

PREDIKTOR YANG MEMPENGARUHI KEMATIAN PASIEN INFARK MIOKARD AKUT DENGAN ST-ELEVASI DI RSUD ABDUL WAHAB SJHRANIE SAMARINDA

Dhyna Hardianti¹, Djoen Herdianto², Eva Rachmi³

¹Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

²Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

³Laboratorium Ilmu Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman

Email: Dhynahardianti@gmail.com

Abstrak

Di dunia, IMA – EST paling sering menyebabkan kematian dini dibandingkan jenis IMA lainnya. Mortalitas pada IMA – EST tergantung pada karakteristik klinis pasien sebelum dan dalam jam pertama setelah onset infark. Penyebab kematian pada tahun pertama didominasi oleh kelainan kardiovaskular lain atau penyertanya. Mortalitas pada pasien IMA – EST dapat meningkat apabila terapi yang diberikan tidak sesuai dengan kondisi klinis pasien. Terdapat beberapa prediktor klinis yang dapat membantu deteksi pasien risiko tinggi yang membutuhkan terapi dini dan agresif. Prediktor klinis yang dapat mempengaruhi keadaan pasien selama rawat inap di Rumah Sakit, antara lain usia, komplikasi, biomarker jantung creatinine kinase-myocardial band (CK–MB), lokasi lesi infark anterior, serum elektrolit (Na^+) dan (Ca^{2+}), glukosa dan faktor pembekuan darah ((Prothrombin time (PT)) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT), fungsi jantung awal, riwayat diabetes, tekanan darah, denyut jantung, hitung jenis leukosit, hemoglobin, serum elektrolit (K^+) dan (Cl^-), kreatinin, urea, serta asam urat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prediktor apa saja yang dapat mempengaruhi kematian pasien IMA – EST selama dirawat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. Desain Penelitian ini cohort-retrospective. Populasi penelitian adalah seluruh pasien IMA – EST yang dirawat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada tahun 2020-2021. Pengambilan sampel secara purposive sampling. Data berasal dari rekam medik pasien. Data dianalisis dengan uji Chi-square dan Fisher, dikatakan berhubungan apabila nilai ($p < 0,05$). Sebanyak 67 pasien sebagai sampel, ditemukan bahwa denyut jantung, kadar troponin T, kreatinin dan ureum masing – masing memiliki nilai signifikansi ($p < 0,001$), ($p < 0,000$), $p < 0,001$, dan $p < 0,000$; $p < 0,005$), sementara tekanan darah, lokasi lesi culprit, kadar glukosa, dan hemoglobin menunjukkan nilai signifikansi ($p = 0,074$, $p = 0,346$, $p = 0,073$ dan $p = 0,759$; $p > 0,05$). Disimpulkan bahwa, denyut jantung, kadar troponin T, kreatinin, dan ureum dapat menjadi faktor independen yang mempengaruhi mortalitas, sementara tekanan darah, lokasi lesi culprit, kadar glukosa dan hemoglobin tidak berhubungan dengan mortalitas pasien IMA – EST.

Kata kunci : IMA – EST, Kematian, Prediktor

Abstract

STEMI is the most common cause of premature death in the world compared to other types AMI. Mortality in STEMI depends on the patient's clinical characteristics before and within the first hours after the onset of infarction. Cardiovascular disorders or patient comorbidities dominated the cause of death in the first year. Mortality in STEMI patients can increase if therapy is not in accordance with the patient's clinical condition. Several clinical predictors can help detect high-risk patients who require early and aggressive therapy. Clinical predictors that can affect the patient's condition during hospitalization include age, complications, cardiac biomarker creatinine kinase-myocardial band (CK–MB), location of anterior infarct, serum electrolytes (Na^+) and (Ca^{2+}), glucose and blood clotting factors ((Prothrombin time (PT)) and Activated Partial Thromboplastin Time (APTT), early heart function, history of diabetes, blood pressure, heart rate, leukocyte count, hemoglobin, serum electrolytes (K^+) and (Cl^-), creatinine, urea, and uric acid. This study aims to determine what predictors can affect the mortality of AMI – EST patients while being treated at RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. The design of this study was analytical observational with cohort-retrospective method. Using purposive sampling technique, the medical records of STEMI patients treated at Abdul Wahab Sjahranie Hospital Samarinda in 2020-2021 were used as the data. The data were analyzed using Chi-square test, which is related if the value ($p < 0.05$). Out of 67 samples, it was found that heart rate, troponin T levels, creatinine and urea had significant values ($p < 0,001$), ($p < 0,000$), ($p < 0,001$), and ($p < 0,000$); ($p < 0,005$)), while blood pressure, location of the culprit lesion, glucose level, and hemoglobin showed significant values ($p = 0,074$), ($p = 0,346$), ($p = 0,073$) dan ($p = 0,759$); ($p > 0,05$)). It was concluded that heart rate, troponin T levels, creatinine, and urea could be independent factors causing mortality, while blood pressure, location of the culprit lesion, glucose and hemoglobin levels were not associated with mortality in STEMI patients.

