL INFARCTION* DI RSUD SAWAHLUNTO



Oleh:

**SILVERIANOF DE AZHIKE
NIM : 2410263718**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025**



a) Tempat/Tgl Lahir : Curup Bengkulu, 02-11-1988; b) Nama Orang Tua (Ayah) Zulkisar, (Ibu) Desnifal; c) Program Studi : Sarjana Terapan TLM; d) Fakultas : Ilmu Kesehatan; e) No. NIM : 2410263718; f) Tgl Lulus 08 Maret 2026 g) Predikat Lulus : Pujian h) IPK : 4,0 i) Lama Studi : 1 Tahun; j) Alamat : Guguk Kec. Gunung Talang Kab. Solok Sumatera Barat

**HUBUNGAN KADAR *LOW-DENSITY LIPOPROTEIN* (LDL) DAN TROPONIN I
PADA PASIEN *MYOCARDIAL INFARCTION*
DI RSUD SAWAHLUNTO
SKRIPSI**

Oleh : Silverianof De Azhike

Pembimbing : 1. Sudiyanto, M.PH

2. Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M

ABSTRAK

Myocardial infarction (MI) merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular. *Low-density lipoprotein* (LDL) berperan penting dalam proses aterosklerosis, sedangkan Troponin I merupakan biomarker spesifik yang mencerminkan tingkat kerusakan otot jantung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar LDL dengan Troponin I pada pasien *myocardial infarction* di RSUD Sawahlunto. Penelitian ini dilaksanakan di instansi Laboratorium RSUD Sawahlunto pada bulan Oktober 2025 sampai Maret 2026. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain analitik korelasional dengan pendekatan cross-sectional, dan populasi seluruh pasien rawat inap di ruang ICU yang menjalani pemeriksaan laboratorium dengan sampel berjumlah 30 pasien MI yang memenuhi kriteria yang telah didiagnosis oleh dokter. Metode yang digunakan untuk LDL adalah enzimatis dan untuk troponin menggunakan metode fluorescence immunoassay. Data diperoleh dari pemeriksaan laboratorium kadar LDL dan Troponin I. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk, dan analisis hubungan menggunakan uji korelasi Spearman. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 14 orang (46,7%) pasien memiliki kadar LDL tinggi dengan rentang 160 -189 mg/dL dan 9 orang (30%) sangat tinggi dengan rentang ≥ 190 mg/dL serta kadar Troponin I yang meningkat sebanyak 21 orang (70%) dengan elevasi tinggi ≥ 0.40 . Uji korelasi Spearman menunjukkan terdapat hubungan positif yang kuat dan bermakna antara kadar LDL dan Troponin I ($r = 0,649$; $p < 0,001$). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat hubungan yang signifikan antara kadar LDL dan Troponin I pada pasien *myocardial infarction*, di mana peningkatan kadar LDL cenderung diikuti oleh peningkatan kadar Troponin I sebagai indikator kerusakan miokard.

Kata kunci : **LDL, Troponin I, *Myocardial Infarction***

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan lulus pada 08 Maret 2026. abstrak ini telah disetujui oleh penguji

Tanda Tangan	1	2	3
Nama Terang	Sudiyanto, M.PH	Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M	Endang Suriani, SKM., M.Kes

Diketahui Oleh

Ketua Program Studi:

Endang Suriani, SKM., M.Kes

(.....)



a) Place/Date of Birth: Curup Bengkulu, 11-02-1988; b) Name of Parents (Father) Zulkisar, (Mother) Desnifal; c). Study Program: Applied Bachelor of TLM; d). Faculty: Health Sciences; e). NIM N: 2410263718; f). Graduation Date. March 08,26; g). Graduation Predicate: Cumlaude; h). IPK: 4 ; i). Length of Study: 1 Year; Address: Guguk, Gunung Talang District, Solok Regency, West Sumatra

The Relationship Between Low-Density Lipoprotein (LDL) and Troponin I Levels in Myocardial Infarction Patients at Sawahlunto Regional Hospital

