

Lokasi Infark dengan Kejadian Acute Kidney Injury pada Pasien dengan STEMI *Infark location with the acute kidney injury among Patients with STEMI*

Indri Afrianti¹, Halimuddin²

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Keperawatan Universitas Syiah Kuala

²Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Keperawatan Universitas Syiah Kuala

Abstrak

Acute Kidney Injury (AKI) merupakan salah satu komplikasi pada pasien ST-Elevasi Miokard Infark (STEMI) yang terjadi akibat adanya kerusakan ginjal pra renal yang disebabkan oleh penurunan aliran darah ke ginjal. Lokasi infark anterior dan inferior diketahui berdasarkan elektrokardiogram. Potensial komplikasi AKI adalah masalah kolaboratif. Perawat bertanggung jawab memonitor tanda komplikasi AKI pada pasien STEMI. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan lokasi infark dengan kejadian acute kidney injury pada pasien STEMI selama fase akut 48 jam pertama. Variabel penelitian ini adalah lokasi infark dan acute kidney injury. Jenis penelitian adalah diskriptif korelasi dengan desain retrospektif data sekunder rekam medik. Populasi adalah pasien dengan diagnosa masuk STEMI periode rawatan Januari-Desember 2018 di sebuah Rumah Sakit Umum Daerah. Sample berjumlah 83 pasien dengan STEMI yang didapatkan berdasarkan kriteria, tidak mengalami chronic kidney disease dan belum atau sudah mendapatkan terapi standar STEMI (anti-angina, anti trombolitik, anti-platelet). Alat ukur elektrokardiogram dan hasil laboratorium kreatinin serum. Hasil penelitian diketahui rata-rata usia pasien STEMI 53,06 + 9,7 tahun, jenis kelamin laki-laki 90,4%, lokasi infark anterior 61,4%, tidak mengalami AKI 50,6%. Hasil uji statistik didapatkan nilai p-value 0,755 ($\alpha=0,05$) yang menyatakan tidak ada perbedaan proporsi kejadian AKI antara lokasi infark anterior dengan infark inferior (tidak ada hubungan antara lokasi infark dengan dengan kejadian AKI). Hasil analisis nilai OR=0.78, dimana infark anterior berisiko 0,7 kali menyebabkan AKI dibandingkan lokasi inferior.

Kata Kunci: STEMI, infark anterior dan inferior, acute kidney injury

Abstract

Acute Kidney Injury (AKI) is one of the complications in ST-Elevated Myocardial Infarction (STEMI) patients that occurs due to pre-renal kidney damage caused by decreased blood flow to the kidneys. The location of the anterior and inferior infarcts was identified by electrocardiogram. The potential complications of AKI are a collaborative issue. Nurses are responsible for monitoring signs of AKI complications in STEMI patients. The purpose of this study was to determine the relationship between infarct location and the incidence of acute kidney injury in STEMI patients during the first 48 hours of the acute phase. The variables in this study were the location of the infarct and acute kidney injury. The type of research is descriptive correlation with retrospective design of secondary medical record data. The population of the study was the patients with a diagnosis of STEMI, admitted during January-December 2018 to a general provincial hospital in Indonesia. The study sample were 83 STEMI patients with the following criteria: did not have chronic kidney disease and had not or had received standard STEMI therapy (anti-angina, anti-thrombolytic, anti-platelet). Electrocardiogram measuring instrument and serum creatinine laboratory results. The results showed that the average age of STEMI patients was 53.06 + 9.7 years, male sex was 90.4%, anterior infarct location was 61.4%, did not have AKI 50.6%. There was no difference in the proportion of AKI incidence between anterior and inferior infarct ($p=0.755$). The risk of anterior infarction 0.7 times causing AKI compared to inferior locations (OR = 0.78).