Keywords: Mortality, Predictor, STEMI

Pendahuluan

Di dunia, IMA – EST paling sering menyebabkan kematian dini dibanding jenis IMA lainnya (Choudhury *et al.*, 2016). Mortalitas pada IMA – EST berkisar antara 4-24% yang tergantung pada berbagai karakteristik klinis pasien sebelum dan dalam jam pertama setelah onset infark (Vasiqević *et al.*, 2008). Penyebab kematian pada tahun pertama didominasi oleh kelainan kardiovaskular lain atau penyertanya. Faktor usia, riwayat diabetes, riwayat infark, syok kardiogenik, gagal ginjal dan pengobatan yang terlambat, merupakan faktor independen terjadinya kematian pada pasien IMA – EST (Doost Hosseiny *et al.*, 2016).

Mortalitas pada pasien IMA – EST dapat meningkat apabila terapi yang diberikan tidak sesuai dengan kondisi klinis dan perburukan gejala pasien. Untuk menentukan terapi yang tepat, beberapa prediktor klinis dapat membantu deteksi pasien IMA risiko tinggi yang membutuhkan terapi dini dan pasien IMA risiko rendah yang tidak memerlukan terapi agresif (Gayatri *et al.*, 2016). Prediktor klinis pada pasien IMA - EST didasarkan pada faktor risiko yang dapat mempengaruhi keadaan pasien selama rawat inap di Rumah Sakit, antara lain usia, komplikasi, biomarker jantung *creatinine kinase-myocardial band* (CK–MB), lokasi lesi infark anterior, serum elektrolit (Na^+) dan (Ca^{2+}), glukosa dan faktor pembekuan darah ((*Prothrombin time* (PT)) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) dengan nilai ($p < 0.05$). Selain

itu, terdapat faktor risiko yang hubungannya lebih bermakna ($p < 0.01$), yaitu fungsi jantung awal, riwayat diabetes, tekanan darah, denyut jantung, hitung jenis leukosit, hemoglobin, serum elektrolit (K^+) dan (Cl^-), kreatinin, urea, serta asam urat (Wang *et al.*, 2017).

Dari beberapa prediktor mortalitas IMA - EST, ditemukan bahwa usia, tekanan darah sistolik, fungsi jantung awal, denyut jantung, komplikasi, dan kreatinin secara konsisten berhubungan dengan mortalitas pasien IMA (Stebbins *et al.*, 2010; Chehab *et al.*, 2018). Namun untuk biomarker jantung menunjukkan hasil yang berbeda – beda. Hal ini yang mendorong peneliti untuk mengetahui faktor – faktor apa saja yang dapat mempengaruhi mortalitas pasien IMA – EST selama di rawat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor – faktor apa saja yang dapat mempengaruhi mortalitas pasien IMA – EST selama di rawat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cohort-retrospective*. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang berasal dari data rekam medik, populasi penelitian adalah seluruh pasien IMA – EST yang dirawat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. Sampel pada penelitian ini adalah pasien semua pasien IMA – EST yang dirawat di RSUD

Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada tahun 2020 – 2021 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Penentuan besar sampel berdasarkan perhitungan rumus minimal besaran sampel, didapatkan jumlah sampel minimal sebanyak 64 sampel. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Pertama data dianalisis dengan analisis univariat untuk menjelaskan secara deskriptif karakteristik klinis dan laboratorium masing – masing sampel, menggunakan tabel frekuensi. Selanjutnya dilakukan analisis bivariat terhadap beberapa prediktor yang ditemukan untuk melihat hubungannya dengan mortalitas pasien IMA – EST selama dirawat di rumah sakit. Analisis data bivariat menggunakan uji *Chi-square*. Dikatakan berhubungan apabila nilai P pada uji *Chi square* < 0,05.

