

## Hubungan Kadar Troponin T dengan Lama Perawatan dan Mortalitas Selama Perawatan pada Pasien Infark Miokard Akut di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Sherin Nadia Khalista<sup>1,\*</sup>, Agustina Rahayu Magdaleni<sup>2</sup>, Diah Purwandini Asmoro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>2</sup> Laboratorium Ilmu Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

<sup>3</sup> Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

\*E-mail: [sherinnkhalista@gmail.com](mailto:sherinnkhalista@gmail.com)

### Abstract

In the setting of acute myocardial infarction (AMI), an increased in cardiac biomarker levels is a parameter supporting the diagnosis of AMI. There are several types of cardiac biomarkers, including CK-MB, troponin T, troponin I, LDH, and myoglobin. Troponin is one of the recommended cardiac biomarker owing to its high specificity. Besides indicating the occurrence of AMI, troponin T is also known to be associated with ischemic duration, degree of ischemia, extent of infarction, complications, and even mortality among AMI patients. These parameters are thought to be the factors that influence the length of stay and in-hospital mortality in AMI patients. Therefore, the author was interested to determine the relationship between troponin T levels with treatment duration and in-hospital mortality in AMI patients. This analytical study was conducted using cross-sectional approach and using secondary data. The participants were inpatients diagnosed with AMI at Abdul Wahab Sjahranie Hospital in Samarinda between January 1, 2018 - December 31, 2018 that met the inclusion and exclusion criteria. This study involved 86 participants in total. The result showed that the average troponin T levels in AMI patients was  $1159,93 \pm 2352,801$  pg/ml, the average length of stay is  $5.11 \pm 5,883$  days, and the percentage of mortality during treatment is 10.5%. Bivariate analysis showed that troponin T did not have a significant relationship with length of stay ( $p = 0,109$ ) and in-hospital mortality ( $p = 1,000$ ). Thus, it can be concluded that troponin T levels are not associated with length of stay and in-hospital mortality in AMI patients.

**Keywords:** AMI, Troponin T levels, Length of Stay, In-Hospital Mortality

### Abstrak

Peningkatan kadar biomarka jantung merupakan salah satu tanda terjadinya infark miokard akut (IMA). Biomarka jantung terdapat beberapa macam seperti CK-MB, troponin T, troponin I, LDH, dan mioglobin. Troponin merupakan salah satu biomarka jantung yang direkomendasikan karena spesifisitasnya yang tinggi. Selain menandakan terjadinya IMA, troponin T juga diketahui memiliki hubungan dengan durasi iskemia, derajat iskemia, luas infark, komplikasi, bahkan mortalitas pada pasien IMA. Hal-hal inilah yang diduga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi lama perawatan dan mortalitas selama perawatan pada pasien IMA. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan antara kadar troponin T

dengan lama perawatan dan mortalitas selama perawatan pada pasien IMA. Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional* dan menggunakan data sekunder. Partisipan dalam penelitian ini adalah pasien IMA yang dirawat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dengan periode 01 Januari 2018 – 31 Desember 2018 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Partisipan penelitian ini berjumlah 86 orang. Hasil penelitian menemukan rerata kadar troponin T pada pasien IMA sebesar  $1159,93 \pm 2352,801$  pg/ml, rerata lama perawatan sebesar  $5,11 \pm 5,883$  hari, dan persentase mortalitas selama perawatan sebesar 10,5%. Analisis bivariat menunjukkan bahwa troponin T tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan lama perawatan ( $p=0,109$ ) dan mortalitas selama perawatan ( $p=1,000$ ). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kadar troponin T tidak berhubungan dengan lama perawatan dan mortalitas selama perawatan pada pasien IMA.

**Kata Kunci:** IMA, Kadar Troponin T, Lama Perawatan, Mortalitas Selama Perawatan

**Submitted:** 30 Juni 2020

**Accepted:** 30 November 2020

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v2i4.216>

## ■ Pendahuluan

Infark miokard merupakan suatu keadaan dimana terjadi kematian sel-sel miokard dikarenakan proses iskemik yang berkepanjangan yaitu selama  $\pm 20$  menit [1]. *World Heart Organization* (WHO) menyebutkan bahwa terdapat 32,4 juta kasus infark miokard dan stroke setiap tahunnya di dunia. Selain itu, infark miokard juga bertanggung jawab atas 15% kematian setiap tahunnya [2].

