

## Effect of Bisoprolol on Cardiac Exercise Stress Test

Syandra Machfuddin<sup>1</sup>, Zulazmi Mamdy<sup>2</sup>, Hardja Priatna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cardiovascular Technician, Faculty of Health Science

Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA

<sup>2</sup>Public Health, Faculty of Health Science

Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA

<sup>3</sup>Tangerang District Government Hospital

[machfuddin.syandra@gmail.com](mailto:machfuddin.syandra@gmail.com)

### ABSTRACT

*$\beta$ -blockers reduce cardiac contractility and heart rate, thereby reducing myocardial oxygen consumption. Cardiac stress test, can monitor patients taking heart medicines, whether it has a significant effect or not, so we can find out the effects caused by the drug and conclude the results.*

*Writing uses descriptive analysis, tables, graphs and Odds Ratio (OR) values, with 60 patients, including 30 patients taking Bisoprolol and 30 patients not taking Bisoprolol.*

*Female who did not reach the desired Heart Rate target were 6 (85.7%) patients, while male patients who did not reach the desired Heart Rate target were 14 (60.8%) patients. The group 56-65 years did not achieve the desired target Heart Rate, which was 9 (75%) patients. Patients who took Bisoprolol did not achieve the desired Heart Rate target by 20 (66.6%) patients, while patients who did not take Bisoprolol did not achieve the desired Heart Rate target by 6 (20.0%) patients. Odds Ratio (OR) are shown with a value of 8 ( $p = 0.001$ ).*

*Women are more difficult to achieve the desired Heart Rate target than men when taking Bisoprolol. The older the patient, the more difficult it is to achieve the desired Heart Rate target when taking Bisoprolol. Patients who take Bisoprolol have a chance to not reach the desired target Heart Rate of 8 times more than patients who do not take Bisoprolol.*

**Keywords: Bisoprolol, Treadmill Test, Cardiac**

## Pengaruh Bisoprolol Terhadap Pasien Uji Latih Jantung Beban

Syandra Machfuddin<sup>1</sup>, Zulazmi Mamdy<sup>2</sup>, Hardja Priatna<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Teknik Kardiovaskular, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA

<sup>2</sup>Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA

<sup>3</sup>Rumah Sakit Tangerang

[machfuddin.syandra@gmail.com](mailto:machfuddin.syandra@gmail.com)

### ABSTRAK

Obat jantung  $\beta$ -blockers dapat menurunkan kontraktilitas dan laju debar jantung sehingga mengurangi konsumsi oksigen miokard. Uji Latih Jantung Beban, dapat memantau pasien yang mengkonsumsi obat-obatan jantung, apakah mempunyai efek yang berarti atau tidak, sehingga kita bisa mengetahui efek yang di timbulkan oleh obat dan menyimpulkan hasil.

Penelitian ini merupakan rancangan deskriptif dengan menguraikan hasil melalui nilai rerata dan jumlah serta menghitung nilai Odds Ratio (OR) dengan jumlah sampel sebanyak 60 yang terdiri dari 30 pasien mengkonsumsi obat Bisoprolol dan 30 pasien yang tidak mengkonsumsi obat Bisoprolol.

Hasil menunjukkan bahwa pasien perempuan yang tidak mencapai target Heart Rate yang diinginkan sebanyak 6 (85,7%) pasien, sedangkan pasien laki-laki yang tidak mencapai target Heart Rate yang diinginkan sebanyak 14 (60,8%) pasien. Kelompok pasien yang berusia 56-65 tahun tidak mencapai target Heart Rate yang diinginkan lebih banyak, yaitu sebanyak 9 (75%) pasien. Pasien yang mengkonsumsi obat Bisoprolol tidak mencapai target Heart Rate yang diinginkan sebanyak 20 (66,6%) pasien, sedangkan pasien yang tidak mengkonsumsi obat Bisoprolol yang tidak mencapai target Heart Rate yang diinginkan sebanyak 6 (20,0%) pasien. Hasil perhitungan Odds Ratio (OR) ditunjukkan dengan nilai 8 ( $p=0,001$ ).