Keywords: STEMI, infarct anterior and inferior, acute kidney injury

Korespondensi:

Halimuddin, Dosen Program Studi Ilmu Keperawatan-USK Banda Aceh
Email: halimuddin.ners@unsyiah.ac.id

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki jumlah kasus penyakit jantung yang terdiagnosis dari segala umur rata-rata sekitar 1.5%. Aceh menempati posisi kedelapan dalam kasus terbanyak dengan rata-rata 1,7%. Angka ini lebih tinggi dari rata-rata di Indonesia (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018). Jenis penyakit jantung kardiovaskular yang paling sering menyebabkan kematian adalah penyakit jantung iskemik akut atau Infark Miokard Akut (IMA) dengan total 7.200.000 (12,2%) kasus di seluruh dunia (Muhammad & Ardianto, 2015). Angka ini diprediksi akan terus mengalami peningkatan hingga 25 juta kasus per tahunnya (Jamaluddin & Djafar, 2015). Penyebab kematian adalah karena komplikasi seperti disritmia, gagal jantung akut, dan gagal ginjal akut (*Acute Kidney Injury*) disingkat AKI.

Infark Miokard Akut (IMA) adalah kondisi dimana aliran/suplai darah pada bagian jantung mengalami penurunan atau tersumbat secara tiba-tiba hingga mengakibatkan *nekrosis* atau iskemik (Dorland, 2011). IMA dibedakan dalam dua kategori yaitu ST-Elevasi Miokard Infark (STEMI) dan Non ST-Elevasi Miokard Infark (NSTEMI). (Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia, 2018). Berdasarkan letak atau lokasi, infark dapat dibedakan yaitu; infark anterior, inferior dan lateral. Secara anatomis letak infark juga berdampak status fungsional jantung.

Data pasien IMA di Aceh tahun 2018 tercatat 475 orang, meningkat 45 pasien dibandingkan tahun 2017 yang berjumlah

430 pasien. Pasien didominasi oleh laki-laki (Data Sekunder RSUD Banda Aceh). Prevalensi kasus IMA paling banyak adalah jenis STEMI. STEMI merupakan jenis IMA yang paling cepat mengalami komplikasi AKI bila tidak ditangani dengan cepat. Hasil studi riset mengenai gambaran fungsi ginjal pada pasien Sindrom Koroner Akut (SKA) tipe STEMI sebanyak 47% di RSUD Prof. Dr.R.D. Kandau Manado (Kristin et al., 2016).

Acute Kidney Injury (AKI) merupakan salah satu masalah penyerta atau komplikasi yang disebabkan oleh infark miokard dan gagal jantung (Smeltzer & Bare, 2001). Hal ini berkaitan dalam pengaturan aliran darah ke ginjal (pre renal). Ketika terjadi konstiksi pada pembuluh darah jantung atau infark miokard dapat menyebabkan penurunan pada fungsi ginjal dan ketika keadaan ini tidak diatasi secara cepat maka akan menyebabkan pasien mengalami *Acute Kidney Injury* (AKI) (Kristin, Panda, & Jandry, 2016). AKI termasuk dalam kategori gawat darurat karena memiliki sifat reversibel artinya bisa mengalami perbaikan apabila mendapat perawatan awal yang cepat dan tepat (Sherwood, 2014). AKI biasanya meningkat pada pasien yang dirawat di rumah sakit sebesar 0,7 – 18% dengan angka kematian 25-80% karena terlambat terdeteksi (*National Institute for Health and Care Excellence*, 2013).

Menilai fungsi ginjal pada pasien AKI biasanya menggunakan parameter *Risk of Renal Failure* dengan penilai kreatinin serum, laju filtrasi glomerulus (LFG) dan *output urine*, namun pada tahun 2007 *Acute Kidney Injury Network* (AKIN)

memodifikasi kriteria karena peningkatan kreatinin serum 0,3 mg/dl selama 48 jam dapat meningkatkan angka mortalitas secara signifikan (Awdishu, Pharm, Wu, & Pharm, 2017; Triastuti & Sujana, 2017).