Biomarka jantung merupakan salah satu parameter dalam mendiagnosis IMA. Biomarka jantung yang dapat digunakan sebagai diagnosis infark miokard ialah troponin, *Creatine Kinase* (CK), *Creatine Kinase Myocardial Band* (CK-MB), *Lactate Dehydrogenase* (LDH), dan mioglobin. Namun untuk saat ini, troponin serum lebih direkomendasikan untuk diagnosis cedera miokard dikarenakan tingginya spesifisitas troponin serum dibandingkan biomarka lain [3]. Pedoman Tata Laksana Sindrom Koroner Akut oleh PERKI juga menuliskan bahwa semua pasien dengan dugaan IMA harus dilakukan pemeriksaan pengukuran biomarka jantung, terutama troponin sensitivitas tinggi (*high-sensitivity troponin/hs-cTn*).

Selain berguna untuk menentukan diagnosis IMA, keberadaan troponin dalam serum juga membawa informasi prognosis yang kuat [4]. Sebuah penelitian menemukan bahwa hs-cTnT lebih superior dibandingkan hs-cTnI dalam memprediksi prognosis jangka panjang SKA [5]. Sebuah penelitian pada pasien IMA di Olmsted

County, Minnesota juga menemukan bahwa kadar troponin T saat nilai puncak, hari pertama, kedua, dan ketiga berhubungan dengan luas infark [6]. Luas infark merupakan salah satu prediktor perbaikan fungsi ventrikel setelah IMA [7]. Hasil penelitian lain juga menemukan bahwa kadar hs-cTnT pada pasien IMA-EST yang stabil setelah dilakukan revaskularisasi (kecuali yang diukur saat masuk rumah sakit) menunjukkan korelasi yang signifikan dengan luas infark dan *Left Ventricular Ejection Fraction* (LVEF) [8]. Penelitian pada pasien IMA-EST juga menemukan bahwa kadar hs-cTnT pada pasien setelah IMA-EST di jam ke-48 dan 72 dapat memprediksi luas infark, perbaikan miokard yang buruk, dan LVEF [9]. LVEF memiliki kegunaan prognostik setelah kejadian IMA [10]. Selain itu, ditemukan bahwa kadar troponin T dapat memprediksi luaran yang merugikan pada pasien setelah mengalami infark miokard, seperti kematian, kejadian iskemik berulang, dan gagal jantung [11]. Kadar troponin saat masuk rumah sakit dapat menunjukkan derajat dan durasi iskemia sebelum masuk rumah sakit dan peningkatan durasi iskemia tersebut adalah penentu yang signifikan untuk peningkatan mortalitas pada kelompok dengan kadar troponin yang tinggi [12]. Keadaan-keadaan inilah yang diduga menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap lama perawatan dan mortalitas selama perawatan pada pasien IMA.

Walaupun begitu, penelitian lain menemukan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar troponin T dengan lama

perawatan pasien IMA [13]. RSUD A.W. Sjahranie Samarinda merupakan fasilitas kesehatan di Samarinda yang menyediakan fasilitas pemeriksaan troponin. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti hubungan kadar troponin T dengan lama perawatan dan mortalitas selama perawatan pada pasien IMA di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan pada pasien infark miokard akut yang dirawat di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda periode 01 Januari 2018–31 Desember 2018. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling* dengan kriteria inklusi: pasien RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda yang terdiagnosis Infark Miokard Akut (IMA) oleh dokter spesialis jantung dan pembuluh darah dalam periode 01 Januari 2018-31 Desember 2018 dan dengan kriteria eksklusi: pasien yang terdiagnosis penyakit ginjal kronis oleh dokter spesialis penyakit dalam, pasien dengan data rekam medis yang tidak lengkap (tidak memuat variabel penelitian), dan pasien yang pulang atas permintaan sendiri/pulang paksa. Jumlah sampel yang didapat sebanyak 86 orang.