Perempuan lebih sulit mencapai target Heart Rate yang diinginkan dari pada laki-laki pada saat mengkonsumsi obat Bisoprolol. Semakin tua pasien, maka semakin sulit untuk mencapai target Heart Rate yang diinginkan pada saat mengkonsumsi obat Bisoprolol. Pasien yang mengkonsumsi obat Bisoprolol berpeluang untuk tidak mencapai target Heart Rate yang diinginkan sebesar 8 kali lebih banyak dari pada pasien yang tidak mengkonsumsi obat Bisoprolol.

**Kata Kunci: Bisoprolol, Treadmill Test, Kardiovaskular**

## PENDAHULUAN

Survei *Sample Registration System* (SRS) pada 2014 di Indonesia menunjukkan, Penyakit Jantung Koroner (PJK) menjadi penyebab kematian tertinggi pada semua umur setelah stroke, yakni sebesar 12,9%. Data Riskesdas tahun 2013 menunjukkan prevalensi tertinggi untuk penyakit kardiovaskular di Indonesia adalah PJK, yakni sebesar 1,5%. Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2012 menunjukkan 17,5 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit kardiovaskular atau 31% dari 56,5 juta kematian di seluruh dunia. Lebih dari  $\frac{3}{4}$  kematian akibat penyakit kardiovaskular terjadi di negara berkembang yang berpenghasilan rendah sampai sedang (Depkes RI, 2017). Menurut WHO, penyakit kardiovaskular adalah penyakit yang disebabkan gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah (Kemenkes RI, 2014).

Seringkali seorang pasien memiliki gejala masalah jantung yang tidak muncul pada perekaman Elektrokardiografi (EKG) saat istirahat. Untuk menentukan masalah dan untuk mendapatkan diagnosis yang akurat, dokter dapat meminta untuk pemeriksaan dengan memantau EKG melalui terapi latihan. Tes ini dikenal dengan banyak nama, seperti tes toleransi latihan, tes Uji Latih Jantung Beban (ULJB), *stress* EKG, atau tes latihan *Treadmill*. Hal yang paling dikenal yaitu sebagai tes latihan *Treadmill*, karena latihan biasanya dilakukan pada alat *Treadmill*. Prosedur noninvasif ini - yang berarti bahwa tidak perlu masuk ke rongga tubuh, jaringan, atau pembuluh darah - adalah cara yang efektif untuk mendiagnosis gangguan jantung. Selama latihan, pasien diminta untuk berjalan di atas *Treadmill*. Ketika orang tersebut sedang berolahraga, EKG-nya terus dipantau. Orang tersebut diminta untuk meningkatkan tingkat pergerakan selama latihan berlangsung. Selain memantau EKG, tekanan darah, detak jantung, suhu kulit, tingkat oksigen, dan penampilan fisik juga dinilai. Pemantauan dapat diukur menggunakan Ergometer yang merupakan bagian dari peralatan pengujian *stress*.

Menjelang akhir setiap tahap latihan, tekanan darah dan EKG 12-lead diperoleh. Pasien diminta untuk melaporkan rasa sakit di dada, pusing, sesak napas, atau gejala lainnya. Abnormalitas, perubahan fisik, atau keluhan bisa menunjukkan masalah yang membutuhkan perawatan (Booth & O'Brien, 2012).

Banyak obat-obatan, baik "jantung" dan "non-jantung", yang dapat mempengaruhi EKG. Perubahan ini dapat diperantarai oleh efek langsung pada sifat listrik alat pacu jantung, sistem konduksi khusus, dan sel atrium atau ventrikel. Obat yang mengubah aktivitas sistem

saraf otonom (vagal dan simpatis) mungkin juga memiliki efek penting pada aktivitas pacu jantung dan konduksi (Goldberger, Goldberger, & Shvilkin, 2013).