THESIS

By : Silverianof De Azhike

Monitor: 1. Sudiyanto, M.PH

2. Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M

ABSTRACT

Myocardial infarction (MI) is one of the main causes of morbidity and mortality due to cardiovascular disease. Low-density lipoprotein (LDL) plays an important role in the process of atherosclerosis, while Troponin I is a specific biomarker that reflects the level of heart muscle damage. This study aims to determine the relationship between LDL levels and Troponin I in myocardial infarction patients at Sawahlunto Regional Hospital. This study was conducted at the Sawahlunto Regional Hospital Laboratory from October 2025 to March 2026. This type of study is quantitative with a correlational analytical design with a cross-sectional approach, and the population of all inpatients in the ICU who underwent laboratory examinations with a sample of 30 MI patients who met the criteria that had been diagnosed by a doctor. The method used for LDL was enzymatic and for troponin using the fluorescence immunoassay method. Data were obtained from laboratory examinations of LDL and Troponin I levels. Normality tests were performed using the Shapiro–Wilk test, and relationship analysis used the Spearman correlation test. The results of the study showed that 14 people (46.7%) of patients had high LDL levels with a range of 160 -189 mg / dL and 9 people (30%) had very high levels with a range of ≥ 190 mg / dL and 21 people (70%) had increased Troponin I levels with a high elevation of ≥ 0.40 . Spearman's correlation test showed a strong and significant positive relationship between LDL and Troponin I levels ($r = 0.649$; $p < 0.001$). The conclusion of this study is that there is a significant relationship between LDL and Troponin I levels in myocardial infarction patients, where increased LDL levels tend to be followed by increased Troponin I levels as an indicator of myocardial damage.

Keywords: LDL, Troponin I, Myocardial Infarction

This thesis has been defended before the examiners and declared passed in March 8, 2026. This abstract has been approved by the examiners.

Signature	1	2	3
Bright Name	Sudiyanto, M.PH	Vetra Susanto, S.S.T., M.K.M	Endang Suriani,SKM.,M.Kes

Approval section

Head of the study program:

Endang Suriani,SKM., M.Kes

(.....)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit jantung iskemik termasuk infark miokard (*myocardial infarction*) menjadi ancaman kesehatan yang serius pada beberapa dekade terakhir. Berdasarkan data yang diperoleh dari *American Heart Association* (AHA) 2025 menunjukkan bahwa penyakit jantung masih menjadi penyebab kematian utama di dunia dengan jutaan kasus baru setiap tahunnya (Martin *et al.*, 2025). Hal ini umumnya dipicu akibat faktor risiko metabolik seperti kadar kolesterol LDL, tekanan darah tinggi, obesitas, dan diabetes (Wang *et al.*, 2025).

Di Indonesia, tingkat kejadian penyakit jantung terus meningkat dan menjadi salah satu alasan utama pasien dirawat di unit gawat darurat rumah sakit. Survei Indonesia Health Survey melaporkan bahwa pada tahun 2023 penyakit jantung iskemik (IHD) mencapai 8,5 kasus per 1.000 penduduk. Sementara itu, untuk penyakit stroke sekitar 8,3 per 1.000, bahkan klaim JKN untuk IHD mencapai 20 juta kasus dengan biaya mencapai Rp 17,6 triliun (Darmawan *et al.*, 2025).

Selain faktor lipid diagnosis dan monitoring terkait dengan penyakit MI secara klinis bergantung pada biomarker spesifik lainnya yaitu Troponin I. Troponin I merupakan protein struktural yang dilepaskan ke dalam darah ketika terjadi kerusakan pada miokardium. Peningkatan signifikan kadar troponin I sering menjadi penanda utama dalam menegakkan diagnosis MI bahkan lebih sensitif

dibandingkan enzim lain seperti CK-MB (Lehmacher *et al.*, 2023). Hasil penelitian terkini juga menegaskan bahwa troponin I tetap menjadi biomarker akurat untuk mendeteksi cedera jantung akut, baik dalam pasien secara klinis (Panotopoulos *et al.*, 2022). Hal ini memperkuat mengenai urgensi penelitian yang mengaitkan antara faktor risiko lipid dengan biomarker cedera jantung.