Pada STEMI dengan komplikasi penurunan fungsi ginjal terjadi karena adanya masalah keperawatan penurunan curah jantung yang ditandai dengan ketidakstabilan tekanan darah dan haluaran urine akibat ketidakadekuatan sirkulasi ke ginjal. Diagnosa keperawatan ketidakefektifan perfusi jaringan ginjal dapat ditegakkan pada pasien tersebut kemudian berlanjut dengan mempengaruhi keseimbangan cairan dan berisiko mengalami ketidakseimbangan volume cairan (Smeltzer & Bare, 2001; Wilkinson & Ahern, 2011). Karena AKI memiliki sifat reversibel tujuan dari perawatan AKI ialah perbaikan fungsi ginjal dengan menjaga kestabilan kimiawi normal dan mencegah komplikasi (Smeltzer & Bare, 2001).

Masalah Penelitian. Infark anterior dan inferior adalah lokasi infark yang sering ditemukan pada IMA tipe STEMI dan sangat berdampak pada fungsional jantung. AKI merupakan komplikasi akut pasien Infark miokard akut. Tujuan Penelitian mengidentifikasi hubungan lokasi infark (anterior dan Inferior) dengan kejadian AKI pada pasien IMA tipe STEMI. Hasil penelitian sebagai dasar referensi untuk menetapkan masalah kolaboratif: potensial komplikasi AKI pada pasien IMA tipe STEMI dan kaitannya dengan lokasi infark

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif korelasi dengan desain penelitian *retrospektif study* data sekunder rekam medik pasien STEMI di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. Populasi pasien IMA rawatan januari – desember 2018. Pengumpulan data tanggal 16 – 30 Mei 2019 Sampel 83 pasien STEMI ditetapkan dengan Metode *purposive sampling* dengan kriteria: tidak mengalami *chronic kidney disease* belum atau sudah mendapatkan terapi standar STEMI (anti angina, anti trombolitik, anti platelet). Alat ukur catatan medik (status pasien) berupa elektrokardiogram dan data laboratorium pemeriksaan kreatinin serum 48 jam pertama.

HASIL

Tabel 1. Distribusi pasien STEMI berdasarkan Usia (N = 83)

Mea	edia	SD	Min/	95% CI	
n	n		Max	Lower	Upper
				r	
53,0	53	9,7	33/69	51,0	55,0
6		0		6	6

Dari tabel 1, diketahui rata-rata usia pasien STEMI adalah 53,06 tahun (95% CI: 51-55),

median 53 tahun dengan standar deviasi 9,70 tahun. Usia pasien termuda adalah 33 tahun dan tertua 69 tahun. Dari hasil estimasi interval bahwa 95% rata-rata usia pasien STEMI berkisar antara 51 sampai 55 tahun.

Tabel 2. Distribusi pasien STEMI berdasarkan Jenis Kelamin, lokasi infark, kejadian AKI (N=83)

Variabel	Frekuensi	Presentase
Jenis Kelamin		
1. Laki-laki	75	90,4
2. Perempuan	9	9,6

Lokasi Infark

1. Anterior	51	61,4
2. Inferior	32	38,6

Kejadian AKI

1. AKI	41	49,4
2. Tidak AKI	42	50,6

Dari Tabel 2 diketahui bahwa mayoritas pasien STEMI adalah laki-laki, lokasi infark anterior, dan tidak mengalami AKI.

Tabel 3. Lokasi Infark dan *Acute Kidney Injury* (AKI)

Lokasi Infark	Acute Kidney Injury				Total		α	P Value	OR
	Ya		Tidak						
	f	%	f	%	F	%			
Anterior	24	47,06	27	52,94	51	100	0,05	0,755	0,784
Inferior	17	53,13	15	46,88	32	100			

Tabel 3 menjelaskan hubungan antara lokasi infark pada pasien STEMI dengan kejadian AKI. Disimpulkan bahwa ada 24 dari 51 (47.06%) pasien STEMI infark anterior mengalami AKI. Sedangkan diantara pasien STEMI inferior ada 17 dari 32 (53.13%) yang mengalami AKI. Hasil uji statistik didapatkan nilai p-value 0,755 ($\alpha=0,05$) yang menyatakan tidak ada perbedaan proporsi kejadian AKI antara lokasi infark anterior dengan infark inferior (tidak ada hubungan antara lokasi infark dengan dengan kejadian AKI). Hasil analisis nilai OR=0.78, artinya infark anterior berisiko 0,7 kali menyebabkan AKI dibandingkan lokasi inferior.