Obat-obat kardiovaskular yang sekarang dipakai dalam meningkatkan ketahanan dan mengurangi risiko pada umumnya sudah diuji dalam penelitian dengan desain yang baik dan dalam waktu yang cukup lama pada populasi yang besar. Sistem kardiovaskular memiliki kaitan erat dengan susunan saraf otonom. Jadi, dalam menggunakan obat kardiovaskular perlu menguasai mekanisme kerja serta farmakodinamik obat tersebut karena suatu obat yang ditunjukan pada penyakit kardiovaskular tertentu dapat menimbulkan efek pada beberapa organ lain sekaligus. Perkembangan obat-obat kardiovaskular dalam tiga dasawarsa terakhir sangat pesat dan telah memberikan kontribusi yang sangat berarti untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas penyakit kardiovaskular. Setelah penemuan penyekat beta ( $\beta$ -blockers) yang menghantar penemunya memperoleh hadiah Nobel, dikembangkan obat penghambat kalsium (*Calcium Channel Blockers* / CCB), penghambat enzim angiotensin (*Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor* / *ACE Inhibitor*/ ACE-I), *angiotensin receptor blockers* (ARB), antikoagulan, antiplatelet, fibrinolitik, dan obat-obat penurun lipid seperti statin (Rilantono, 2012).

Obat jantung  $\beta$ -blockers ini, dapat menurunkan kontraktilitas dan laju debar jantung sehingga mengurangi konsumsi oksigen miokard. Penelitian menunjukkan bahwa golongan obat ini menurunkan mortalitas akibat Infark Miokard Akut (IMA) karena memiliki efek anti-iskemia, anti-aritmia, anti-adrenergik, anti-trombotik dan memperbaiki disfungsi ventrikel kiri (Rilantono, 2012).

$\beta$ -blockers harus digunakan dengan hati-hati pada pasien dengan tekanan darah rendah / bradikardi yang sudah berlangsung sebelumnya, gangguan konduksi *Atrio-Ventricular* (AV) Node, dan adanya gagal jantung pada ventrikel kiri, serta mereka dengan hiperaktivitas bronkus. Diabetes bukan merupakan kontraindikasi terhadap terapi  $\beta$ -blockers, dan sebenarnya pengurangan risiko mungkin lebih besar pada pasien ini karena mereka memiliki risiko kardiovaskular yang lebih tinggi (Hollenberg & Heitner, 2012).

Dengan Uji Latih Jantung Beban, dapat dipantau pasien yang mengkonsumsi obat-obatan jantung, apakah mempunyai efek yang berarti atau tidak, sehingga kita bisa menyimpulkan hasil yang didapat untuk pasien dengan mengkonsumsi obat-obatan jantung.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini melakukan pemeriksaan Uji Latih Jantung Beban pada pasien yang

mengonsumsi obat Bisoprolol, dan melihat hasil Uji Latih Jantung Beban dengan mengonsumsi obat Bisoprolol. Hasil pemeriksaan bertujuan untuk mengetahui hasil Uji Latih Jantung Beban pada pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol, melakukan pemeriksaan Uji Latih Jantung Beban pada pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol dan untuk mengetahui apakah target *Heart Rate (HR)* Maksimal atau Submaksimal dapat tercapai pada pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol.

### METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan tempat dan Waktu penelitian di ruang *Treadmill* Rumah Sakit Umum Kabupaten Tangerang pada periode Maret 2018 sampai Mei 2018. Sampel Penelitian adalah pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol maupun tidak dengan hasil *Treadmill Test* tercapai dan tidak tercapai untuk *Heart Rate* maksimum atau sub-maksimum yang Sampel penelitian adalah 60 pasien, terdiri dari 30 pasien untuk yang mengonsumsi obat Bisoprolol dan 30 pasien yang tidak mengonsumsi obat Bisoprolol.

### Pengumpulan dan Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan data primer yang diambil dari hasil pemeriksaan *Treadmill Test* di Rumah Sakit Umum Kabupaten Tangerang. Pengolahan data dilakukan dengan dimulai proses *editing* data yaitu memeriksa dan memilah data sesuai dengan kriteria penelitian, kemudian dilakukan *cleaning* data yaitu menghapus data yang tidak perlu lalu dilanjutkan *entry* data yaitu memasukkan data, *coding* yaitu menterjemahkan data-data yang didapat kedalam kode-kode dalam bentuk angka agar dapat diolah komputer. Analisa Data yang dilakukan adalah penyajian data menggunakan analisa deskriptif, tabel, grafik dan berupa nilai *Odds Ratio (OR)*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Dasar Subyek Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Dasar Subyek Penelitian