Faktor lipid khususnya *Low-Density Lipoprotein* (LDL) memiliki kontribusi besar terhadap proses aterosklerosis dan perkembangan MI. Kadar LDL yang tinggi terbukti berperan langsung dalam pembentukan dan ketidakstabilan plak aterosklerotik sehingga meningkatkan risiko ruptur plak dan terjadinya serangan jantung akut (FERENCE *et al.*, 2019). Sementara itu, kadar Troponin I mencerminkan tingkat keparahan kerusakan otot jantung setelah serangan. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa terapi statin tidak hanya menurunkan kadar LDL, tetapi juga memberikan efek melindungi melalui mekanisme antiinflamasi dan antifibrosis, sehingga memperbaiki fungsi kardiovaskular secara keseluruhan (Kang *et al.*, 2025). Akan tetapi, penelitian yang secara spesifik keterkaitan langsung antara kadar LDL dan Troponin I pada pasien MI di Indonesia masih sangat terbatas termasuk di wilayah Sumatera Barat.

Tantangan utama dalam bidang ini adalah kurangnya data lokal yang dapat digunakan sebagai acuan klinis di rumah sakit daerah. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan pada populasi Barat atau dengan pendekatan eksperiment menggunakan hewan yang di uji coba. Padahal variasi genetik, pola diet, dan gaya hidup masyarakat Indonesia berpotensi memengaruhi kadar lipid dan respon jantung terhadap kerusakan. Sebagai contoh, analisis risiko komplikasi

pasca-MI dengan machine learning mengidentifikasi biomarker laboratorium, termasuk LDH dan *ejection fraction*, tetapi belum mengkaji hubungan yang spesifik antara LDL dan troponin I (Lin *et al.*, 2025). Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu diisi dengan data empiris lainnya.

Survei awal yang dilakukan peneliti di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Sawahlunto, diketahui bahwa pasien dengan diagnosa infark miokard yang masuk melalui Instalasi Gawat Darurat (IGD) setiap tahunnya meningkat.

Berdasarkan pemaparan di atas penelitian ini berfokus pada hubungan antara kadar LDL dan troponin I pada pasien MI di RSUD Sawahlunto. Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi hasil penelitian sebelumnya dan semakin memperkuat bukti empiris terkait dengan penyakit kardiovaskular. Penelitian ini tidak hanya menilai peran LDL sebagai faktor risiko, tetapi juga hubungannya dengan derajat kerusakan jantung yang terlihat dari kadar troponin I.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas maka rumusan masalah terkait dengan penelitian ini adalah apakah ada hubungan yang bermakna antara kadar LDL dengan kadar Troponin I pada pasien *Myocardial Infarction* di RSUD Sawahlunto?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui ada atau tidak adanya hubungan yang bermakna antara kadar *Low-Density Lipoprotein* (LDL) dengan Troponin I pada pasien *Myocardial Infarction* (MI) di RSUD Sawahlunto.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui rerata kadar LDL *Myocardial Infarction* di RSUD Sawahlunto.
2. Untuk mengetahui rerata kadar Troponin I pada pasien *Myocardial Infarction* di RSUD Sawahlunto.
3. Untuk mengetahui ada atau tidak adanya hubungan yang bermakna antara kadar LDL dan Troponin I pada pasien *Myocardial Infarction* di RSUD Sawahlunto.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah kompetensi dan memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi laboratorium medis tentang hubungan kadar lipid (LDL) dengan biomarker kardiovaskular (Troponin I).

