



Identifikasi *Drug-Related Problems* pada Pasien *ST-Elevation Myocardial Infarction* di RSUD KHZ Musthafa Tasikmalaya

Karin Kusmiati¹, Yedy Purwandi Sukmawan^{2*}, Rahmawati²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada, Tasikmalaya, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada, Tasikmalaya, Indonesia

*Corresponding author: yedypurwandi@universitas-bth.ac.id

ABSTRACT

ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) is an acute cardiovascular condition requiring intensive and complex pharmacological therapy, which may increase the risk of *Drug Related Problems (DRPs)*. This study aimed to identify DRPs among STEMI patients at RSUD KHZ Musthafa, Tasikmalaya Regency. This was an observational descriptive-analytic study with a retrospective design using medical record data of hospitalized STEMI patients. A total of 96 patients who met the inclusion and exclusion criteria were included. DRPs were identified using the Cipolle *et al.* classification, and adverse drug reaction causality was assessed using the WHO-UMC scale. Data were analyzed using univariate and bivariate analyses with the chi-square test or Fisher's exact test, with $p < 0.05$ considered statistically significant. The results showed that most patients were male, accounting for 79 patients (82.3%). The most common age group was 40–49 years, comprising 25 patients (26.0%). Most patients had a length of stay of ≤ 5 days (88 patients, 91.7%), and 61 patients (63.5%) had comorbidities. A total of 72 DRP cases were identified, dominated by adverse drug reactions in 33 cases (45.8%) and dosage too low in 28 cases (38.9%). Most adverse drug reactions were classified as possible based on WHO-UMC, with 21 cases (63.64%). Sex was significantly associated with DRPs ($p = 0.012$; $OR = 0.168$; 95% $CI = 0.036–0.782$).

Keywords: DRPs, STEMI, adverse drug reaction, WHO-UMC, Cipolle.

ABSTRAK

ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) merupakan kondisi kardiovaskular akut yang membutuhkan terapi farmakologis intensif dan kompleks sehingga berisiko menimbulkan *Drug Related Problems (DRPs)*. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi DRPs pada pasien STEMI di RSUD KHZ Musthafa Kabupaten Tasikmalaya. Penelitian ini merupakan studi observasional deskriptif analitik dengan desain retrospektif menggunakan data rekam medis pasien STEMI rawat inap. Sampel berjumlah 96 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Identifikasi DRPs dilakukan berdasarkan klasifikasi Cipolle *et al.*, sedangkan kausalitas reaksi obat yang merugikan dinilai menggunakan skala WHO-UMC. Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji *chi-square* atau *Fisher's exact* dengan $p < 0,05$. Hasil menunjukkan pasien didominasi laki-laki sebanyak 79 pasien (82,3%), usia terbanyak 40–49 tahun sebanyak 25 pasien (26,0%), lama rawat inap ≤ 5 hari sebanyak 88 pasien (91,7%), serta memiliki komorbiditas sebanyak 61 pasien (63,5%). Ditemukan 72 kasus DRPs, dengan kategori terbanyak berupa reaksi obat merugikan sebanyak 33 kasus (45,8%) dan dosis terlalu rendah sebanyak 28 kasus (38,9%). Kausalitas WHO-UMC terbanyak adalah *possible* sebanyak 21 kasus (63,64%). Jenis kelamin berhubungan bermakna dengan kejadian DRPs ($p = 0,012$; $OR = 0,168$; 95% $CI = 0,036–0,782$).

Kata kunci: DRPs, STEMI, reaksi obat merugikan, WHO-UMC, Cipolle.

PENDAHULUAN

ST-Elevation Myocardial Infarction (STEMI) merupakan salah satu bentuk Sindrom Koroner Akut (SKA) yang ditandai dengan oklusi akut arteri koroner sehingga menyebabkan iskemia miokard luas dan berisiko tinggi menimbulkan kematian apabila tidak ditangani secara cepat. Secara klinis, STEMI umumnya ditandai dengan nyeri dada akut disertai elevasi segmen ST yang persisten pada pemeriksaan elektrokardiografi (EKG). Kondisi ini membutuhkan tindakan reperfusi segera, baik melalui *primary percutaneous coronary intervention* (PCI) maupun terapi fibrinolitik, sesuai dengan ketersediaan fasilitas, waktu kedatangan pasien, dan kondisi klinis pasien (Collet *et al.*, 2021; Byrne *et al.*, 2023; Widianingsih, 2022).

Penyakit kardiovaskular masih menjadi penyebab utama kematian di dunia. *World Health Organization* melaporkan bahwa pada tahun 2022 terdapat sekitar 19,8 juta kematian akibat penyakit kardiovaskular, atau sekitar 32% dari seluruh kematian global (WHO, 2025). Di kawasan Asia Tenggara, penyakit kardiovaskular juga menjadi masalah kesehatan utama, dengan estimasi sekitar 4,3 juta kematian pada tahun 2021 (WHO SEARO, 2025). Di Indonesia, penyakit kardiovaskular masih menjadi salah satu penyebab utama mortalitas, terutama penyakit jantung iskemik dan stroke. Data Kementerian Kesehatan RI menunjukkan bahwa penyakit jantung merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi di Indonesia dan prevalensinya meningkat dari 0,5% pada tahun 2013 menjadi 1,5% pada tahun 2018 (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Pada kasus SKA, data *One ACS Multicenter Registry* di Indonesia menunjukkan bahwa angka kematian pasien *ST-Elevation Acute Coronary Syndrome* (STE-ACS) lebih tinggi dibandingkan *Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndrome* (NSTEMI-ACS), yaitu 11,7% dibandingkan 6,2% (Juzar *et al.*, 2022). Pada tingkat regional, STEMI juga dilaporkan sebagai kasus SKA yang paling banyak ditemukan, yaitu 42 dari 67 pasien SKA atau sebesar 62,69% (Aulia *et al.*, 2023).