PEMBAHASAN

Karakteristik usia pasien STEMI rata-rata 53,06 tahun dengan standar diviasi 9,7 tahun. Estimasi interval bahwa pada tingkat kepercayaan (95% CI) rata-rata usia pasien STEMI berkisar antara 51 sampai 55 tahun. Studi lain yang mendukung penelitin ini oleh Saleh dan Ali (2013) yang menjelaskan bahwa pada 100 pasien STEMI yang diteliti, bahwa rentang usia terbanyak adalah antara 50-60 tahun. Kedua penelitian ini menguatkan bahwa Usia sebagai faktor risiko penyebab penyakit jantung iskhemik atau infark miokard akut. Seiring meningkatnya usia meningkat pula kejadian sakit jantung. Secara fisiologis meningkatnya usia berdampak pada *degenerative* sel pembuluh darah, dimana

pembuluh darah akan mengalami perubahan pada struktur dan fungsinya seperti adanya peningkatan ketebalan dinding ventrikel dan penurunan elastisitas pembuluh darah (Dewi, Wahid, & Hafifah, 2016; Saleh & Ali, 2013).

Penelitian lain mengenai faktor risiko mayor aterosklerosis di RSUP dr. Karaci Semarang pada 100 pasien penyakit jantung koroner (PJK) menjelaskan bahwa pada usia 53-69 tahun meningkat kejadian aterosklerosis (Rahman, Limantoro, & Purwoko, 2012). Selain itu berdasarkan penelitian mengenai prediktor mortalitas dalam rumah sakit pasien STEMI di RSUD dr. Dradjat Prawiranegara Serang, Indoneesia menyebutkan pasien usia 40-65 tahun memiliki angka mortalitas di rumah sakit yang lebih tinggi sekitar 21% (Gayatri, Firmansyah, S, & Rudiktyo, 2016).

Karakteritik jenis kelamin laki-laki adalah kelompok yang mayoritas mengalami STEMI sebanyak 75 orang (90,4%). Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, laki-laki masih mendominasi pasien STEMI. Tahun 2010 penelitian pada 83 pasien infark miokard dengan elevasi ST (STEMI) yang dirawat di BLU RSUP Prof. dr. R. D. Kandau Manado, 84,34% adalah laki-laki. Jenis kelamin laki-laki memiliki risiko 5 sampai 6 kali lipat mengalami STEMI dibandingkan perempuan (Wagyu, Rampengan, & Pengemanan, 2013)

Penelitian lain yang berkaitan *mortality*, dilakukan di Amerika, dari 229,313 pasien infark miokard, 69,5% meninggal adalah jenis kelamin laki-laki yang mengalami STEMI (Viola, Lori, Nathan, Hal, & Harlan, 1999). Perbedaan ini terjadi karena laki-laki dan perempuan memiliki bagian biologis kardiovaskular yang berbeda seperti perempuan memiliki anatomi karotis dan arteri koroner yang lebih kecil, distribusi plak aterosklerosis yang berbeda dan biasanya plak pada perempuan lebih dianggap 'muda' dibanding laki-laki menurut histopatologisnya. (Saleh dan Ali, 2013). Alasan lain bahwa laki-laki dominan memiliki kebiasaan atau perilaku merokok. Perilaku merokok adalah faktor risiko penyakit jantung. Berdasarkan penelitian tentang hubungan antara merokok dengan penyakit jantung di Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara dari 66 pasien penyakit jantung 40 pasien adalah laki-laki merokok (Hadi, 2018). Penelitian tahun 2016 tentang tekanan darah dengan kejadian infark pada *Acute Coronary Syndrome* (ACS) juga yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah dr. Zainoel Abidin Banda Aceh pada sampel 33 pasien ACS, 54% adalah laki-laki dan memiliki riwayat merokok (Halimuddin, 2016).