1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan informasi bagi tenaga medis di RSUD Sawahlunto dalam menilai keterkaitan kadar LDL dengan derajat kerusakan miokard, sehingga dapat menunjang keputusan klinis yang lebih tepat, serta membantu pihak rumah sakit dalam mengoptimalkan skrining dan monitoring laboratorium pada pasien dengan risiko atau diagnosis infark miokard.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Karakteristik Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien MI di RSUD Sawahlunto adalah Perempuan yaitu sebanyak 19 orang (63,3%), sedangkan pasien laki-laki hanya berjumlah 11 orang (36,7%). Pada umumnya penyakit jantung lebih sering ditemukan pada laki-laki, namun risiko pada perempuan cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Hal ini dapat berkaitan dengan berkurangnya hormon estrogen yang sebelumnya berperan dalam menjaga kesehatan pembuluh darah, sehingga kondisi tersebut menyebabkan perempuan usia lanjut menjadi lebih rentan terhadap gangguan jantung (*World Health Organization, 2022*).

Penelitian yang dilakukan oleh Cahyani *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa kejadian infark miokard pada perempuan meningkat setelah memasuki masa menopause. Hal ini disebabkan oleh hilangnya peran perlindungan hormon estrogen terhadap keseimbangan lemak darah dan fungsi pembuluh darah. Selain itu, hasil penelitian ini sejalan dengan Amania *et al.* (2025) yang menyebutkan bahwa perempuan berusia di atas 50 tahun cenderung memiliki kadar kolesterol jahat (LDL) yang lebih tinggi serta kemampuan perlindungan tubuh yang lebih rendah dibandingkan laki-laki, sehingga lebih mudah mengalami gangguan pada pembuluh darah jantung. Peningkatan kejadian penyakit jantung pada perempuan usia lanjut juga dilaporkan mengalami lonjakan terkait dengan prevalensi penyakit jantung iskemik pada perempuan pascamenopause (*Global Burden of Disease, 2023*).

Selain jenis kelamin, usia responden dalam penelitian ini berada pada rentang 39–77 tahun dengan nilai tengah usia 57,5 tahun. Rentang ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien berada pada usia dewasa akhir hingga awal lanjut usia (Kementerian

Kesehatan RI, 2022). Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Ibrahim *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa risiko penyakit jantung meningkat setelah usia 45 tahun. Peningkatan risiko tersebut berkaitan dengan perubahan alami pada tubuh, seperti menurunnya kelenturan pembuluh darah, meningkatnya tekanan darah, serta gangguan keseimbangan lemak dalam darah. Faktor usia dan jenis kelamin dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kejadian MI merupakan akibat dari proses yang berlangsung lama dan dipengaruhi oleh berbagai faktor risiko. Menurut Suriadiharja *et al.* (2024) juga melaporkan bahwa sebagian besar pasien MI yang berusia di atas 50 tahun rentan memiliki penyakit penyerta seperti tekanan darah tinggi, diabetes, dan gangguan kolesterol. Akumulasi faktor risiko tersebut menyebabkan beban kardiovaskular meningkat seiring pertambahan usia dan berkontribusi terhadap terjadinya serangan jantung akut (*American Heart Association*, 2022).

5.2 Gambaran Kadar Low-Density Lipoprotein (LDL)

Berdasarkan hasil penelitian, sebagian besar pasien MI di RSUD Sawahlunto memiliki kadar LDL yang termasuk tinggi hingga sangat tinggi. Pasien dengan kadar LDL 160–189 mg/dL mencapai 46,7%. Kondisi ini menunjukkan bahwa tingginya kadar kolesterol jahat merupakan salah satu faktor utama yang berperan dalam terjadinya serangan jantung pada pasien dalam penelitian ini. Kolesterol LDL dikenal berperan dalam penumpukan lemak di dinding pembuluh darah yang lama-kelamaan dapat menyebabkan penyempitan aliran darah (*European Society of Cardiology*, 2023). Penelitian Andayani *et al.* (2024) menyebutkan bahwa pasien dengan kadar LDL diatas 160 mg/dL memiliki risiko mengalami MI yang jauh lebih besar dibandingkan pasien dengan kadar LDL normal. Hal serupa juga disampaikan oleh Suriadiharja *et al.* (2024) yang menemukan hubungan yang bermakna antara kadar LDL tinggi dengan kejadian penyakit jantung.