## Hasil dan Pembahasan

### Analisis Univariat

Tabel 1 menggambarkan distribusi karakteristik sampel pada penelitian ini. Laki-laki merupakan jenis kelamin terbanyak dalam penelitian ini dengan persentase sebesar 75,6% dan kategori usia terbanyak ialah 52-60 tahun. Sedangkan untuk riwayat penyakit, hipertensi disertai diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit penyerta yang paling banyak dimiliki dengan persentase sebesar 27,9%. Penelitian ini juga menemukan bahwa persentase mortalitas selama perawatan pada pasien IMA sebesar 10,5%. Selain itu, kategori kadar troponin terbanyak ialah kelompok *high risk* dengan persentase sebesar 70,9%. Lalu, komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien IMA pada penelitian ini ialah gagal jantung dengan persentase sebesar 33,7%. Selain itu, lama perawatan 1-4 hari merupakan golongan lama

perawatan terbanyak dengan persentase sebesar 48,8%.

Tabel 1. Gambaran Distribusi Karakteristik Sampel

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	65	75,6
Perempuan	21	24,4
<b>Usia</b>		
25-33 tahun	2	2,3
34-42 tahun	6	7
43-51 tahun	18	20,9
52-60 tahun	31	36
61-69 tahun	20	23,3
70-78 tahun	7	8,1
79-87 tahun	2	2,3
<b>Riwayat Hipertensi</b>		
Riwayat Diabetes Mellitus Tipe 2	12	14
Riwayat Hipertensi dan Diabetes Mellitus Tipe 2	24	27,9
<b>Mortalitas Selama Perawatan</b>		
<b>Kadar Troponin T</b>		
Medium Risk	25	29,1
High Risk	61	70,9
<b>Komplikasi</b>		
Syok Kardiogenik	12	14
Gagal Jantung	29	33,7
Acute Kidney Injury	10	11,6
Cardiac Arrest	9	10,5
Aritmia	2	2,3
<b>Lama Perawatan</b>		
1-4 hari	42	48,8
5-8 hari	32	37,2
9-12 hari	5	5,8
13-16 hari	3	3,5
17-20 hari	1	1,2
21-24 hari	1	1,2
25-28 hari	1	1,2
29-32 hari	1	1,2
<b>Waktu Kematian</b>		
1 hari	4	
3 hari	1	
4 hari	1	
5 hari	1	
13 hari	1	
17 hari	1	

Tabel 2. Gambaran Distribusi Jenis Tindakan pada Pasien IMA-EST dan IMA-NEST

Jenis Tindakan	IMA-EST	IMA-NEST
	Frekuensi (n)	Frekuensi (n)
Intervensi Koroner Perkutaneus Primer (IKPP)	4	0
Fibrinolitik	9	0
Medikasi Non-Reperfusi	27	46
Total	40	46

Tabel 2 memberikan gambaran mengenai distribusi jenis tindakan bagi pasien IMA-EST dan IMA-NEST. Medikasi non-reperfusi merupakan tindakan tersering yang dilakukan pada pasien IMA-EST, diikuti dengan fibrinolitik,

dan IKPP. Lalu, untuk seluruh pasien IMA-NEST diberikan medikasi non-reperfusi.

Tabel 3. Gambaran Distribusi Karakteristik Partisipan Berdasarkan Mortalitas Selama Perawatan

	Mortalitas Selama Perawatan	
	Hidup (n)	Meninggal (n)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	59	6
Perempuan	18	3
<b>Riwayat Penyakit</b>		
Hipertensi	41	4
Diabetes Mellitus Tipe 2	30	6
<b>Jenis Tindakan</b>		
IKPP	4	0
Fibrinolitik	9	0
Medikasi Non-Reperfusi	64	9
<b>Komplikasi</b>		
Syok Kardiogenik	6	6
Gagal Jantung	21	7

Tabel 3 menggambarkan karakteristik partisipan penelitian berdasarkan mortalitas selama perawatan. Partisipan yang meninggal cenderung berjenis kelamin laki-laki, memiliki riwayat penyakit diabetes mellitus, mendapatkan tindakan medikasi non-reperfusi, dan memiliki komplikasi syok kardiogenik serta gagal jantung.