Penatalaksanaan STEMI melibatkan terapi farmakologis yang intensif dan kompleks. Terapi yang umum digunakan meliputi antiplatelet ganda atau *dual antiplatelet therapy* (DAPT), antikoagulan, statin intensitas tinggi, *beta blocker*, *angiotensin receptor blocker* (ARB) atau *angiotensin-converting enzyme inhibitor* (ACE inhibitor), serta obat tambahan lain sesuai kondisi klinis dan komorbiditas pasien (Byrne *et al.*, 2023; Zwart *et al.*, 2024; Juzar *et al.*, 2022). Kompleksitas terapi tersebut dapat meningkatkan risiko polifarmasi, interaksi obat, ketidaksesuaian dosis, duplikasi terapi, efek samping obat, dan masalah penggunaan obat lainnya, terutama pada pasien lanjut usia, pasien dengan multimorbiditas, serta pasien dengan gangguan fungsi ginjal atau hati (Jayanti *et al.*, 2025; Alhumaidi *et al.*, 2023).

Drug Related Problems (DRPs) merupakan kejadian atau keadaan yang melibatkan terapi obat dan berpotensi mengganggu pencapaian luaran kesehatan yang diharapkan (Cipolle *et al.*, 2012). Pada pasien STEMI, DRPs dapat berdampak serius terhadap keamanan dan efektivitas terapi. Apabila tidak teridentifikasi dan tidak ditangani dengan baik, DRPs dapat meningkatkan risiko komplikasi, memperpanjang lama rawat inap, meningkatkan biaya pengobatan, serta memperburuk luaran klinis pasien (Alhumaidi *et al.*, 2023; Durotulailah *et al.*, 2023).

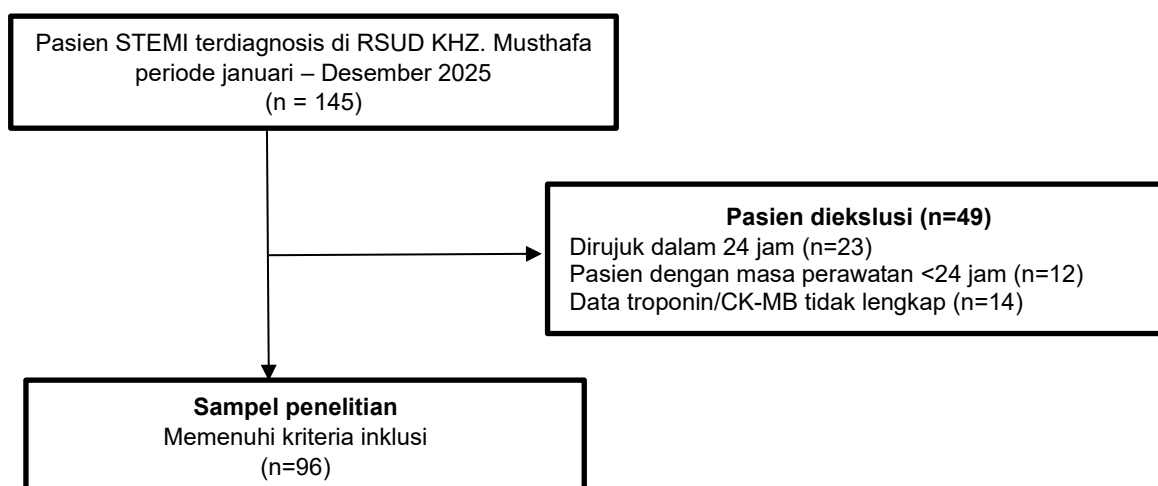
Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan kejadian DRPs pada pasien dengan penyakit jantung. Aidil (2017) di RSUP H. Adam Malik Medan ditemukan bahwa 17 dari 22 pasien STEMI atau sebesar 77,27% mengalami DRPs, dengan kategori terbanyak berupa reaksi obat yang merugikan sebanyak 23 kasus atau 74,19%. Penelitian lain oleh Laloan *et al.* (2025) di RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado melaporkan bahwa 27 dari 64 pasien penyakit jantung koroner atau sebesar 42,19% mengalami DRPs, dengan kategori terbanyak berupa indikasi tanpa terapi sebesar 77,14%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa DRPs masih menjadi permasalahan penting dalam terapi pasien kardiovaskular, khususnya pada pasien dengan kondisi akut dan rejimen terapi kompleks seperti STEMI.

Meskipun demikian, penelitian mengenai DRPs pada pasien STEMI di tingkat rumah sakit daerah masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi *Drug-Related Problems* pada pasien STEMI di RSUD KHZ. Musthafa Kabupaten Tasikmalaya menggunakan

klasifikasi Cipolle *et al.* (2012), serta menilai kausalitas reaksi obat yang merugikan dengan skala WHO-UMC. Penelitian ini juga menganalisis hubungan antara kejadian DRPs dengan karakteristik pasien, sehingga diharapkan dapat menjadi dasar evaluasi penggunaan obat, peningkatan peran farmasis klinik, dan optimalisasi terapi pada pasien STEMI.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional deskriptif analitik dengan desain retrospektif. Data diperoleh dari rekam medis pasien rawat inap dengan diagnosis STEMI di RSUD KHZ. Musthafa Kabupaten Tasikmalaya. Sampel penelitian adalah seluruh pasien STEMI yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dengan jumlah sampel sebanyak 96 pasien. Kriteria inklusi meliputi pasien rawat inap dengan diagnosis utama STEMI, memiliki data rekam medis yang lengkap, serta mendapatkan terapi farmakologis selama perawatan. Kriteria eksklusi meliputi rekam medis yang tidak lengkap, pasien pulang atas permintaan sendiri sebelum evaluasi terapi selesai, pasien rujukan dengan data terapi sebelumnya yang tidak lengkap, serta pasien dengan diagnosis STEMI yang tidak dapat dikonfirmasi dari rekam medis. Variabel penelitian meliputi karakteristik pasien, profil komorbiditas, kejadian DRPs, dan kausalitas reaksi obat yang merugikan. Karakteristik pasien terdiri atas jenis kelamin, usia, lama rawat inap, komorbiditas, dan tingkat pendidikan.