Tingginya kadar LDL tidak hanya dipengaruhi oleh faktor keturunan, tetapi juga sangat berkaitan dengan pola hidup. Kebiasaan mengonsumsi makanan tinggi lemak, kurang aktivitas fisik, serta kebiasaan merokok dapat meningkatkan kadar LDL dalam darah. Penelitian Amania *et al.* (2025) menunjukkan bahwa pasien MI dengan LDL tinggi umumnya memiliki pola makan tidak sehat dan obesitas yang mempercepat terjadinya gangguan lemak darah. Selain itu, adanya penyakit penyerta seperti diabetes dan tekanan darah tinggi juga dapat memperburuk kondisi kolesterol (PERKI, 2021). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar LDL merupakan salah satu indikator penting dalam menilai risiko terjadinya MI. LDL yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pada dinding pembuluh darah dan memicu penyumbatan aliran darah ke jantung.

5.3 Gambaran Kadar Troponin I

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pasien MI di RSUD Sawahlunto mengalami peningkatan kadar Troponin I yang tinggi yaitu sebesar 70,0%. Peningkatan kadar troponin I menunjukkan adanya kerusakan pada otot jantung akibat berkurangnya aliran darah. Pemeriksaan troponin I sering digunakan untuk memastikan adanya serangan jantung karena dapat menggambarkan tingkat kerusakan jaringan jantung (Thygesen *et al.*, 2021). Penelitian Cahyani *et al.* (2021) juga melaporkan bahwa kadar troponin I cenderung lebih tinggi pada pasien MI dengan kondisi yang lebih berat. Kadar troponin yang tinggi berkaitan dengan luasnya kerusakan otot jantung. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai troponin, maka semakin besar kemungkinan kerusakan yang terjadi.

Peningkatan kadar troponin I juga dipengaruhi oleh lamanya gangguan aliran darah ke jantung. Ibrahim *et al.*, (2024) menjelaskan bahwa semakin lama jantung kekurangan oksigen, semakin banyak sel otot jantung yang rusak dan melepaskan troponin ke dalam darah. Menurut Amania *et al.*, (2025) juga menemukan bahwa pasien dengan kadar LDL

tinggi cenderung memiliki kadar troponin I yang lebih tinggi, karena penyumbatan pembuluh darah yang lebih berat. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemeriksaan troponin I tidak hanya berperan dalam menegakkan diagnosis, tetapi juga membantu menilai tingkat keparahan kondisi pasien. Pasien dengan kadar troponin yang tinggi umumnya memiliki risiko komplikasi yang lebih besar, sehingga memerlukan penanganan yang lebih intensif (Ibanez *et al.*, 2023).

5.4 Hubungan Kadar LDL dengan Troponin I pada Pasien Infark Miokard di RSUD Sawahlunto

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat dan bermakna antara kadar LDL dan troponin I pada pasien MI di RSUD Sawahlunto. Nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,649$ dengan $p < 0,001$ menunjukkan bahwa peningkatan kadar LDL cenderung diikuti oleh peningkatan kadar troponin I. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kondisi kolesterol yang tidak terkontrol berhubungan erat dengan tingkat kerusakan otot jantung. Pasien dengan kadar LDL yang lebih tinggi cenderung mengalami kerusakan jantung yang lebih berat yang tercermin dari nilai troponin I yang meningkat (Libby, 2021).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Priambodo *et al.*, (2023) yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kadar LDL dan kejadian infark miokard akut pada pasien obesitas di RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar ($p \leq 0,05$). Hasil penelitian tersebut menegaskan bahwa peningkatan LDL berperan dalam mempercepat proses *aterosclerosis* yang berujung pada kejadian infark miokard. Hal ini menegaskan bahwa kadar LDL yang tinggi berkaitan dengan tingkat keparahan kerusakan miokard. Hubungan ini dijelaskan melalui peran LDL dalam proses penyempitan dan penyumbatan pembuluh darah jantung yaitu kadar LDL yang tinggi berkontribusi terhadap penumpukan lemak di dinding pembuluh darah (FERENCE *et*

al., 2022). Kondisi ini yang kemudian memicu pelepasan troponin I ke dalam aliran darah sebagai tanda adanya cedera pada otot jantung.