Variabel (n=60)	Rerata ± SD n (%)
Usia (Tahun)	56 ± 11.11
36 - 45 Tahun	7 (11,6)
46 - 55 Tahun	20 (33,3)
56 - 65 Tahun	20 (33,3)
> 65 Tahun	13 (21,6)
Jenis Kelamin	
Laki-Laki	35 (58,3)
Perempuan	25 (41,6)

Keterangan : SD = Standar Deviasi

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan karakteristik dasar subjek penelitian dengan usia rata-rata pasien 56 tahun dimana usia 46-55 tahun dan 56-65 tahun merupakan kelompok usia terbanyak yaitu sejumlah 20 pasien (33,3%), sedangkan pada usia 36-45 tahun merupakan kelompok usia terendah yaitu 7 pasien (11,6%). Pada karakteristik berdasarkan jenis kelamin, laki-laki paling besar sejumlah 35 pasien (58,3%), dan perempuan berjumlah 25 pasien (41,6%).

### Distribusi Hasil Pemeriksaan

Tabel 2. Distribusi Pemeriksaan Treadmill Test yang Mengonsumsi Obat Bisoprolol

Usia	HR	Target HR Tercapai		Hasil (bpm)	Hasil (%)
		Maksimal	Submaksimal		
74	63	146	124	129	88
67	57	153	130	111	72
58	58	162	138	100	61
46	62	174	148	144	82
60	71	160	136	137	85
67	59	153	130	114	74
59	65	161	137	105	65
62	69	158	134	92	58
42	64	178	151	126	70
57	49	163	138	141	86
63	76	157	133	144	91
72	75	148	126	114	77
61	77	159	135	134	84
61	71	159	135	122	76
66	73	154	131	126	81
72	57	148	126	127	85
52	86	168	143	115	68
60	54	160	136	133	83
52	60	168	143	150	89
66	67	154	131	99	64
49	79	171	145	129	75
64	83	156	133	110	70
56	63	164	139	113	68
44	70	176	150	107	60
61	67	159	135	125	78
46	70	174	148	151	86
54	71	166	141	142	85
46	86	174	148	141	81
70	80	150	127	131	87

Keterangan : Perhitungan maksimal = 220-Umur,  
Submaksimal = 85% x Maksimal

Pada hasil penelitian yang ditunjukkan di tabel 2, menunjukkan target *Heart Rate* yang akan dicapai dan hasil dari pemeriksaan *Treadmill Test* pada pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol.

Tabel 3. Distribusi Pemeriksaan Treadmill Test yang Tidak Mengonsumsi Obat Bisoprolol

Ujala	HR	Target HR Tercapai		Haail (bpm)	Haail (%)
		Makalmal	Submakalmal		
61	102	159	135	164	103
66	86	154	131	129	83
54	93	166	141	142	85
49	71	171	145	179	104
58	66	162	138	113	69
60	76	160	136	134	83
67	96	153	130	155	101
69	96	151	128	141	93
86	93	134	114	130	97
37	88	183	155	173	94
17	105	203	172	193	95
48	93	172	145	184	106
60	93	160	136	136	85
42	79	178	151	164	92
47	102	173	147	127	73
60	111	160	136	196	122
49	83	171	145	171	100
47	75	173	147	109	63
53	84	167	142	171	102
58	83	162	138	141	87
54	82	166	141	148	89
49	77	171	145	150	87
36	118	184	156	176	95
52	78	168	143	153	91
46	110	174	148	173	99
50	75	170	144	145	85
43	110	177	150	181	102
70	92	150	127	115	76
59	95	161	136	166	103
64	74	156	132	272	174

Keterangan : Perhitungan maksimal = 220-Umur, Submaksimal = 85% x Maksimal

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan target *Heart Rate* yang akan dicapai dan hasil dari pemeriksaan *Treadmill Test* pada pasien yang tidak mengonsumsi obat Bisoprolol.