Tabel 4. Gambaran Distribusi Karakteristik Partisipan Berdasarkan Kadar Troponin T

	Kadar Troponin T	
	Medium Risk (n)	High Risk (n)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	18	47
Perempuan	14	7
<b>Komplikasi</b>		
Syok Kardiogenik	1	11
Gagal Jantung	9	19
Acute Kidney Injury	1	9
Cardiac Arrest	2	7
Stroke Non-Hemoragik	0	1
Aritmia	0	2

Tabel 5. Persebaran Statistik Karakteristik Sampel

Variabel	Mean	Minimum	Maksimum
Usia	56,08	25	86
Kadar Troponin T	1159,93	33	9999
Lama Perawatan	5,88	1	30
Waktu Kematian	5,11	1	17

Tabel 4 menggambarkan tentang karakteristik partisipan berdasarkan kadar troponin T. Partisipan berjenis kelamin laki-laki cenderung lebih banyak yang memiliki kadar

troponin T *high risk*. Selain itu, partisipan dengan kadar troponin T *high risk* cenderung lebih sering terjadi komplikasi dibandingkan dengan kadar troponin T *medium risk*.

Tabel 5 memberikan gambaran persebaran statistik karakteristik pada 86 sampel penelitian ini. Rerata usia pasien IMA pada penelitian ini ialah 56 tahun dengan pasien termuda berumur 25 tahun dan tertua 86 tahun. Lalu, untuk rerata kadar troponin T yang ditemukan ialah 1159,93 pg/ml. Selain itu, penelitian ini juga menemukan bahwa rerata lama perawatan ialah 5,88 hari dengan lama perawatan terlama ialah 30 hari. Sedangkan rerata jangka waktu kematian yang dihitung dari saat masuk rumah sakit ialah 5,11 hari.

### Analisis Bivariat

Tabel 6 berisi hasil uji statistik Mann-Whitney dan diperoleh nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar troponin T dengan lama perawatan pasien IMA. Pasien yang meninggal dieksklusi dari analisis bivariat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di RSUP Dr. M. Djamil Padang yang mendapatkan hasil yaitu, tidak terdapat hubungan antara kadar troponin T dengan lama perawatan pasien IMA dengan nilai  $p > 0,05$  dan nilai koefisien korelasi Spearman ( $r$ ) +0,160 yang berarti menunjukkan korelasi positif dengan derajat hubungan yang lemah [13]. Namun, belum ditemukan penelitian lain yang berbeda dengan hasil penelitian ini.

Tabel 6. Hasil Analisis Kadar Troponin T dengan Lama Perawatan

	Kategori Kadar Troponin T	N	p-value
Lama Perawatan	Medium Risk	23	0,109
	High Risk	54	
	Total		77

Sebuah penelitian menemukan bahwa kadar troponin T dapat memprediksi luaran yang merugikan pada pasien setelah mengalami infark miokard, seperti kematian, kejadian iskemik berulang, dan gagal jantung [11]. Selain itu, sebuah penelitian juga menemukan bahwa pasien dengan kadar troponin T positif saat masuk rumah sakit memiliki peningkatan kejadian komplikasi di rumah sakit dan juga luaran klinis yang merugikan dalam waktu 30 hari seperti kematian, gagal

ventrikel kiri, syok kardiogenik, infark berulang, angina setelah infark, dan aritmia [14]. Penelitian lain juga menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar troponin T dengan *Major Advance Cardiac Events* (MACE) dan juga risiko relatif seseorang dengan kadar troponin T positif untuk terkena MACE meningkat 6,5 kali lebih tinggi dari pasien dengan kadar troponin T yang normal [15]. Komplikasi inilah yang diduga mempengaruhi lama perawatan pasien.

Perbedaan antara teori dengan hasil penelitian ini diduga disebabkan oleh perbedaan komorbiditas yang dimiliki oleh pasien yang dapat mempengaruhi lama perawatannya. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pasien yang memiliki lama perawatan yang panjang memiliki angka kejadian komorbiditas yang tinggi, seperti riwayat infark mioakard sebelumnya, gagal

jantung, hipertensi, atrial fibrilasi, CABG, stroke, atau penyakit arteri perifer [16]. Selain itu, lama perawatan pasien IMA-NEST di rumah sakit juga memanjang pada pasien dengan umur yang lebih tua dan lebih sering pada perempuan [16]. Lama perawatan yang memanjang ini juga sering terjadi pada pasien yang datang dengan gejala gagal jantung dan depresi segmen ST pada pemeriksaan EKG di awal. Pasien yang memiliki lama perawatan yang lebih panjang memiliki kadar serum kreatinin yang lebih tinggi, kadar serum kreatinin puncak yang lebih tinggi, dan cenderung sedang menjalankan hemodialisis [16]. Selain itu, penelitian Arruda-Olson, et al. [17] juga menemukan bahwa kadar troponin T <12 jam tidak berhubungan dengan luas infark, dimana luas infark merupakan salah satu prediktor perbaikan ventrikel setelah IMA [17].