Gambar 1. Diagram alur seleksi sampel penelitian (Desain Retrospektif)

Identifikasi DRPs dilakukan melalui telaah kesesuaian terapi obat berdasarkan diagnosis, kondisi klinis, komorbiditas, dosis, frekuensi, durasi terapi, hasil laboratorium, dan catatan perkembangan pasien. Kategori DRPs mengacu pada klasifikasi Cipolle *et al.* (2012), meliputi terapi obat tidak perlu, kebutuhan terapi tambahan, obat tidak efektif, dosis terlalu rendah, reaksi obat merugikan, dosis terlalu tinggi, dan ketidakpatuhan. Pada penelitian ini, kategori ketidakpatuhan tidak dianalisis karena data diperoleh secara retrospektif dari rekam medis. Reaksi obat merugikan dinilai menggunakan skala WHO-UMC untuk menentukan hubungan kausal antara obat dan manifestasi klinis yang muncul. Kategori kausalitas yang digunakan meliputi *certain*, *probable/likely*, *possible*, *unlikely*, *conditional/unclassified*, dan *unassessable/unclassifiable*.

Data dianalisis secara univariat dan bivariat. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan persentase karakteristik pasien, komorbiditas, kategori DRPs, dan kausalitas reaksi obat merugikan. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antara kejadian DRPs dengan karakteristik pasien. Uji *chi-square* digunakan apabila syarat terpenuhi, sedangkan uji *Fisher's exact* digunakan apabila terdapat nilai *expected count* kurang dari 5 pada lebih dari 20% sel. Hasil analisis dinyatakan bermakna secara statistik apabila nilai $p < 0,05$.

Penelitian ini telah memperhatikan prinsip etik penelitian, meliputi kerahasiaan data, anonimitas identitas pasien, dan penggunaan data hanya untuk kepentingan penelitian. Identitas

pasien diganti dengan kode tertentu dan penelitian dilakukan setelah memperoleh izin dari RSUD KHZ. Musthafa Kabupaten Tasikmalaya serta persetujuan etik dari komite etik yang berwenang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada pasien yang didiagnosis STEMI di RSUD KHZ. Musthafa Kabupaten Tasikmalaya selama periode tahun 2025. Penelitian ini menggunakan desain retrospektif yang bergantung pada kelengkapan dan akurasi data, sehingga menjadi keterbatasan dalam penelitian karena berpotensi menimbulkan bias informasi dalam interpretasi hasil. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 96 rekam medis. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan kelayakan etik oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya dengan nomor 029-01/E.01/KEPK-BTH/I/2026.

Karakteristik Pasien

Penelitian ini melibatkan 96 pasien rawat inap dengan diagnosis STEMI di RSUD KHZ Musthafa Kabupaten Tasikmalaya. Karakteristik pasien meliputi jenis kelamin, usia, lama rawat inap, komorbiditas, dan tingkat pendidikan.

Berdasarkan Tabel 1, pasien laki-laki lebih banyak ditemukan dibandingkan perempuan, yaitu sebanyak 79 pasien (82,3%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Laksono & Nurbaeti (2025) yang melaporkan bahwa kejadian STEMI didominasi oleh laki-laki (92%). Secara biologis, hal ini terjadi karena laki-laki tidak memiliki efek kardioprotektif dari hormon estrogen yang berperan sebagai vasodilator dan memiliki aktivitas anti-inflamasi yang dapat menghambat pembentukan plak aterosklerosis (Anggraeni *et al.*, 2022). Berdasarkan karakteristik usia, prevalensi STEMI terbanyak ditemukan pada kelompok usia 40-49 tahun sebanyak 25 pasien (26%), diikuti oleh usia 60-69 tahun sebanyak 24 pasien (25%) dan 50-59 tahun sebanyak 23 pasien (24%). Temuan ini sejalan dengan penelitian Lutfiah & Mustika (2025) yang melaporkan pasien STEMI banyak ditemukan pada usia 45-60 tahun sebanyak 45 pasien (51,5%). Tingginya kejadian STEMI pada kelompok usia tersebut berhubungan dengan perkembangan aterosklerosis seiring bertambahnya usia, di mana penuaan vaskular memicu disfungsi endotel, penurunan kapasitas regenerasi sel, serta peningkatan kekakuan pembuluh darah yang mendorong akumulasi plak (Toliu *et al.*, 2025; Çelik *et al.*, 2025).

Tabel 1. Karakteristik Pasien STEMI

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	79	82,3
	Perempuan	17	17,7
Usia	30-39	6	6,25
	40-49	25	26
	50-59	23	24
	60-69	24	25
	70-79	12	12,5
	≥ 80	6	6,25
Lama Rawat Inap	≤5 hari	88	91,7
	> 5 hari	8	8,3
Komorbiditas	Ada	61	63,5
	Tidak	35	36,5
Pendidikan	Tidak sekolah	15	15,6
	SD	43	44,8
	SMP	8	8,3
	SMA	27	28,1
	S1	3	3,2

Selain itu, berdasarkan lama rawat inap, sebagian besar pasien memiliki lama rawat inap ≤5 hari (91,7%), yang mengindikasikan bahwa mayoritas pasien mengalami perbaikan klinis dalam waktu yang relatif singkat. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lutfiah & Mustika (2025) yang melaporkan

dominasi lama rawat ≤ 5 hari pada pasien STEMI. Sementara itu, berdasarkan komorbiditas, mayoritas pasien STEMI sebanyak 61 pasien (63,5%) memiliki penyakit penyerta selama perawatan. Di samping aspek klinis, penelitian ini juga ditinjau berdasarkan latar belakang pendidikan pasien yang dapat memengaruhi manajemen penyakit. Berdasarkan hasil penelitian, pasien dengan latar belakang pendidikan rendah lebih dominan, terutama pada kelompok tidak bersekolah (15,6%) dan SD (44,8%). Tingkat pendidikan yang rendah berkaitan dengan keterbatasan akses terhadap informasi kesehatan, rendahnya kesadaran terhadap faktor risiko kardiovaskular, serta kurangnya kepatuhan dalam menjalani terapi jangka panjang (Widianingsih & Sahrudi, 2022).

