



**SURAT TUGAS**

Nomor :4839 /UN3.1.1/DL/2020

Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dengan ini menugaskan :

- |    |   |         |
|----|---|---------|
| 1. | Prof. Dr. I Ketut Suidana, Drs.,M.Si                              | Ketua   |
| 2. | Prof. Dr. Teddy Ontoseno, dr., Sp.A(K), Sp.JP.FIHA                | Anggota |
| 3. | Prof. Dr. Achmad Basori, Drs., Apt., MS                           | Anggota |
| 4. | Dr. Sri Endah Rahayuningsih, dr.,Sp.A(K)                          | Anggota |
| 5. | Dr. Reny Ptishom., M.Si   | Anggota |
| 6. | Dr. Hari Basuki Notobroto, dr., M.Kes                             | Anggota |
| 7. | Dr. Johannes Nugroho Eko P, dr., Sp. JP(K),FIHA, FASCC,FICA, FESC | Anggota |
| 8. | Dr. Arifa Mustika, dr.,M.Si                                       | Anggota |

Sebagai Ketua / Anggota Panitia Ujian Tahap Pertama (Tertutup) Program Doktor Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga atas nama I Ketut Alit Utamayasa, dr.,Sp.A(K) peserta Program Doktor Program Studi Ilmu Kedokteran angkatan tahun 2016/2017 yang diselenggarakan pada tanggal 23 Oktober 2020.

Surat tugas ini diterbitkan sementara untuk menunggu keluarnya Surat Keputusan dari Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Surabaya, 16 Oktober 2020



Dr. Achmad Chusnu Romdhoni, dr., Sp.THT-KL(K), FICS  
NIP. 197609022008011009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
Kampus A Jalan Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya, Indonesia 60131  
Telp. (031)5020251, 5030252-3, Fax (031)5022472  
Website : <http://www.fk.unair.ac.id>, Email : [dekan@fk.unair.ac.id](mailto:dekan@fk.unair.ac.id)

Nomor : 4838 /UN3.1.1/DL/2020

Lamp : 1 Berkas

16 Oktober 2020

Hal : Mohon Kesediaan untuk menjadi Panitia Penguji Disertasi

Yth.

1. Prof. Dr. I Ketut Sudiana, Drs., M.Si
2. Prof. Dr. Teddy Ontoseno, dr., Sp.A(K), Sp.JP.FIHA (Ketua)
3. Prof. Dr. Achmad Basori, Drs., Apt., MS
4. Dr. Sri Endah Rahayuningsih, dr., Sp.A(K)
5. Dr. Reny P'tishom., M.Si
6. Dr. Hari Basuki Notobroto, dr., M.Kes
7. Dr. Johannes Nugroho Eko P, dr., Sp. JP(K), FIHA, FASCC, FICA, FESC
8. Dr. Arifa Mustika, dr., M.Si

Dengan hormat,

Sehubungan dengan selesainya penulisan disertasi peserta Program Doktor angkatan tahun 2016/2017,

Nama : I Ketut Alit Utamayasa, dr., Sp.A(K)

ELPT : 557

NIM : 011617017329

Judul : PERBEDAAN DAN MEKANISME ANTARA PEMBERIAN ACE INHIBITOR DAN VALSARTAN UNTUK PENCEGAHAN PROGRESIVITAS GAGAL JANTUNG PADA PENYAKIT JANTUNG BAWAAN PIRAU KIRI KE KANAN MELALUI ANALISIS NT-proBNP, TROPONIN-T, SOD DAN KATALASE

Promotor : Prof. Dr. Teddy Ontoseno, dr., Sp.A(K), Sp.JP.FIHA

Ko-Promotor : Prof. Dr. Achmad Basori, Drs., Apt., MS

Ujian Disertasi rencananya diselenggarakan :

Hari, Tanggal : Jum'at, 23 Oktober 2020

Pukul : 08.30 – 11.30 WIB

Tempat : Menguji secara online menggunakan aplikasi zoom

Maka dengan ini mohon kesediaan Saudara untuk menjadi Ketua / Anggota panitia Penguji Disertasi tersebut, terlampir kami sampaikan pernyataan kesediaan untuk diisi dan dilampirkan pada kami dalam waktu yang tidak terlalu lama guna diproses lebih lanjut.

Demikian atas perhatian Saudara, kami ucapkan terima kasih.