Selain itu, hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Rathish *et al.*, (2023) yang menemukan peningkatan signifikan LDL pada pasien MI disertai peningkatan troponin I dibandingkan kelompok kontrol ($p < 0,001$). Kadar LDL yang tinggi dapat mengalami perubahan di dalam pembuluh darah dan memicu peradangan pada dinding pembuluh darah jantung. Peradangan ini menyebabkan terbentuknya penumpukan lemak (plak) yang tidak stabil dan mudah pecah. Ketika plak tersebut pecah, aliran darah ke otot jantung dapat tersumbat secara mendadak sehingga bagian otot jantung kekurangan oksigen dan mengalami kerusakan yang ditandai dengan meningkatnya kadar troponin I dalam darah. Selain itu, semakin tinggi kadar LDL, semakin besar risiko sumbatan total dan semakin luas kerusakan otot jantung yang terjadi, sehingga pasien dengan kadar kolesterol tinggi sering mengalami serangan jantung yang lebih berat (Sari & Nugraheni, 2024).

Selain sebagai faktor penyebab kadar LDL yang tinggi juga berdampak terhadap luas dan beratnya kerusakan jantung yang terjadi. Penumpukan lemak yang tidak stabil di pembuluh darah meningkatkan risiko sumbatan total, sehingga area otot jantung yang mengalami kerusakan menjadi lebih luas dan menyebabkan lonjakan kadar troponin I dalam darah (ESC, 2023). Seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Li *et al.* (2014) menunjukkan bahwa kadar LDL pra-tindakan yang lebih tinggi memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan kadar troponin I pasca intervensi koroner ($p < 0,05$). Hasil ini memperkuat bahwa kadar LDL tidak hanya berperan dalam kejadian awal infark, tetapi juga berpengaruh terhadap tingkat cedera miokard yang terukur melalui biomarker troponin.

Hasil penelitian lainnya seperti yang dilakukan oleh Nayak *et al.*, (2020) menemukan

bahwa LDL berkorelasi positif secara signifikan dengan troponin T ($p = 0,000$), kolesterol total, dan trigliserida pada pasien dengan *acute myocardial infarction*. Hubungan ini menunjukkan bahwa kadar lemak darah yang tidak baik berkaitan dengan meningkatnya penanda kerusakan otot jantung. Meskipun penelitian tersebut menggunakan troponin T, secara klinis pemeriksaan ini memiliki fungsi yang hampir sama dengan troponin I dalam menilai seberapa berat kerusakan jantung yang terjadi.

Penelitian yang dilakukan oleh Sari & Nugraheni (2024) di RS Gotong Royong Surabaya menunjukkan bahwa kadar troponin I yang tinggi berhubungan signifikan dengan kejadian *Major Adverse Cardiovascular Events* (MACE) pada pasien AMI ($p < 0,05$). Temuan ini memperkuat bahwa peningkatan troponin tidak hanya mencerminkan kerusakan miokard akut, tetapi juga berdampak pada prognosis klinis. Apabila dikaitkan dengan hasil penelitian ini, maka pasien dengan LDL tinggi berpotensi memiliki kadar troponin yang lebih tinggi dan risiko komplikasi yang lebih besar. Dengan demikian, hubungan kadar LDL dan troponin I dalam penelitian ini memperkuat bukti bahwa gangguan kolesterol bukan hanya faktor risiko awal terjadinya MI, tetapi juga penentu berat-ringannya kerusakan otot jantung.