Tabel 7. Tabulasi Silang Kadar Troponin T dengan Mortalitas Selama Perawatan

Kadar Troponin T	Mortalitas Selama Perawatan				Total	95% CI	p-value
	Hidup		Meninggal				
	n	(%)	n	(%)			
Medium Risk	23	26,74	2	2,33	25	0,129-3,477	1,000
High Risk	54	62,79	7	8,14	61		
Total	77	89,53	9	10,47	86		

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 86 sampel penelitian terdapat 9 pasien IMA yang meninggal selama perawatan. Berdasarkan hasil uji statistik Fisher's didapatkan nilai  $p > 0,05$  yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara kadar troponin T dengan mortalitas selama perawatan pada pasien IMA. Hasil penelitian ini sejalan dengan sebuah penelitian yang menemukan bahwa tidak terdapat pengaruh kadar troponin T terhadap mortalitas pasien IMA-NEST dengan nilai  $p > 0,05$  [18]. Namun, hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian lain yang dilakukan di Olmsted County, Minnesota yang menemukan bahwa kadar troponin T dapat memprediksi kematian. Peningkatan risiko ini timbul sesaat setelah IMA dan menetap setidaknya selama 2 tahun [11]. Penelitian lain juga menemukan bahwa kelompok dengan kadar troponin T tertinggi berisiko 7 kali lebih tinggi untuk meninggal di rumah sakit dibandingkan dengan pasien dengan kadar troponin T  $< 0,01 \mu\text{g/L}$ , bahkan sedikit peningkatan pada kadar troponin T (0.01 sampai dengan  $0.035 \mu\text{g/L}$ ) berhubungan dengan peningkatan mortalitas [19].

Secara teori, kadar troponin T dapat memprediksikan waktu iskemia yang telah terjadi. Khususnya, kadar troponin T yang dilepaskan di awal fase akut yang sangat dipengaruhi oleh waktu iskemia. Sebuah penelitian menemukan bahwa kadar troponin saat masuk rumah sakit merupakan petunjuk penting mengenai derajat dan durasi iskemia sebelum masuk rumah sakit. Waktu iskemia yang semakin lama ini merupakan pendorong yang signifikan terhadap meningkatnya mortalitas pada kelompok dengan kadar troponin yang tinggi [12].

Perbedaan hasil pada penelitian ini kemungkinan dapat disebabkan oleh penyakit penyerta dan komplikasi yang berbeda-beda pada masing-masing subjek penelitian sehingga dapat mempengaruhi mortalitas subjek penelitian. Sebagian besar pasien yang meninggal berjenis kelamin laki-laki, memiliki riwayat penyakit diabetes mellitus tipe 2, mendapatkan terapi medikasi non-reperfusi, memiliki komplikasi gagal jantung, dan syok kardiogenik. Perbedaan jangka waktu pemeriksaan kadar troponin juga diduga dapat mempengaruhi hasil penelitian. Selain itu, pilihan penggunaan terapi yang diberikan kepada pasien juga dapat mempengaruhi



status mortalitas pada pasien. Sebuah studi menduga bahwa kurangnya tindakan IKP mungkin ikut berkontribusi dalam tingginya tingkat mortalitas selama perawatan yang tinggi pada pasien IMA di studinya [20].

## ■ Kesimpulan

Tidak terdapat hubungan antara kadar troponin T dengan lama perawatan dan mortalitas selama perawatan pada pasien IMA di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