Hasil penelitian ini bahwa lokasi infark pada pasien STEMI dominan pada lokasi anterior

sebanyak 51 orang (61,4%) dari 83 orang. Penelitian yang mendukung tentang gambaran pasien infark miokard dengan ST elevasi (STEMI) yang dirawat di BLU RSUP Prof. dr. R. D. Kandau Manado periode 2010 dimana 47 orang (53,01%) dari 83 orang pasien STEMI mengalami infark di daerah anterior (Wagyu et al., 2013). Selain itu dalam penelitian prediktor mortalitas pasien STEMI di RSUD dr. Dradjat Prawiranegara Serang menunjukkan bahwa jumlah pasien STEMI dengan lokasi anterior lebih banyak dan memiliki risiko lebih tinggi menyebabkan kematian ($p=0,038$) (Gayatri et al., 2016). Hal ini terjadi karena lokasi infark anterior memiliki potensi yang tinggi mengalami gagal jantung dan syok kardiogenik. Karena area anterior diperdarahi oleh arteri koronaria *left anterior descending*.

Lokasi infark pada penelitian ini dari 53 pasien STEMI dengan lokasi infark anterior 24 orang (47,06%) mengalami AKI, sedangkan 33 pasien STEMI dengan lokasi infark inferior 17 orang (51,52%) yang mengalami AKI. Setelah dilakukan pengujian statistik didapatkan p -value sebesar 0,755 ($\alpha=0,05$) yang menggambarkan bahwa lokasi infark tidak berhubungan dengan kejadian AKI pada pasien STEMI. Namun pada penelitian ini juga menjelaskan bahwa lokasi infark anterior memiliki risiko 0,7 kali mengalami AKI dibandingkan lokasi infark inferior.

Meskipun lokasi infark memiliki peranan kecil sebagai penyebab kejadian AKI. Hal ini tidak membuat masalah ini menjadi kecil karena berdasarkan penelitian *acute kidney injury* dan mortalitas yang diinduksi kontras pada pasien STEMI dengan intervensi koroner perkutan primer (PCI), menunjukkan pasien STEMI dengan AKI memiliki risiko mortalitas yang tinggi akibat ketidakstabilan hemodinamik, henti jantung, usia lanjut dan zat kontras, namun sering tidak berkorelasi dengan peningkatan serum kreatinin dan penurunan laju filtrasi glomerulus (Silvain et al., 2018). Penelitian lain tentang gagal ginjal dengan STEMI yang diberikan intervensi PCI: prediktor, gambaran klinis dan angiografi, dan *outcomes* menjelaskan AKI sering terjadi pada Killip tahap III atau IV, serta meskipun mendapat terapi *Percutaneous Coronary Intervention* munculnya AKI berkaitan dengan hasil klinis dan angiografi yang buruk termasuk kematian (Vavalle et al., 2016).

Berdasarkan hal di atas kemungkinan besar faktor lain seperti penurunan curah jantung, perubahan tekanan darah, permasalahan sirkulasi ataupun riwayat penyakit sebelumnya ikut memiliki bagian dalam menyebabkan terjadinya AKI. Pada penelitian prediktor AKI pada pasien STEMI risiko tinggi didapatkan peningkatan NT-proBNP yaitu hormon jantung