Profil Komorbiditas Pasien

Komorbiditas pada pasien STEMI yang paling banyak ditemukan yaitu HHD, tercantum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Profil Komorbiditas Pasien STEMI

Komorbiditas	Frekuensi	Persentase (%)
<i>Hypertensive Heart Disease</i> (HHD)	23	23,96
<i>Congestive Heart Failure</i> (CHF)	19	19,79
Diabetes Melitus	12	12,5
<i>Chronic Kidney Disease</i> (CKD)	10	10,42
Dislipidemia	9	9,38
Hipertensi	8	8,33
Stroke	5	5,2
Pneumonia	4	4,17
Dispepsia	3	3,13
Anemia	2	2,08
Penyakit paru obstruktif kronis (PPOK)	1	1,04

HHD menjadi komorbiditas yang paling banyak ditemukan dengan 23 kasus (23,96%). HHD merupakan gangguan jantung yang disebabkan oleh hipertensi kronis yang menyebabkan perubahan struktur dan fungsi jantung, dimana hipertensi kronis yang tidak terkontrol dapat berlanjut menjadi hipertrofi ventrikel kiri hingga meningkatkan risiko kejadian koroner akut (Huang *et al.*, 2024). Kemudian CHF dengan komorbiditas terbanyak, yaitu dengan 19 kasus (19,79%). Kerusakan miokard akibat infark tersebut menyebabkan gangguan fungsi kontraksi yang secara progresif menurunkan efisiensi pompa jantung sehingga memicu terjadinya gagal jantung (Oleynikov *et al.*, 2021).

Selanjutnya, ditemukan komorbiditas diabetes melitus sebanyak 12 kasus (12,5%). yang dapat mempercepat pembentukan aterosklerosis dan meningkatkan risiko keterlibatan *multivessel* saat terjadi infark miokard akut (Tandjungbulu *et al.*, 2025). Selain itu, terdapat komorbiditas CKD dengan 10 kasus (10,42%). Kondisi CKD berkaitan erat dengan percepatan proses aterosklerosis serta tingginya beban faktor risiko kardiovaskular sehingga risiko terjadinya STEMI meningkat dan prognosis menjadi lebih buruk (Saraswati & Lina, 2020).

Distribusi Drug Related Problems

Berdasarkan Tabel 3, ditemukan 72 kasus DRPs pada pasien STEMI. Kategori DRPs terbanyak adalah reaksi obat yang merugikan sebanyak 33 kasus atau 45,8%, diikuti dosis terlalu rendah sebanyak 28 kasus atau 38,9%. Kategori lainnya adalah kebutuhan terapi tambahan sebanyak 5 kasus atau 6,94%, obat tidak efektif sebanyak 4 kasus atau 5,56%, dan terapi obat tidak perlu sebanyak 2 kasus atau 2,8%. Tidak ditemukan kasus DRPs pada kategori dosis terlalu tinggi. Kemudian pada kategori ketidakpatuhan tidak dilakukan analisis karena data diperoleh secara retrospektif sehingga jumlah kejadian DRPs belum menggambarkan seluruh permasalahan terapi obat secara utuh.

Tabel 3. Distribusi Kasus DRPs pada Pasien STEMI

No	Kategori DRPs	Jumlah Kasus (n)	Persentase (%)
1	Terapi obat tidak perlu	2	2,8
2	Kebutuhan terapi tambahan	5	6,94
3	Obat tidak efektif	4	5,56
4	Dosis terlalu Rendah	28	38,9
5	Reaksi obat yang merugikan	33	45,8
6	Dosis terlalu Tinggi	0	0
Total		72	100

Tingginya kejadian reaksi obat yang merugikan menunjukkan bahwa pasien STEMI memiliki risiko tinggi mengalami masalah keamanan obat. Hal ini dapat dipahami karena terapi STEMI umumnya melibatkan obat-obat dengan indeks risiko klinis tinggi, seperti antiplatelet, antikoagulan, fibrinolitik, nitrat, *beta-blocker*, *angiotensin-converting enzyme inhibitor* (ACE inhibitor), diuretik, dan opioid. Terapi antitrombotik, termasuk antiplatelet dan antikoagulan, merupakan komponen utama dalam penatalaksanaan sindrom koroner akut, tetapi penggunaannya berhubungan dengan peningkatan risiko perdarahan. Selain itu, nitrat, *beta blocker*, ACE inhibitor, dan diuretik dapat menimbulkan efek samping seperti hipotensi, bradikardia, pusing, gangguan elektrolit, dan penurunan fungsi ginjal, terutama pada pasien dengan kondisi hemodinamik tidak stabil atau komorbiditas (Byrne *et al.*, 2023; Ibanez *et al.*, 2018).

Kategori dosis yang terlalu rendah juga cukup tinggi, yaitu 28 kasus (38,9%). Kondisi ini dapat menunjukkan bahwa terapi belum mencapai dosis optimal, baik karena pertimbangan klinis maupun karena keterbatasan toleransi pasien. Pada pasien STEMI, pemberian dosis obat sering kali harus disesuaikan dengan tekanan darah, denyut jantung, fungsi ginjal, usia, risiko perdarahan, dan kondisi hemodinamik. Dalam praktik klinis, dosis awal yang lebih rendah dapat dipilih untuk mengurangi risiko efek samping, terutama pada pasien lanjut usia, pasien dengan hipotensi, pasien dengan gangguan ginjal, atau pasien dengan risiko perdarahan yang tinggi. Namun, menurut klasifikasi Cipolle *et al.*, dosis yang terlalu rendah tetap termasuk DRPs apabila menyebabkan terapi tidak mencapai tujuan klinis yang diharapkan (Cipolle *et al.*, 2012; Lekpittaya *et al.*, 2024).

Kategori dosis terlalu rendah didominasi oleh pemberian statin yang belum memenuhi dosis optimal untuk pengobatan STEMI, yaitu atorvastatin 20 mg sebanyak 26 kejadian (92,86%) dan rosuvastatin 10 mg sebanyak 1 kejadian (3,57%). ACC/AHA *guideline* merekomendasikan statin intensitas tinggi yaitu dosis atorvastatin 40-80 mg, sedangkan rosuvastatin 20-40 mg (Rao *et al.*, 2025). Pemberian statin intensitas tinggi diperlukan untuk mencapai penurunan LDL $\geq 50\%$ serta memberikan efek pleiotropik berupa stabilisasi plak dan perbaikan fungsi endotel yang menurunkan risiko kejadian kardiovaskular berulang (Sari *et al.*, 2023). Selain itu, ditemukan pada penggunaan enoksaparin dengan dosis 0,4 ml/12 jam pada pasien memiliki berat badan 62 kg. Berdasarkan pedoman PERKI, dosis enoksaparin yang direkomendasikan adalah 1mg/kg/BK/12 jam sehingga seharusnya pasien mendapatkan dosis 0,6 ml/12 jam. Pemberian dosis enoksaparin yang tidak adekuat dapat menyebabkan efek antikoagulan tidak tercapai secara optimal yang dapat meningkatkan risiko terjadi iskemik berulang (Imbalzano *et al.*, 2024).