### Hasil Interpretasi Pasien Berdasarkan Mengonsumsi Obat Bisoprolol

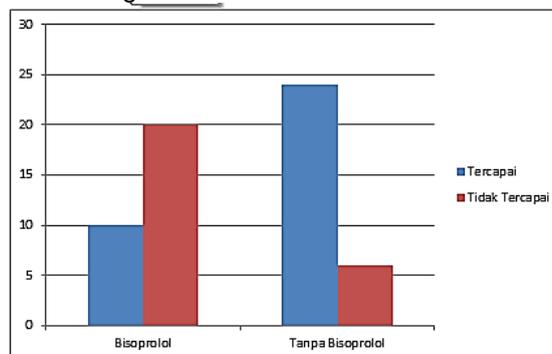
Tabel 4. Pasien yang Mengonsumsi Obat dan Tidak Mengonsumsi Obat Bisoprolol

<i>β-blocker</i>	Target <i>Heart Rate</i>		OR (95%)	P Value
	Tidak n (%)	Tercapai n (%)		
Bisoprolol	20 (66,6)	10 (33,3)	8,0	0,001
Tanpa Bisoprolol	6 (20,0)	24 (80,0)		

Tabel 3 merupakan hasil penelitian yang menunjukkan pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebanyak 20 (66,6%) pasien,

sedangkan pasien yang tidak mengonsumsi obat Bisoprolol yang tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebanyak 6 (20,0%) pasien. Hasil perhitungan *Odds Ratio* (OR) ditunjukkan dengan nilai 8 ( $p=0,001$ ).

Grafik 1. Perhitungan antara pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol dan pasien yang tidak mengonsumsi obat



Berdasarkan grafik 1 berdasarkan hasil dari perhitungan antara pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol dan pasien yang tidak mengonsumsi obat tersebut, menunjukkan bahwa pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol lebih sedikit yang mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan dibandingkan pasien yang tidak mengonsumsi obat Bisoprolol.

### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dari 30 pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol yang tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebanyak 20 (66,6%) pasien, sedangkan dari 30 pasien yang tidak mengonsumsi obat Bisoprolol yang tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebanyak 6 (20,0%). Hasil perhitungan *Odds Ratio* (OR) ditunjukkan dengan nilai 8, artinya pasien yang mengonsumsi obat Bisoprolol berpeluang untuk tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebesar 8 kali lebih banyak dari pada pasien yang tidak mengonsumsi obat Bisoprolol.

Berdasarkan penelitian ini pasien perempuan yang mengonsumsi obat Bisoprolol yang tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan yaitu sebanyak 6 (85,7%) pasien, sedangkan pasien laki-laki yang tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan yaitu sebanyak 14 (60,8%). Hasil perhitungan *Odds Ratio* (OR) ditunjukkan dengan nilai 3,875; artinya pasien perempuan lebih sulit mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebesar 3,875 dari pada pasien laki-laki pada saat mengonsumsi obat Bisoprolol.

Kelompok pasien yang berusia 56-65 tahun tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan lebih banyak, yaitu sebanyak 9 (75%)

pasien, sedangkan kelompok pasien yang berusia 46-55 tahun mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan lebih banyak, yaitu sebanyak 3 (42,8%); artinya semakin tua pasien maka semakin sulit untuk mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan pada saat mengkonsumsi obat Bisoprolol.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pasien yang mengkonsumsi obat Bisoprolol mengalami perlambatan dalam peningkatan *Heart Rate*.

Hasil ini sesuai dengan studi CIBIS (*The Cardiac Insufficiency Bisoprolol Study*), melaporkan bahwa obat Bisoprolol dapat menurunkan denyut jantung maksimum selama berolahraga dan menurunkan konsumsi oksigen pada jantung (Issa, et al., 2007).

Penelitian lain menemukan bahwa Bisoprolol meningkatkan konsumsi O<sub>2</sub> pada jantung, bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan CIBIS, tetapi perbedaannya tidak signifikan (Issa, et al., 2007).

Dalam penelitian yang dilakukan Issa dkk, terapi Bisoprolol meningkatkan status hemodinamik, serta fungsi jantung pasien. Tetapi tidak menghasilkan peningkatan kapasitas olahraga.