Hasil dan Pembahasan

Pada tabel 1 didapatkan karakteristik sampel berdasarkan usia didominasi oleh kategori usia 56-65 tahun (41,8%). Selain itu, riwayat penyakit terbanyak adalah hipertensi (44,8%). Komplikasi yang paling sering ditemukan selama dirawat di rumah sakit adalah *cardiac arrest* (23,9%).

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Karakteristik Sampel	Frekuensi (n)	Persentase (n)
Usia		
26-35	4	6
36-45	15	22,4
46-55	20	29,9
56-65	28	41,8
Riwayat		

Penyakit		
Hipertensi	30	44,8
Diabetes Type II	23	34,3
Komplikasi		
Syok Kardiogenik	15	22,4
Gagal Jantung <i>Acute Kidney Injury</i> (AKI)	11	16,4
<i>Cardiac arrest</i>	12	17,9
Aritmia	16	23,9
	6	9

Pada tabel 2 menjelaskan hubungan karakteristik klinis dan laboratorium sampel penelitian terhadap kejadian mortalitas selama pasien dirawat di rumah sakit. Ditemukan bahwa denyut jantung, kadar troponin T, kreatinin dan ureum menjadi faktor independen yang mempengaruhi kejadian mortalitas pasien IMA – EST . dengan nilai P masing – masing ($p < 0,001$, $p < 0,000$, $p < 0,001$, dan $p < 0,000$; $p < 0,005$). Faktor lain seperti tekanan darah, lokasi lesi culprit, kadar glukosa, dan hemoglobin, tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian mortalitas pasien IMA – EST ($p = 0,074$, $p = 0,346$, $p = 0,073$, dan $p = 0,759$; $p > 0,05$).

Tabel 2. Hubungan Karakteristik Klinis dan Laboratorium Sampel Penelitian

Karakteristik Sampel	Hidup (n)	Meninggal (n)	P-Value
	(n)	(n)	
	(%)	(%)	
Tekanan			

Darah									
Normal	33	22 (33,8)	11 (16,4)	0,074	Normal	49	43 (64,2)	6 (9)	0,000
Meningkat	34	29 (43,3)	5 (7,5)		Meningkat	18	8 (11,9)	10 (14,9)	
Denyut Jantung					Hubungan Tanda Vital dan Mortalitas Pasien IMA – EST				
Normal	53	45 (67,2)	8 (11,9)	0,001	<p>Pada penelitian ini didapatkan bahwa tekanan darah tidak berhubungan dengan mortalitas namun denyut jantung berhubungan dengan mortalitas pasien IMA – EST. Permana, (2015) menyatakan tidak ada hubungan yang bermakna antara tekanan darah sistolik dengan mortalitas. Namun, Zorbozan <i>et al.</i> (2018) menyatakan tekanan darah menjadi faktor independen yang mempengaruhi mortalitas pasien. Tekanan darah sistolik yang tinggi atau tekanan darah diastolik yang rendah akan mempengaruhi perfusi miokard (Wang <i>et al.</i>, 2017). Selain itu, tekanan darah juga dapat memengaruhi proses aterosklerosis dan respons inflamasi, yang keduanya secara sinergis dapat mendorong terjadinya dan berkembangnya insufisiensi jantung, yang mengarah pada hasil yang merugikan seperti gagal jantung, aritmia, atau kematian (Wang <i>et al.</i>, 2017). Dalam penelitian ini menyebutkan denyut jantung berhubungan dengan mortalitas. Xu <i>et al.</i> (2016) menyebutkan peningkatan denyut jantung dikaitkan dengan peningkatan terjadinya kematian. Namun, Permana, (2015) menyebutkan denyut jantung tidak berhubungan secara signifikan dengan kematian. Mekanisme patofisiologis kematian terkait denyut jantung masih sulit dipahami. Peningkatan denyut jantung</p>				
Meningkat	14	6 (9)	8 (11,9)						
Kadar Troponin T									
Normal	32	31 (46,3)	1 (1,5)	0,000					
Meningkat	35	20 (29,9)	15 (22,4)						
Lokasi Lesi Cuprit									
LAD	35	25 (37,3)	10 (14,9)	0,346					
RCA	27	22 (32,8)	5 (7,5)						
LCX	5	4 (6)	1 (1,5)						
Kadar Glukosa									
Normal	42	35 (52,2)	7 (10,4)	0,073					
Meningkat	25	16 (23,9)	9 (13,4)						
Hemoglobin									
Rendah	23	17 (25,4)	6 (9)	0,759					
Normal	44	34 (50,7)	10 (14,9)						
Kreatinin									
Normal	50	43 (64,2)	7 (10,4)	0,001					
Meningkat	17	8 (11,9)	9 (13,4)						
Ureum									