Kebutuhan terapi tambahan ditemukan sebanyak 5 kasus atau 6,94%. Kategori ini menunjukkan adanya kondisi klinis pasien yang memerlukan terapi tertentu, tetapi belum mendapatkan obat yang sesuai. Pada pasien STEMI, kebutuhan terapi tambahan dapat berkaitan dengan terapi kardioprotektif, pengendalian faktor risiko kardiovaskular, pencegahan komplikasi, proteksi gastrointestinal pada pasien dengan risiko perdarahan, atau terapi untuk komorbiditas yang belum tertangani optimal. Identifikasi kebutuhan terapi tambahan penting dilakukan karena ketidakterpenuhinya terapi yang diperlukan dapat menghambat pencapaian luaran klinis dan meningkatkan risiko komplikasi (Cipolle *et al.*, 2012; Byrne *et al.*, 2023). Pada sampel penelitian ini, terdapat pasien STEMI dengan hemodinamik stabil yang tidak mendapatkan ACE-I/ARB. Pedoman PERKI merekomendasikan pasien STEMI dengan hemodinamik stabil mendapatkan ACE-I/ARB

karena dapat menghambat sistem renin-angiotensin-aldosteron (RAAS) yang dapat mencegah remodeling ventrikel kiri dan memperbaiki fungsi sistolik jantung pasca-infark (Chen *et al.*, 2022). Selain itu, ditemukan juga pasien dengan indikasi konstipasi tanpa pemberian laktulosa. Kondisi ini berisiko memperberat kondisi jantung akibat peningkatan tekanan intrathorakal saat mengejan. Kemudian, ditemukan juga 2 kejadian pasien STEMI tanpa statin intensitas tinggi.

Obat tidak efektif ditemukan sebanyak 4 kasus atau 5,56%. Hal ini dapat terjadi apabila obat yang diberikan tidak menghasilkan respons klinis yang diharapkan, tidak sesuai dengan kondisi klinis pasien, atau terdapat faktor yang menghambat efektivitas terapi. Dalam konsep pharmaceutical care, efektivitas terapi perlu dinilai berdasarkan kesesuaian indikasi, pemilihan obat, dosis, respons klinis, serta pencapaian target terapi. Apabila obat tidak mampu memberikan efek terapi yang diharapkan, maka kondisi tersebut dapat dikategorikan sebagai DRPs jenis obat tidak efektif (Cipolle *et al.*, 2012). Pada penelitian ini ditemukan kejadian *failed fibrinolysis* pada penggunaan streptokinase yang ditandai dengan tidak tercapainya penurunan elevasi segmen ST $\geq 50\%$ dan tidak berkurangnya nyeri dada setelah terapi (Juzar *et al.*, 2022). Kegagalan ini dapat disebabkan oleh sifat streptokinase sebagai agen *non-fibrin-spesifik* yang bekerja sistemik sehingga efisiensi *lytic* lebih rendah dibandingkan agen *fibrin-spesifik* seperti alteplase, tenecteplase, dan reteplase, kemudian juga dapat diperburuk oleh kondisi syok kardiogenik yang menghambat distribusi obat ke lokasi trombus serta onset gejala > 12 jam yang menyebabkan kerusakan miokard bersifat *irreversibel* (Rao *et al.*, 2025). Berdasarkan pedoman PERKI 2024 dan ACC/AHA 2025, *guideline* merekomendasikan penggunaan agen *fibrin-spesifik*, seperti alteplase, sebagai pilihan utama terapi fibrinolitik pada pasien STEMI.

Terapi obat tidak perlu ditemukan sebanyak 2 kasus atau 2,8%. Kategori ini dapat mencerminkan penggunaan obat tanpa indikasi klinis yang jelas, adanya duplikasi terapi, penggunaan obat untuk mengatasi efek samping obat lain yang sebenarnya dapat dicegah, atau penggunaan obat yang tidak lagi diperlukan. Meskipun jumlahnya relatif kecil, kategori ini tetap penting diperhatikan karena penggunaan obat yang tidak perlu dapat meningkatkan risiko efek samping, interaksi obat, beban terapi, dan biaya pengobatan pasien (Cipolle *et al.*, 2012; Tharanon *et al.*, 2022). Pada sampel penelitian ditemukan pasien STEMI yang mendapatkan deksketoprofen sebagai analgesik untuk mengatasi nyeri muskuloskeletal dengan indikasi nyeri akut. Berdasarkan panduan ACC/AHA, penggunaan NSAID seperti golongan derivat ketoprofen tidak direkomendasikan pada pasien STEMI karena dapat memperburuk iskemia miokard (O'Gara *et al.*, 2013). Secara patofisiologis, penggunaan deksketoprofen sebagai NSAID pada pasien STEMI dapat memicu hipersensitivitas melalui aktivitas sel mast dan pelepasan mediator inflamasi seperti histamin dan platelet-activating factor, yang menyebabkan vasospasme arteri koroner hingga dapat menimbulkan elevasi segmen ST (Aksakal *et al.*, 2021). Sejalan dengan hal tersebut, golongan NSAID juga dapat memperburuk kondisi kardiovaskular melalui vasokonstriksi, peningkatan agregasi trombosit, retensi cairan, dan peningkatan tekanan darah yang secara keseluruhan memperberat iskemia miokard pada pasien STEMI (Varga *et al.*, 2017).

Sementara itu, tidak ditemukannya kasus dosis terlalu tinggi menunjukkan bahwa pemberian dosis obat pada pasien STEMI di RSUD KHZ Musthafa Kabupaten Tasikmalaya relatif memperhatikan aspek keamanan, terutama pada obat-obat berisiko tinggi. Namun demikian, tingginya proporsi reaksi obat yang merugikan dan dosis yang terlalu rendah menunjukkan bahwa evaluasi terapi obat tetap perlu dilakukan secara berkelanjutan. Peran farmasis klinik menjadi penting dalam melakukan telaah obat, pemantauan efek samping, evaluasi dosis, identifikasi interaksi obat, serta pemberian rekomendasi terapi untuk meningkatkan keamanan dan efektivitas pengobatan pada pasien STEMI.