## ■ Daftar Pustaka

- [1] Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. 2018. Pedoman Tata Laksana Sindrom Koroner Akut, PERKI.
- [2] Jayaraj, J. C., Davatyan, K., Subramanian, S. S., Priya, J. 2018. Epidemiology of Myocardial Infarction. IntechOpen.
- [3] Chacko, S., Haseeb, S., Glover, B. M., Wallbridge, D., & Harper, A. 2017. The role of biomarkers in the diagnosis and risk stratification of acute coronary syndrome, *Future Science OA*, **Volume 4**, (1).
- [4] Lilly, L.S. 2011. *Pathophysiology of Heart Disease: a Collaborative Project of Medical Students and Faculty*. Wolters Kluwer.
- [5] Kvisvik, B., et al. 2017. High-Sensitivity Troponin T vs I in Acute Coronary Syndrome: Prediction of Significant Coronary Lesions and Long-term Prognosis, *Clinical Chemistry*, 552-562.
- [6] Arruda-Olson, A. M., Roger, V. L., Jaffe, A. S., Hodge, D. O., Gibbons, R. J., & Miller, T. D. 2011. Troponin T Levels and Infarct Size by SPECT Myocardial Perfusion Imaging, *JACC: CARDIOVASCULAR IMAGING*, 523-33.
- [7] Minicucci, M. F., et al. 2014. Infarct Size as Predictor of Systolic Functional Recovery after, *Arquivos Brasileiros De Cardiologica*, 549-556.
- [8] Reinstadler, S. J., et al. 2016. High-sensitivity troponin T for prediction of left ventricular function and infarct size one year following ST-elevation myocardial infarction, *International Journal of Cardiology*, 188-193.
- [9] Nguyen, T. L., et al. 2015. High-sensitivity troponin T predicts infarct scar characteristics and adverse left ventricular function by cardiac magnetic resonance imaging early after reperfused acute myocardial infarction, *American Heart Journal*, 715-725.
- [10] Miller, A. L., et al. 2012. Left Ventricular Ejection Fraction Assessment Among Patients With Acute Myocardial Infarction and Its Association With Hospital Quality of Care and Evidence-Based Therapy Use, *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcome*, 662-671.
- [11] Gerber, Y., Jaffe, A. S., Weston, S. A., Jiang, R., & Roger, V. L. 2012. Prognostic Value of Cardiac Troponin T After Myocardial Infarction: A Contemporary Community Experience, *Mayo Clinic Proc.*, 247-254.
- [12] Wanamaker, B. L., et al. 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*, 1-9.
- [13] Hastuti, Y. E., Elfi, E. F., & Pertiwi, D. 2017. Hubungan Kadar Troponin T dengan Lama Perawatan Pasien Infark Miokard Akut di RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode 01 Januari-31 Desember 2013, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 423-428.
- [14] Prabhakaran, S. P., & Kannan, A. 2017. Prognostic significance of troponin T in acute myocardial infarction, *International Journal of Research in Medical Sciences*, **Volume 5**, (10), 4363-4368.
- [15] Muntiyarso, P. 2014. *Kadar Creatine Kinase-MB, Troponin T, dan Gambaran ST Deviasi sebagai Faktor Prediktor Terjadinya Major Adverse Cardiac Events pada Pasien Sindrom Koroner Akut*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [16] Vavalle, J. P., et al. 2012. Identifying Factors that Influences Hospital Length of Stay in Patients with Non-ST-segment Elevation Myocardial Infarction: Insights from the Acute Coronary Treatment Intervention Outcome Network Registry®-Get With The Guidelines™, *The American Journal of Medicine*, **Volume 125**, (11), 1085-1094.
- [17] Arruda-Olson, A. M., Roger, V. L., Jaffe, A. S., Hodge, D. O., Gibbons, R. J., & Miller, T. D. 2011. Troponin T Levels and Infarct Size by SPECT Myocardial Perfusion Imaging, *JACC: CARDIOVASCULAR IMAGING*, 523-33.
- [18] Putri, A. S. 2017. *Pengaruh Skor TIMI, Kadar Troponin T, dan Hitung Jumlah Leukosit Terhadap Mortalitas Pasien Infark Miokard Akut Non Elevasi Segmen ST di RSUP Dr. M. Djamil Padang*. Padang: Scholar Unand.
- [19] Mueller, C., Neumann, F.-J., Perruchoud, A. P., Zeller, T., & Buettner, H. J. 2004. Prognostic Value of Quantitative Troponin T Measurements in Unstable Angina/Non-ST Segment Elevation Acute Myocardial Infarction Treated Early and Predominantly with Percutaneous Coronary Intervention, *The American Journal of Medicine*, **Volume 117**, 897-902.
- [20] Bajraktari, G., et al. 2008. In-hospital mortality following acute myocardial infarction in Kosovo: a single center study, *Ann Saudi Med*, 430-434.