menunjukkan peningkatan aktivitas simpatis, yang menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah koroner, yang selanjutnya akan meningkatkan kebutuhan oksigen pada miokardium dan memperberat kerja jantung, sehingga akan mempercepat perluasan area infark. Perubahan – perubahan ini akan berpengaruh buruk pada struktur dan fungsi jantung, seperti terjadinya gagal jantung, syok kardiogenik, kematian mendadak, dan kejadian buruk kardiovaskular lainnya (Xu *et al.*, 2016; Hogarth *et al.*, 2009; Kovar *et al.*, 2004; Graham *et al.*, 2002).

Hubungan Kadar Troponin T dan Mortalitas Pasien IMA – EST

Pada penelitian ini didapatkan bahwa distribusi terbanyak pada kategori troponin T meningkat, (52,2%) dan kadar troponin T berhubungan dengan mortalitas pasien IMA – EST. Wanamaker *et al.* (2019) menyatakan kadar troponin T saat masuk adalah prediktor independen kematian di rumah sakit, dan setiap nilai di atas kisaran referensi dikaitkan dengan peningkatan mortalitas. Namun, Sundaram *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa troponin T tidak ada kaitannya dengan terjadinya mortalitas. Troponin T yang dilepaskan saat terjadinya nekrosis, khususnya pada fase awal mencerminkan durasi terjadinya iskemik (Wanamaker *et al.*, 2019). Iskemik yang berlangsung selama lebih dari 20 menit akan menyebabkan nekrosis pada miokard (PERKI, 2018). Nekrosis pada miokard akan memperberat kerja jantung, khususnya kemampuan ventrikel kiri untuk memompa darah ke seluruh tubuh (Hallén,

2012). Durasi iskemik yang panjang inilah yang menjadi pendorong signifikan peningkatan mortalitas bagi pasien yang berada dalam kelompok troponin tinggi (Wanamaker *et al.*, 2019).

Hubungan Lokasi Lesi Culprit dan Mortalitas Pasien IMA – EST

Pada penelitian ini didapatkan bahwa distribusi lokasi lesi culprit terbanyak berada pada kategori lokasi lesi culprit di LAD (53,7%), diikuti dengan RCA (40,3%), dan paling sedikit pada LCX (6%), namun tidak ada kaitan antara lokasi lesi culprit dengan mortalitas pasien IMA – EST. Saputra *et al.* (2016) juga menyebutkan tidak ada hubungan antara lokasi infark dengan kejadian mortalitas. Fuernau *et al.* (2016) menyatakan pasien IMA yang disertai dengan syok kardiogenik sebagai komplikasi dari IMA, pembuluh darah yang menjadi lesi culprit tampaknya tidak berhubungan dengan mortalitas, tetapi dalam tindak lanjut jangka panjang lesi culprit yang terletak pada segmen distal mungkin memiliki hasil yang lebih buruk. Kennedy *et al.* (1979) menyebutkan lokasi infark tidak berhubungan dengan prognosis pasien, terutama kematian, melainkan jumlah kerusakan miosit yang terjadi, karena akan mempengaruhi pelepasan biomarker dan perluasan daerah infark yang akan berpengaruh pada kinerja jantung selanjutnya. Diduga karena perkembangan ilmu pengetahuan dan meluasnya penggunaan terapi dini baik dengan trombolisis maupun tindakan invasif

menggunakan PCI akan memperbaiki *outcome* pasien, mencegah *remodelling* ventrikel yang merugikan dan menurunkan angka kematian (Fazel *et al.*, 2020). Berbeda dengan McDaniel *et al.* (2011) yang menyebutkan bahwa lesi culprit pada LAD dikaitkan dengan mortalitas di rumah sakit yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang berada di RCA. Lokasi lesi culprit berhubungan dengan ukuran infark yang dapat dinilai dengan puncak enzim jantung dan fraksi ejeksi ventrikel kiri (LVEF) (Antoni *et al.*, 2011). Oleh karena sebagian besar miokardium disuplai oleh LAD, maka lesi culprit yang terletak pada LAD umumnya memiliki ukuran infark lebih luas dan prognosis yang lebih buruk daripada RCA atau LCX yang digambarkan dengan LVEF lebih rendah, dan puncak enzim lebih tinggi (Entezarjou *et al.*, 2018). Mortalitas jangka pendek yang relatif lebih tinggi di antara pasien LAD mungkin karena gejala sisa akut dan subakut setelah infark, termasuk gagal jantung serta beberapa komplikasi yang berpotensi mematikan seperti trombus dinding transmural atau komplikasi mekanis (defek septum ventrikel, tamponade atau *rupture* otot papiler) (Entezarjou *et al.*, 2018).