Kausalitas Reaksi Obat Merugikan Berdasarkan WHO-UMC

Berdasarkan Tabel 4, ROM yang terjadi berupa efek samping obat yang tidak diinginkan dan reaksi alergi. Efek samping obat berupa perdarahan ditemukan pada pasien yang mendapatkan kombinasi streptokinase, aspirin, clopidogrel, enoksaparin, dan fondaparinux. Secara

farmakodinamik, aspirin dan clopidogrel bekerja menghambat aktivasi dan agregasi trombosit, sedangkan enoksaparin menghambat faktor Xa sehingga produksi trombin berkurang, Kombinasi keduanya menghambat hemostasis dari dua jalur sekaligus sehingga risiko perdarahan meningkat secara signifikan (Angiolillo & Franchi, 2020). Kemudian hipotensi, pusing, dan lemas ditemukan pada pasien yang menerima kombinasi bisoprolol, nitrogliserin, ISDN, ramipril, furosemid, spironolakton, dan morfin secara bersamaan, di mana efek penurunan tekanan darah dari masing-masing obat bersifat aditif pada pasien dengan hemodinamik yang tidak stabil (Bulqiah *et al.*, 2023). Selain itu, takikardia ditemukan pada pasien yang mendapatkan dobutamin akibat efek samping stimulasi reseptor β_1 yang meningkatkan denyut jantung (Ashkar *et al.*, 2024). Kemudian reaksi alergi yang ditemukan berupa urtikaria dan gatal ditemukan pada pasien yang mendapatkan terapi antirombotik.

Tabel 4. Distribusi Reaksi Obat yang Merugikan Berdasarkan Kausalitas WHO-UMC

Kategori WHO-UMC	Obat dan Manifestasi Klinis	Jumlah (n)	Persentase (%)
<i>Certain</i>	Streptokinase → Urtikaria, hipotensi berat; DAPT + Enoksaparin → Perdarahan gingiva	2	6,06
<i>Probable/Likely</i>	Streptokinase → Perdarahan, hipotensi; Clopidogrel/Aspirin/Enoksaparin → Perdarahan; Nitrogliserin → Pusing/nyeri kepala; Ramipril/Bisoprolol → Hipotensi	10	30,30
<i>Possible</i>	Bisoprolol/ISDN/Nitrogliserin/Ramipril/Furosemid/ Spironolakton/Morfin → Hipotensi, pusing, lemas; Dobutamin → Takikardia; Enoksaparin/Clopidogrel/Aspirin/Streptokinase/ Fondaparinux → Perdarahan GI, trombositopenia	21	63,64
Total		33	100

Berdasarkan penilaian kausalitas menggunakan skala WHO-UMC, kategori *certain* ditemukan sebanyak 2 kejadian (6,06%), yaitu pada pasien yang mengalami urtikaria dan hipotensi berat setelah pemberian streptokinase, serta perdarahan gusi setelah pemberian kombinasi enoksaparin dan DAPT, di mana kondisi pasien membaik setelah penghentian obat enoksaparin (*de-challenge*), sementara DAPT dilanjutkan sesuai dengan indikasi klinis STEMI dan tidak ditemukan penyebab alternatif lain, sehingga hubungan sebab-akibat antara obat dan kejadian yang muncul dapat dipastikan. Sementara itu, kategori *probable/likely* ditemukan sebanyak 10 kejadian (30,30%). Hubungan kausal pada kategori ini dinilai cukup kuat secara kronologis, namun tidak terdapat data *re-challenge* yang mengonfirmasi. Manifestasi yang ditemukan pada kategori ini berupa perdarahan akibat penggunaan kombinasi streptokinase, aspirin, clopidogrel, dan enoksaparin; hipotensi akibat ramipril dan bisoprolol; serta pusing dan nyeri kepala akibat nitrogliserin. Kategori *possible* ditemukan sebanyak 21 kejadian (63,64%) dan merupakan kategori terbanyak, Pada kategori ini hubungan antara obat dengan kejadian yang muncul belum dipastikan sepenuhnya karena kondisi klinis pasien STEMI akut, syok kardiogenik, dan gagal jantung dapat berkontribusi terhadap manifestasi yang terjadi.

Hubungan Karakteristik Pasien dengan Kejadian DRPs

Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan antara karakteristik pasien dengan kejadian DRPs dengan interpretasi hasil jika $p < 0,05$ maka terdapat hubungan yang bermakna secara statistika.

Tabel 5. Hubungan Karakteristik Pasien dengan Kejadian DRPs

Karakteristik	Kategori	DRPs (n)	Non-DRPs (n)	P-Value	Signifikasi
Jenis Kelamin	Laki-Laki	44	35	0,012	Signifikan ^a

	Perempuan	15	2		
	30-39	5	1		
	40-49	17	8		
Usia	50-59	14	9	0,421	Tidak
	60-69	13	11		Signifikan ^b
	70-79	5	7		
	> 80	5	1		
Lama Perawatan	≤ 5 hari	52	36	0,486	Tidak
	> 5 hari	7	1		Signifikan ^a
Komorbidity	Ada	35	28	0,101	Tidak
	Tidak	24	9		Signifikan ^a
	Tidak Sekolah	11	4		
	SD	28	15		
Pendidikan	SMP	5	3	0,524	Tidak
	SMA	14	13		Signifikan ^b
	S1	1	2		

^a Uji Chi-Square, digunakan pada jenis kelamin, lama perawatan, dan komorbidity (expected count ≥ 5)

^b Uji Fisher's Exact, digunakan pada usia dan tingkat pendidikan (expected count < 5).