Dalam penelitian yang dilakukan Brion dkk pada tahun 2000, tidak ada perbedaan yang signifikan mengenai usia, jenis kelamin, dan durasi maksimal dalam olahraga.

Bisoprolol dapat menurunkan kontraktilitas dan laju debar jantung, dan juga berefek pada penurunan rate jantung (Davis, 2004), sehingga pasien yang mengkonsumsi Bisoprolol, saat melakukan tindakan *Treadmill Test* mengalami perlambatan dalam peningkatan debar jantung. Hal ini berdampak pada kemampuan pasien dalam melakukan *Treadmill Test*, yang mengakibatkan penghentian tindakan saat *Heart Rate* belum mencapai target yang diinginkan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Pasien perempuan yang tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebanyak 6 (85,7%), sedangkan pada pasien laki-laki yang tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebanyak 14 (60,8%), artinya perempuan lebih sulit mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan dari pada laki-laki pada saat mengkonsumsi obat Bisoprolol.

Kelompok pasien yang berusia 56-65 tahun tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan lebih banyak, artinya semakin tua pasien maka semakin sulit untuk mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan pada saat mengkonsumsi obat Bisoprolol.

Pasien yang mengkonsumsi obat

Bisoprolol berpeluang untuk tidak mencapai target *Heart Rate* yang diinginkan sebesar 8 kali lebih banyak dari pada pasien yang tidak mengkonsumsi obat Bisoprolol.

## REFERENSI

- Booth, K. A., & O'Brien, T. E. (2012). *Electrocardiography* (Third ed.). Florida: Central Florida Institute Pal Harbor.
- Brunton, L., Chabner, B., & Knollman, B. (2011). *Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics* (Twelfth ed.). United States: The McGraw-Hill Companies.
- Davis, L. (2004). *Cardiovascular Nursing SECRETS*. Philadelphia.
- Depkes RI. (2017). *Penyakit Jantung Penyebab Kematian Tertinggi, Kemenkes Ingatkan Cerdik*. Jakarta.
- Dharma, S. (2014). *Cara Mudah Membaca EKG*. Jakarta: Buku Kedokteran ECG.
- Goldberger, A. L., Goldberger, Z. D., & Shvilkin, A. (2013). *Clinical Electrocardiography* (Eighth ed.). Philadelphia.
- Griffin, B. P., & Topol, E. J. (2004). *Manual of Cardiovascular Medicine* (Second ed.). Philadelphia.
- Hollenberg, S., & Heitner, S. (2012). *Cardiology in Family Practice* (Second ed.). USA: Springer Science + Business Media.
- Issa, V. S., Guimaraes, G. V., Rezende, M. V., Cruz, F. d., Ferreira, S. M., Bacal, F., et al. (2007). *Effects of Bisoprolol on Cardiac Function and Exercises in Patients with Heart Failure*. Sao Paulo, SP - Brazil: Instituto do Coracao (InCor).
- Judha, M. (2016). *Rangkuman Sederhana Anatomi Dan Fisiologi Untuk Mahasiswa Kesehatan*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Kemenkes RI. (2014). *Situasi Kesehatan Jantung*. Jakarta.
- Lippincott, Williams, & Wilkins. (2008). *RN Expert Guides Cardiovascular Care*. USA: Norristown Road.
- Mann, Zipes, Libby, & Bonow. (2015). *Braunwald's Heart Disease A Textbook of Cardiovascular Medicine* (Tenth ed.). Philadelphia.
- Oemar, H. (2005). *Textbook of Echocardiography*. Jakarta: YMB.
- PERKI. (2016). *PEDOMAN UJI LATIH JANTUNG: Prosedur dan Interpretasi* (Pertama ed.).
- Rilantono, L. I. (2012). *Penyakit Kardiovaskuler (PKV)*. Jakarta: Badan Penerbit FKUI.
- Ruhyandudin, F. (2006). *Asuhan Keperawatan Pada Klien Dengan Gangguan Sistem Kardiovaskuler*. Malang: Universitas Muhammdiyah Malang.