Hubungan Kadar Glukosa dan Mortalitas Pasien IMA – EST

Pada penelitian ini didapatkan bahwa kadar glukosa darah tidak berhubungan dengan mortalitas pasien IMA – EST. Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan hasil yang berbeda – beda mengenai kaitannya kadar glukosa dengan mortalitas. Sari & Widyatmoko, (2011) menyebutkan kadar

glukosa darah tidak berhubungan dengan mortalitas sehingga tidak dapat dijadikan faktor prediktor kematian. Suleiman *et al.* (2005) menyatakan bahwa pengukuran *predictive value* glukosa plasma paling baik dilakukan pada saat 8 jam setelah masuk rumah sakit dan masih dalam batas waktu 24 jam sejak masuk rumah sakit bukan segera saat masuk. Onset pemeriksaan glukosa darah setiap pasien yang tidak sama mungkin akan mempengaruhi hasil penelitian (Sari & Widyatmoko, 2011). Sedangkan Wang *et al.* (2017) menyatakan kadar glukosa darah berkorelasi erat dengan *outcome* yang buruk pada pasien. Peningkatan kadar glukosa pasien infark miokard akut berhubungan dengan dislipidemia, resistensi insulin dan gangguan penggunaan glukosa oleh miokard sehingga terjadi peningkatan kebutuhan oksigen yang berpotensi terjadinya iskemia (Oliver *et al.*, 1994). Selain itu, stress hiperglikemi juga mengakibatkan disfungsi endotel, serta peningkatan inflamasi, yang akan memperburuk prognosis pasien (Marfella *et al.*, 2003).

Hubungan Hemoglobin dan Mortalitas Pasien IMA – EST

Pada penelitian ini didapatkan bahwa kadar hemoglobin tidak berhubungan dengan mortalitas pasien IMA – EST. Kurniawan *et al.* (2014) juga menyebutkan tidak ada perbedaan kadar hemoglobin yang bermakna antara pasien yang hidup dan yang meninggal selama perawatan, melainkan berat dan luasnya infark pada otot jantung yang lebih berperan dalam menentukan risiko kematian.

Namun, Sabatine *et al.* (2005) menyatakan bahwa kadar hemoglobin yang lebih rendah saat masuk rumah sakit dikaitkan dengan prognosis kardiovaskular yang merugikan seperti meningkatkan mortalitas. Kadar hemoglobin yang rendah akan mengganggu suplai oksigen ke area infark pada pasien infark miokard akut, meningkatkan kejadian aritmia, menurunkan tekanan darah, memperluas ukuran infark, yang akhirnya mengakibatkan *remodelling* ventrikel yang merugikan (Metivier *et al.*, 2000).

Hubungan Kreatinin dan Ureum dengan Mortalitas Pasien IMA – EST

Pada penelitian ini didapatkan bahwa kadar kreatinin dan ureum berhubungan dengan mortalitas pasien IMA – EST. Peningkatan kadar ureum dan kreatinin dikaitkan dengan peningkatan mortalitas pada pasien IMA yang tidak mengalami disfungsi ginjal sebelumnya (Jose *et al.*, 2006; Kirtane *et al.*, 2005).

Kreatinin dan ureum dapat dijadikan sebagai parameter untuk melihat kerusakan pada ginjal (Barliyan *et al.*, 2017). Pada saat terjadi iskemik pada pasien IMA, fungsi jantung sebagai pompa yang mengalirkan darah termasuk ke ginjal akan terganggu, pasokan oksigen yang berkurang nantinya akan mempengaruhi kerja ginjal (Kristin *et al.*, 2016). Kreatinin dan ureum merupakan produk akhir metabolisme yang disekresikan oleh ginjal, terganggunya fungsi ginjal akan mempengaruhi sekresi zat ini sehingga menetap dan beredar dalam plasma darah

(Barliyan *et al.*, 2017).