Berdasarkan hasil Tabel 5, menunjukkan bahwa hanya jenis kelamin yang memiliki hubungan signifikan dengan kejadian DRPs ($P=0,012$). Sementara itu, variabel komorbidity, pendidikan, usia dan lama rawat inap tidak menunjukkan hubungan yang signifikan ($p>0,05$). Selanjutnya variabel yang memiliki hubungan signifikan dilanjutkan dengan analisis korelasi dan *Odds Ratio* untuk melihat kekuatan serta arah hubungan variabel. Analisis hubungan dilakukan untuk mengetahui faktor karakteristik pasien yang berhubungan dengan kejadian DRPs pada pasien STEMI. Variabel yang dianalisis meliputi jenis kelamin, usia, lama rawat inap, komorbidity, dan tingkat pendidikan. Berdasarkan hasil analisis bivariat, variabel yang menunjukkan hubungan bermakna dengan kejadian DRPs kemudian dianalisis lebih lanjut untuk melihat kekuatan dan arah hubungan. Hasil analisis lanjutan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Analisis Lanjutan Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian DRPs

Jenis Kelamin	Koefisien korelasi	P-Value	OR (95% CI)
Laki-Laki	-0,255	0,012	0,168 (0,036-0,782)
Perempuan			

Berdasarkan Tabel 6, jenis kelamin memiliki koefisien korelasi sebesar -0,255 dengan nilai *p-value* 0,012. Nilai *p-value* $<0,05$ menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara jenis kelamin dengan kejadian DRPs pada pasien STEMI. Nilai koefisien negatif menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki memiliki arah hubungan negatif terhadap kejadian DRPs. Nilai OR sebesar 0,168 dengan 95% CI 0,036–0,782 menunjukkan bahwa pasien laki-laki memiliki peluang lebih rendah untuk mengalami DRPs dibandingkan pasien perempuan. Dengan kata lain, pasien perempuan dalam penelitian ini cenderung memiliki risiko DRPs lebih tinggi dibandingkan pasien laki-laki.

Namun, interpretasi hasil ini perlu dilakukan secara hati-hati karena jumlah pasien perempuan lebih sedikit dibandingkan dengan laki-laki (17 vs 79 pasien). Ukuran sampel yang kecil pada kelompok perempuan tersebut membatasi kekuatan statistik analisis pada temuan ini. Selain itu, hasil ini menunjukkan hubungan atau asosiasi, bukan hubungan sebab-akibat. Secara klinis, temuan ini tetap penting karena pasien perempuan dapat memiliki perbedaan respons terhadap obat yang dipengaruhi oleh faktor fisiologis, komposisi tubuh, metabolisme obat, fungsi ginjal, serta sensitivitas terhadap efek samping obat tertentu. Oleh karena itu, pemantauan terapi obat pada pasien STEMI, terutama pasien perempuan, tetap perlu dilakukan secara individual dan ketat.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pasien STEMI di RSUD KHZ Musthafa Kabupaten Tasikmalaya didominasi oleh laki-laki, kelompok usia 40–49 tahun, lama rawat inap ≤ 5 hari, dan

sebagian besar memiliki komorbiditas. Komorbiditas terbanyak adalah HHD, diikuti oleh CHF, diabetes melitus, dan CKD. Ditemukan 72 kasus DRPs, dengan kategori terbanyak berupa reaksi obat yang merugikan, diikuti oleh dosis terlalu rendah. Berdasarkan penilaian kausalitas WHO-UMC, sebagian besar reaksi obat merugikan termasuk kategori *possible*. Hasil analisis lanjutan menunjukkan bahwa jenis kelamin berhubungan secara bermakna dengan kejadian DRPs, dengan pasien laki-laki memiliki peluang lebih rendah untuk mengalami DRPs dibandingkan pasien perempuan. Namun, hasil ini harus diinterpretasikan secara hati-hati karena jumlah pasien perempuan yang lebih sedikit. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pasien STEMI memiliki risiko tinggi mengalami DRPs, terutama reaksi obat merugikan dan dosis terlalu rendah. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan terapi obat secara aktif dan kolaborasi tenaga kesehatan, khususnya farmasis klinik, untuk meningkatkan keamanan dan efektivitas terapi pasien STEMI.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RSUD KHZ. Musthafa Kabupaten Tasikmalaya yang telah mengizinkan penelitian ini dan telah memudahkan penulis dalam melakukan penelitian serta pengambilan data.

Daftar Pustaka

- Aidil, C.N. (2017) Identifikasi Drug Related Problems (DRPs) pada Terapi Pasien ST Elevation Myocardial Infarction di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik Medan. Skripsi. Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara.
- Aksakal, A., Simsek, Z., Koprulu, D. and Arslan, U. (2021) "Kounis syndrome: Dexketoprofen-associated ST-elevation myocardial infarction," *European Journal of Case Reports in Internal Medicine*, 8, p. 003006.
- Alhumaidi, R.M. et al. (2023) "Risk of polypharmacy and its outcome in terms of drug interaction in an elderly population: A retrospective cross-sectional study," *Journal of Clinical Medicine*, 12, pp. 1–8.
- Anggraeni, M., Novrianti, I. and Wijayanti, S. (2022) "Gambaran penggunaan fibrinolitik pada pasien STEMI (ST-segment elevation myocardial infarction) di Rumah Sakit 'X' di Kota Tarakan," *Media Farmasi*, 18, p. 30.
- Angiolillo, D.J. and Franchi, F. (2020) "Acute and chronic antithrombotic therapy in STEMI patients undergoing primary PCI," *Cardiac Interventions Today*, 14, pp. 30–33.
- Ashkar, H. et al. (2024) "Dobutamine," *XPharm: The Comprehensive Pharmacology Reference*, pp. 1–7.
- Aulia, I. et al. (2023) "Profil pengobatan sindrom koroner akut di salah satu rumah sakit Tasikmalaya," *Health Sciences and Pharmacy Journal*, 7, pp. 146–153.
- Bulqiah, A. et al. (2023) "Use of medication in outpatient hypertension patients," *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 6, pp. 119–130.
- Byrne, R.A. et al. (2023) "2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes," *European Heart Journal*, 44(38), pp. 3720–3826.
- Çelik, M.C. et al. (2025) "Endothelial dysfunction and vascular stiffness: Molecular drivers of cardiovascular aging," *Exploration of Cardiology*, 3, p. 101279.
- Chen, R. et al. (2022) "Prognostic impacts of angiotensin-converting enzyme inhibitors and angiotensin receptor blockers in acute coronary syndrome patients without heart failure," *Frontiers in Pharmacology*, 13, p. 663811.
- Cipolle, R.J., Strand, L.M. and Morley, P.C. (2012) *Pharmaceutical Care Practice: The Patient-Centered Approach to Medication Management*. 3rd edn. New York: McGraw-Hill.