yang dikeluarkan sebagai respon terhadap beban tekanan dan volume berlebih pada jantung sebesar >400 pmol/L, indikasi gagal jantung akut, infeksi yang terjadi di rumah sakit dan riwayat resusitasi sebelumnya merupakan indikator independen yang paling tinggi menyebabkan AKI pada STEMI. Peningkatan NT-proBNP memiliki kaitan dengan tekanan darah yang memiliki *odd ratio* 21 kali menyebabkan AKI. Pada gagal jantung akut berkaitan dengan permasalahan curah jantung yang rendah juga ikut berperan menyebabkan tidak lancarnya aliran darah pada ginjal dan menyebabkan AKI. Selanjutnya infeksi di rumah sakit biasanya disebabkan oleh penggunaan obat antibiotik dan prosedur inflamasi memiliki risiko 7 kali menyebabkan AKI pada STEMI. Sedangkan resusitasi sebelumnya berkaitan dengan syok kardiogenik dan hipoperfusi sistemik memiliki risiko 4 kali mengalami kejadian AKI (Sinkovic, Masnik, & Mihevc, 2019).

Selain itu bila berdasarkan pada kategori infark miokard akut, AKI cenderung lebih sering terjadi pada STEMI karena kerusakan otot jantung dan penurunan curah jantung ke ginjal lebih tinggi dialami oleh kasus STEMI. Seperti yang dijelaskan pada penelitian tentang perbedaan kadar ureum dan kreatinin antara STEMI dan NSTEMI di mana menjelaskan ada perbedaan yang signifikan, peningkatan kadar

kreatinin serum dan ureum lebih tinggi terjadi pada pasien STEMI (Barliyan, Triwardhani, & Rachmawati, 2017). Meskipun hasil penelitian ini diketahui tidak ada hubungan lokasi infark dengan kejadian AKI pada STEMI, namun AKI tetap dianggap sebagai salah satu pengaruh mortalitas awal pada pasien STEMI. sehingga perlu tetap melakukan tindakan pencegahan terhadap kejadian AKI agar prognosis pasien tidak memburuk hingga mengakibatkan kematian. Perawat maupun tenaga medis lainnya tetap harus mengontrol perubahan-perubahan kecil yang bisa menjadi faktor penyebab terjadinya AKI pada pasien STEMI

KESIMPULAN

Tidak ada perbedaan proporsi kejadian AKI antara lokasi infark anterior dengan infark inferior (tidak ada hubungan antara lokasi infark dengan dengan kejadian AKI). Hasil analisis nilai $OR=0.78$, artinya infark anterior berisiko 0,7 kali menyebabkan AKI dibandingkan lokasi inferior.

Potensial komplikasi AKI pada pasien STEMI merupakan diagnosa keperawatan kolaboratif yang harus diintervensi oleh perawat. Intervensi Monitor tanda dan gejala AKI adalah tanggung jawab perawat dalam melaksanakan fungsi kolaboratif.

REFERENSI

- Awdishu, B. L., Pharm, D., Wu, S. E., & Pharm, D. (2017). *Renal/Pulmonary Critical Care. CCSAP* (2nd ed.). Amerika: American College of clinical pharmacy.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). Hasil utama riskesdas 2018. *Kementerian Kesehatan*, 1–126.
- Barliyan, M. A., Triwardhani, R., & Rachmawati, B. (2017). Perbedaan kadar ureum dan kreatinin pada st-elevation myocardial infarction (STEMI) dan non st-elevation myocardial infarction (N-STEMI). *Media Medika Muda*, 2(3), 203–208.
- Dewi, R. F., Wahid, A., & Hafifah, I. (2016). Gambaran faktor risiko pada kejadian mortalitas pasien STEMI di RSUD Ulin Banjarmasin. *Dunia Keperawatan*, 4(2), 110–114.
- Dorland, N. (2011). *Kamus saku kedokteran dorland* (28th ed.). Jakarta: EGC.
- 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. *Cermin Dunia Kedokteran* 238 - *Jantung*, 43(3), 171–174.
- Hadi, C. (2018). *Hubungan antara merokok dengan penyakit jantung koroner di Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara periode 2017-2018*. Universitas Sumatera Utara.
- Halimuddin. (2016). Tekanan darah dengan kejadian infark pasien acute coronary syndrome. *Journal Idea Nursing*, 7(3), 30–36.
- Jamaluddin, & Djafar, Z. (2015). Pengaruh Kadar Gula Darah terhadap Kejadian Reinfark dan Kematian pada Penderita Sindroma Koroner Akut. *Medula*, 3(1), 224–231.
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). *Data dan informasi kesehatan Indonesia*. Jakarta.
- Kristin, A. M., Panda, A. L., & Jandry, P. (2016). Gambaran Fungsi Ginjal Pada Penderita Sindrom Koroner Akut. *Jurnal E-CLinic*, 4(1), 2–7.
- Muhammad, G. R., & Ardianto, P. (2015). Profil Faktor Risiko Atherosklerosis Pada Kejadian Infark Miokard Akut Dengan St-Segment Elevasi Di Rsup Dr Kariadi Semarang. *Media Medika Muda*, 4(4), 849–858.
- National Institute for Health and Care Excellence. (2013). Acute kidney injury, prevention, detection and management of acute kidney