Pasien dengan gangguan fungsi ginjal akan menunjukkan mortalitas 1 tahun yang lebih tinggi karena dikaitkan dengan penyakit arteri koroner yang lebih parah, tingkat nekrosis miokard yang lebih luas dan aktivitas neurohormonal lebih tinggi (Lazaros *et al.*, 2012). Selain itu, peningkatan kreatinin juga dikaitkan dengan usia lanjut, kemampuan ginjal yang melemah, tekanan darah tinggi dan diabetes, yang selanjutnya akan berkontribusi pada tingkat kematian pada pasien IMA – EST (Wang *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Ditemukan bahwa denyut jantung, kadar troponin T, kreatinin dan ureum menjadi faktor independen yang mempengaruhi kejadian mortalitas pasien IMA – EST. Sedangkan faktor lain seperti tekanan darah, lokasi lesi culprit, kadar glukosa, dan hemoglobin, tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian mortalitas pasien IMA – EST.

REFERENSI

Antoni, M. L., Yiu, K. H., Atary, J. Z., Delgado, V., Holman, E. R., Van Der Wall, E. E., Schuijff, J. D., Bax, J. J., & Schalij, M. J. (2011). Distribution of culprit lesions in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *Coronary Artery Disease*, 22(8), 533–536.
<https://doi.org/10.1097/MCA.0b013e32834c7552>

Barliyan, M. A., Triwardhani, R., &

- Rachmawati, B. (2017). Perbedaan Kadar Urem dan Kreatinin pada ST-Elevation Myocard Infarction (STEMI) dan Non ST-Elevation Myocard Infarction (N-STEMI). *Media Medika Muda*, 2(3), 203–208.
- Chehab, O., Qannus, A. S., Eldirani, M., Hassan, H., Tamim, H., & Dakik, H. A. (2018). Predictors of In-Hospital Mortality in Patients Admitted with Acute Myocardial Infarction in a Developing Country. *Cardiology Research*, 9(5), 293–299. <https://doi.org/10.14740/cr772w>
- Choudhury, A. T., B, A. N. E. J. W., & C, M. E. (2016). *CME CARDIOLOGY ST elevation myocardial infarction*. 16(3), 277–282.
- Doost Hosseiny, A., Moloji, S., Chandrasekhar, J., & Farshid, A. (2016). Mortality pattern and cause of death in a long-term follow-up of patients with STEMI treated with primary PCI. *Open Heart*, 3(1), e000405. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2016-000405>
- Entezarjou, A., Mohammad, M. A., Andell, P., & Koul, S. (2018). Culprit vessel: Impact on short-term and long-term prognosis in patients with ST-elevation myocardial infarction. *Open Heart*, 5(2), 1–11. <https://doi.org/10.1136/openhrt-2018-000852>
- Fazel, R., Joseph, T. I., Sankardas, M. A., Pinto, D. S., Yeh, R. W., Kumbhani, D. J., & Nallamothu, B. K. (2020). Comparison of reperfusion strategies for st-segment–elevation myocardial infarction: A multivariate network meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 9(12). <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.015186>
- Fuernau, G., Fengler, K., Desch, S., Eitel, I., Neumann, F. J., Olbrich, H. G., de Waha, A., de Waha, S., Richardt, G., Hennemersdorf, M., Empen, K., Hambrecht, R., Jung, C., Böhm, M., Pöss, J., Strasser, R. H., Schneider, S., Ouarrak, T., Schuler, G., ... Thiele, H. (2016). Culprit lesion location and outcome in patients with cardiogenic shock complicating myocardial infarction: a substudy of the IABP-SHOCK II-trial. *Clinical Research in Cardiology*, 105(12), 1030–1041. <https://doi.org/10.1007/s00392-016-1017-6>
- Gayatri, N. I., Firmansyah, S., S, S. H., & Rudiktyo, E. (2016). Prediktor Mortalitas Dalam-Rumah-Sakit Pasien Infark Miokard ST Elevation (STEMI) Akut di RSUD dr. Dradjat Prawiranegara Serang, Indonesia. *Cdk*, 43(3), 171–174.
- Graham, L. N., Smith, P. A., Stoker, J. B., Mackintosh, A. F., & Mary, D. A. S. G. (2002). Time course of sympathetic neural hyperactivity after uncomplicated acute myocardial infarction. *Circulation*, 106(7), 793–797. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000025610.14665.21>
- Hallén, J. (2012). Troponin for the estimation of infarct size: What have we learned? *Cardiology*, 121(3), 204–212. <https://doi.org/10.1159/000337113>
- Hogarth, A. J., Graham, L. N., Mary, D. A. S. G., & Greenwood, J. P. (2009). Gender differences in sympathetic neural activation following uncomplicated acute myocardial infarction. *European Heart Journal*, 30(14), 1764–1770. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehp188>
- Jose, P., Skali, H., Anavekar, N., Tomson, C., Krumholz, H. M., Rouleau, J. L., Moye, L., Pfeffer, M. A., & Solomon, S. D. (2006). Increase in creatinine and cardiovascular risk in patients with systolic dysfunction after myocardial infarction. *Journal of the American Society of Nephrology*, 17(10), 2886–2891. <https://doi.org/10.1681/ASN.2006010063>
- Kennedy, H. L., Goldberg, R. J., Szklo, M., & Tonascia, J. A. (1979). The prognosis of anterior myocardial infarction