- Collet, J.P. et al. (2021) "2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation," *European Heart Journal*, 42, pp. 1289–1367.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2023) *Data dan Informasi Kesehatan Indonesia 2023*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya (2018) *Profil Kesehatan Kota Tasikmalaya Tahun 2018*. Tasikmalaya: Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya.
- Durotulailah, L. et al. (2023) "Pengaruh faktor usia, polifarmasi, dan komorbiditas terhadap Drug-Related Problems pada pasien diabetes melitus tipe 2," *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 12, pp. 189–206.
- Huang, X. et al. (2024) "Hypertensive heart disease: Mechanisms, diagnosis and treatment," *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 25(3), p. 93. Available at: <https://doi.org/10.31083/j.rcm2503093>.
- Ibanez, B. et al. (2018) "2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation," *European Heart Journal*, 39(2), pp. 119–177.
- Imbalzano, E. et al. (2024) "Update on the pharmacological actions of enoxaparin in nonsurgical patients," *Medicina*, 60, p. 156.
- Jayanti, M. et al. (2025) "Kajian interaksi obat potensial di ruang rawat jantung salah satu rumah sakit di Manado: Studi retrospektif," *Pharmacon*, 14, pp. 873–883.
- Juzar, D.A., Muzakkir, A.F. and Ilhami, Y.R. (2022) "Management of acute coronary syndrome in Indonesia: Insight from One ACS multicenter registry," *Indonesian Journal of Cardiology*, 43, pp. 45–55.
- Juzar, D.A. et al. (2024) *Pedoman Tata Laksana Sindrom Koroner Akut*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia (PERKI).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2022) "Penyakit jantung penyebab utama kematian, Kemenkes perkuat layanan primer," *Sehat Negeriku Kementerian Kesehatan RI*. Available at: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/> (Accessed: 29 May 2026).
- Laksono, S. and Nurbaeti, P. (2025) "Clinical and demographic characteristics of patients with ST-elevation myocardial infarction in Siloam Heart Center: A single center study," *Majalah Kedokteran Indonesia (MKI)*. Available at: <https://mki-ojs.idionline.org/jurnal/article/view/1887> (Accessed: 29 May 2026).
- Laloan, C.N.N., Wiyono, W.I. and Mpila, D.A. (2025) "Identifikasi Drug Related Problems (DRPs) pada pasien penyakit jantung koroner di instalasi rawat inap CVBC RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado," *E-CliniC*, 13, pp. 227–233.
- Lekpittaya, N. et al. (2024) "Drug-related problems identified by clinical pharmacists in an academic medical centre in Thailand," *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 17(1), p. 2288603.
- Lutfiah, A. and Mustika, A. (2025) "Prevalensi dan profil penderita sindroma koroner akut dengan ST segmen elevasi (STEMI) di RSUD dr. Fauziah Bireuen tahun 2022–2023," *Protein: Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*, 3, pp. 313–324.
- Naintina, N.L.Y., Ningrum, V.D.A. and Panduwiguna, I. (2025) "Evaluasi terapi obat pada sindrom koroner akut: Scoping review," *Jurnal Farmasi Klinis*, 4, pp. 90–100.
- O'Gara, P.T. et al. (2013) "2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction," *Journal of the American College of Cardiology*, 61, pp. e78–e140.
- Oleynikov, V.E. et al. (2021) "A multivariate model to predict chronic heart failure after acute ST-segment elevation myocardial infarction: Preliminary study," *Diagnostics*, 11(10), p. 1925.



- Rao, S.V. et al. (2025) "2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI guideline for the management of patients with acute coronary syndromes," *Circulation*, 151(13).
- Saraswati, L.D. and Lina, N. (2020) "Faktor risiko penyakit kardiovaskular di Indonesia," *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Komunitas*, 5, pp. 1–8.
- Sari, I.P. et al. (2023) "Evaluasi penggunaan obat golongan statin pada pasien stroke terhadap kejadian stroke berulang di RSUD Dungus Madiun," *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 2, pp. 194–205.
- Tandjungbulu, Y.F. et al. (2025) "Cholesterol low density lipoprotein: Biomarker prediktor risiko aterosklerosis pada penderita diabetes melitus yang dihubungkan dengan profil HbA1c," *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 16, pp. 170–180.
- Tharanon, V., Yooi, W., Chaikunapruk, N. and Dilokthornsakul, P. (2022) "Drug-related problems identified during pharmaceutical care interventions in an intensive care unit," *Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, 8, p. 27.
- Toliu, F.C., Joseph, V.F.F. and Rampengan, S.H. (2025) "Hubungan faktor risiko penyakit jantung koroner dengan insidens kejadian kardiovaskular mayor pada pasien STEMI yang menjalani IKP primer di RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado periode Januari–Desember 2022," *Medical Scope Journal*, 7, pp. 175–182.
- Varga, Z., Sabzwari, S.R.A. and Vargova, V. (2017) "Cardiovascular risk of nonsteroidal anti-inflammatory drugs: An under-recognized public health issue," *Cureus*, 9, p. e1144.
- Widianingsih, W. and Sahrudi, H. (2022) "Efektivitas tindakan primary percutaneous coronary intervention pada pasien STEMI onset kurang dari 6 jam," *Malahayati Nursing Journal*, 4, pp. 733–745.
- World Health Organization (2020) *The Use of the WHO-UMC System for Standardised Case Causality Assessment*. Uppsala: Uppsala Monitoring Centre.
- World Health Organization (2025) "Cardiovascular diseases (CVDs): Fact sheet." Available at: [http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) (Accessed: 29 April 2026).
- World Health Organization South-East Asia Regional Office (2025) "Cardiovascular disease in the South-East Asia Region." Available at: <http://www.who.int/southeastasia> (Accessed: 25 April 2026).
- Wong, C.K., White, H.D. and Armstrong, P.W. (2019) "Fibrinolysis for ST-elevation myocardial infarction: An overview of current status and future perspectives," *European Heart Journal*, 40, pp. 3121–3131.
- Zwart, B. et al. (2024) "2023 European Society of Cardiology guidelines for the management of acute coronary syndromes: Statement of endorsement by the NVVC," *Netherlands Heart Journal*, 32, pp. 256–261.