injury up to the point of renal replacement therapy.

- Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. (2018). Pedoman tatalaksana sindrom koroner akut. In *Pedoman Tatalaksan Sindrome Koroner Akut* (Vol. 4, pp. 1–88). Jakarta: PERKI. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.100065>
- Rahman, A., Limantoro, C., & Purwoko, Y. (2012). *Faktor-faktor risiko mayor aterosklerosis pada berbagai penyakit aterosklerosis di RSUP dr. Kariadi Semarang*. Universitas Diponegoro.
- Saleh, A. U., & Ali, S. S. (2013). Risk factors in patients with acute st elevation myocardial infarction; a survey in a tertiary care government hospital, NICVD, Karachi, Pakistan. *Journal of Cardiology*, 11(2), 1–7.
- Sherwood, L. (2014). *Fisiologi manusia* (8th ed.). Jakarta: EGC.
- Silvain, J., Nguyen, L. S., Spagnoli, V., Kerneis, M., Guedeney, P., Vignolles, N., et al. (2018). Contrast-induced acute kidney injury and mortality in st elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *Journal British Medical*, 104(9), 1–12.
- Sinkovic, A., Masnik, K., & Mihevc, M. (2019). Predictors of acute kidney injury (AKI) in high-risk st-elevation myocardial infarction (STEMI) patients: a single-center retrospective observational study. *Journal of Basic Medical Sciences*, 19(1), 101–108.
- Smeltzer, S. C., & Bare, B. G. (2001). *Buku ajar keperawatan medikal bedah* (8th ed.). Jakarta: EGC.
- Triastuti, I., & Sujana, I. B. G. (2017). *Acute kidney injury (AKI)*. Universitas Udayana.
- Vavalle, J. P., Diepen, S. van, Clare, R. M., Hochman, J. S., Weaver, W. D., Mehta, R. H., ... Lopes, R. D. (2016). Renal failure in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention: predictors, clinical and angiographic features, and outcomes. *Journal American Heart*, 173, 57–66.
- Viola, V., Lori, P., Nathan, R., Hal, V., & Harlan, M. (1999). Sex based differences in early mortality after myocardial infarction. *Journal England Medicine*, 341(4), 217–250.
- Wagyu, E. A., Rampengan, S. H., & Pengemanan, J. (2013). Gambaran pasien infark miokard dengan elevasi st (STEMI) yang dirawat di BLU PROF. dr. R. D. Kandou Manado periode januari 2010 sampai desember 2010. *Jurnal E-CLinic*, 1(3), 1–8.
- Wilkinson, J. M., & Ahern, N. R. (2011). *Buku saku diagnosa keperawatan* (9th ed.). Jakarta: EGC.
- World Health Organization. (2018). WHO - The top 10 causes of death. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.12.050> diakses tanggal 2 Februari 2019