- revisited: A community-wide study. *Clinical Cardiology*, 2(6), 455–460.
<https://doi.org/10.1002/clc.4960020612>
- Kirtane, A. J., Leder, D. M., Waikar, S. S., Chertow, G. M., Ray, K. K., Pinto, D. S., Karmaliotis, D., Burger, A. J., Murphy, S. A., Cannon, C. P., Braunwald, E., & Gibson, C. M. (2005). Serum blood urea nitrogen as an independent marker of subsequent mortality among patients with acute coronary syndromes and normal to mildly reduced glomerular filtration rates. *Journal of the American College of Cardiology*, 45(11), 1781–1786.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2005.02.068>
- Kovar, D., Cannon, C. P., Bentley, J. H., Charlesworth, A., & Rogers, W. J. (2004). Does Initial and Delayed Heart Rate Predict Mortality in Patients with Acute Coronary Syndromes? *Clinical Cardiology*, 27(2), 80–86.
<https://doi.org/10.1002/clc.4960270207>
- Kristin, A. M., Panda, A. L., & Pangemanan, J. (2016). Gambaran Fungsi Ginjal Pada Penderita Sindrom Koroner Akut. *E-Clinic*, 4(1), 2–7.
<https://doi.org/10.35790/ec1.4.1.2016.10962>
- Kurniawan, L. B., Bahrin, U., Rauf, D., & Arif, M. (2014). Analisis Kadar Hemoglobin Terhadap Mortalitas Pasien Infark Miokard Akut Selama Perawatan. *Ebers Papyrus*, 20(1).
- Lazaros, G., Tsiachris, D., Tousoulis, D., Pataliakas, A., Dimitriadis, K., Roussos, D., Vergopoulos, E., Tsioufis, C., Vlachopoulos, C., & Stefanadis, C. (2012). In-hospital worsening renal function is an independent predictor of one-year mortality in patients with acute myocardial infarction. *International Journal of Cardiology*, 155(1), 97–101.
<https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2010.10.024>
- Marfella, R., Siniscalchi, M., Esposito, K., Sellitto, A., & Etc. (2003). *Effects of Stress Hyperglycemia on Acute Myocardial Infarction: role of inflammatory immune process in functional cardiac outcome*. 26(11).
- McDaniel, M. C., Galbraith, E. M., Jeroudi, A. M., Kashlan, O. R., Eshtehardi, P., Suo, J., Dhawan, S., Voeltz, M., Devireddy, C., Oshinski, J., Harrison, D. G., Giddens, D. P., & Samady, H. (2011). Localization of culprit lesions in coronary arteries of patients with ST-segment elevation myocardial infarctions: Relation to bifurcations and curvatures. *American Heart Journal*, 161(3), 508–515.
<https://doi.org/10.1016/j.ahj.2010.11.005>
- Metivier, F., Marchais, S. J., Guerin, A. P., Pannier, B., & London, G. M. (2000). Pathophysiology of anaemia: Focus on the heart and blood vessels. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 15(SUPPL. 3), 14–18.
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.ndt.a027970>
- Oliver MF, O. L. (1994). Review article Effects of glucose and and arrhythmias fatty acids on myocardial ischaemia. *Lancet*, 155–158.
- PERKI. (2018). Pedoman Tata Laksana Sindrom Koroner Akut 2018. In *Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia* (p. 76).
- Permana, A. A. (2015). *Hubungan Tekanan Darah Sistolik Pada Penderita Infark Miokard Aut Segmen ST Elevasi Onset < 12 Jam Saat Masuk Dengan Mortalitas Di RSUP H. Adam Malik*.
- Sabatine, M. S., Morrow, D. A., Giugliano, R. P., Burton, P. B. J., Murphy, S. A., McCabe, C. H., Gibson, C. M., & Braunwald, E. (2005). Association of hemoglobin levels with clinical outcomes in acute coronary syndromes. *Circulation*, 111(16), 2042–2049.
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000162477.70955.5F>
- Saputra, T. T., Ketaren, I., Arundina, A., & Tejoyuwono, T. (2016). Hubungan lokasi infark dengan mortalitas pada pasien infark miokard akut yang dirawat di ruang intensive cardiac care unit

- (iccu) rsu dokter soedarso pontianak. *FK Tanjungpura Pontianak*, 1(2), 1–15.
- Sari, R. P., & Widyatmoko, A. (2011). Kadar Glukosa Darah pada Penderita Infark Miokard Akut dengan Diabetes Melitus sebagai Faktor Prediktor Kematian Blood Glucose Level in Acute Myocardial Infarction with Diabetes Melitus Patients as Mortality Predictor Factor. *Mutiara Medika*, Vol.12 No., 72–78.
- Stebbins, A., Mehta, R. H., Armstrong, P. W., Lee, K. L., Hamm, C., Van De Werf, F., James, S., Toftegaard-Nielsen, T., Seabra-Gomes, R., White, H. D., & Granger, C. B. (2010). A model for predicting mortality in acute st-segment elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention : Results from the assessment of pexelizumab in acute myocardial infarction trial. *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 3(5), 414–422. <https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.109.925180>
- Suleiman, M., Hammerman, H., Boulos, M., Kapeliovich, M. R., Suleiman, A., Agmon, Y., Markiewicz, W., & Aronson, D. (2005). Fasting glucose is an important independent risk factor for 30-day mortality in patients with acute myocardial infarction: A prospective study. *Circulation*, 111(6), 754–760. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000155235.48601.2A>
- Sundaram, V., Rothnie, K., Bloom, C., Zakeri, R., Sahadevan, J., Singh, A., Nagai, T., Potts, J., Wedzicha, J., Smeeth, L., Simon, D., Timmis, A., Rajagopalan, S., & Quint, J. K. (2020). Impact of comorbidities on peak troponin levels and mortality in acute myocardial infarction. *Heart*, 106(9), 677–685. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2019-315844>
- Vasiqević, Z., Stojanović, B., Kocev, N., Stefanović, B., Mrdović, I., Ostojić, M., Krotin, M., Putniković, B., Dimković, S., Despotović, N., Čelić, V., Karanović, N., Mickovski-katalina, N., Vojvodić, A., Dimitrijević, M., & Srbije, K. (2008). *Analiza Bolničke Smrtnosti Od Akutnog Infarkta Miokarda S Elevacijom St Segmenta U Koronarnim Jedinicama Beograda*. 136, 84–96.
- Wanamaker, B. L., Seth, M. M., Sukul, D., Dixon, S. R., Bhatt, D. L., Madder, R. D., Rumsfeld, J. S., & Gurm, H. S. (2019). Relationship Between Troponin on Presentation and In-Hospital Mortality in Patients With ST-Segment–Elevation Myocardial Infarction Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Journal of the American Heart Association*, 8(19), 1–9. <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.013551>
- Wang, R., Mei, B., Liao, X., Lu, X., Yan, L., Lin, M., Zhong, Y., Chen, Y., & You, T. (2017). Determination of risk factors affecting the in-hospital prognosis of patients with acute ST segment elevation myocardial infarction after percutaneous coronary intervention. *BMC Cardiovascular Disorders*, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12872-017-0660-9>
- Xu, T., Zhan, Y., Xiong, J., Lu, N., He, Z., Su, X., & Tan, X. (2016). The relationship between heart rate and mortality of patients with acute coronary syndromes in the coronary intervention era: Meta-analysis. *Medicine (United States)*, 95(46), 1–7. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000005371>
- Zorbozan, O., Cevik, A. A., Acar, N., Ozakin, E., Ozcelik, H., Birdane, A., & Abu-Zidan, F. M. (2018). Predictors of mortality in ST-elevation MI patients. *Medicine (United States)*, 97(9), 1–5. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010065>