Dr. Achmad Chusnu Romdhoni, dr., Sp.THT-KL(K), FICS  
NIP. 197609022008011009

Tindakan :

- KPS Ilmu Kedokteran Program Doktor
- Kepala Sub. Bagian Akademik





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
Kampus A Jalan Mayjen Prof. Dr. Moestopo 47 Surabaya, Indonesia 60131  
Telp. (031)5020251, 5030252-3, Fax (031)5022472  
Website : <http://www.fk.unair.ac.id>, Email : [dekan@fk.unair.ac.id](mailto:dekan@fk.unair.ac.id)

### DAFTAR HADIR UJIAN

Hari, Tanggal : Jum'at, 23 Oktober 2020  
Pukul : 08.30 – 11.30 WIB  
Ujian : Tertutup an. I Ketut Alit Utamayasa, dr.,Sp.A(K) Mahasiswa Program Studi Ilmu Kedokteran Jenang Doktor FKUA

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1.	Prof. Dr. I Ketut Sudiana, Drs.,M.Si	1. Hadir online
2.	Prof. Dr. Teddy Ontoseno, dr., Sp.A(K), Sp.JP.FIHA	2. Hadir online
3.	Prof. Dr. Achmad Basori, Drs., Apt., MS	3. Hadir online
4.	Dr. Sri Endah Rahayuningsih, dr.,Sp.A(K)	4. Hadir online
5.	Dr. Reny I'tishom., M.Si	5. Hadir online
6.	Dr. Hari Basuki Notobroto, dr., M.Kes	6. Hadir online
7.	Dr. Johannes Nugroho Eko P, dr., Sp. JP(K),FIHA, FASCC,FICA, FESC	7. Hadir online
8.	Dr. Arifa Mustika, dr.,M.Si	8. Hadir Online
9.		9.
10.		10.
11.		11.
12.		12.
13.		13.
14.		14.

**DISERTASI**

**PERBEDAAN DAN MEKANISME ANTARA  
PEMBERIAN ACE INHIBITOR DAN VALSARTAN  
UNTUK PENCEGAHAN PROGRESIVITAS GACAL  
JANTUNG PADA PENYAKIT JANTUNG BAWAAN  
PIRAU KIRI KE KANAN MELALUI ANALISIS NT-  
proBNP, TROPONIN-T, SOD DAN KATALASE**



**I KETUT ALIT UTAMAYASA**

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN JENJANG DOKTOR  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2020**



**DISERTASI**

**PERBEDAAN DAN MEKANISME ANTARA  
PEMBERIAN ACE INHIBITOR DAN VALSARTAN  
UNTUK PENCEGAHAN PROGRESIVITAS GAGAL  
JANTUNG PADA PENYAKIT JANTUNG BAWAAN  
PIRAU KIRI KE KANAN MELALUI ANALISIS NT-  
proBNP, TROPONIN-T, SOD DAN KATALASE**



**I KETUT ALIT UTAMAYASA**

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN JENJANG DOKTOR  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2020**

**PERBEDAAN DAN MEKANISME ANTARA  
PEMBERIAN ACE INHIBITOR DAN VALSARTAN  
UNTUK PENCEGAHAN PROGRESIVITAS GAGAL  
JANTUNG PADA PENYAKIT JANTUNG BAWAAN  
PIRAU KIRI KE KANAN MELALUI ANALISIS NT-  
proBNP, TROPONIN-T, SOD DAN KATALASE**

**DISERTASI**

**Untuk memperoleh Gelar Doktor  
dalam Program Study Ilmu Kedokteran Jenjang Doktor  
pada Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
telah diipertahankan dihadapan**

**Panitia Penguji Ujian Akhir Tahap 1 (Tertutup)**

**Pada hari : Jumat**

**Tanggal : 23 Oktober 2020**

**Pukul : 08.30 – 11.30WIB**

**Oleh:**

**I KETUT ALIT UTAMAYASA**

**NIM. 011617017329**

**PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN JENJANG DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2020**

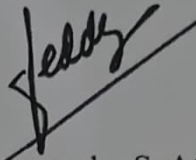


LEMBAR PENGESAHAN

PERBEDAAN DAN MEKANISME ANTARA PEMBERIAN ACE  
INHIBITOR DAN VALSARTAN UNTUK PENCEGAHAN  
PROGRESIVITAS GAGAL JANTUNG PADA PENYAKIT JANTUNG  
BAWAAN PIRAU KIRI KE KANAN MELALUI ANALISIS NT-proBNP,  
TROPONIN-T, SOD DAN KATALASE

TELAH DISETUJUI  
PADA TANGGAL 18 NOVEMBER 2020

Oleh :  
Promotor,



Prof. Dr. Teddy Ontoseno, dr., SpA(K), SpJP, FIHA  
NIP. 19501216 197703 1 002

Kopromotor,



Prof. Dr. Achmad Basori Drs., Apt., MS  
NIP. 195004011978021001

**Disertasi ini telah di uji dan dinilai  
oleh panitia penguji Ujian Akhir Tahab I (Tertutup)  
pada tanggal 23 Oktober 2020**

**Panitia Penguji:**

- Ketua : 1. Prof. Dr. I Ketut Suidiana, Drs., MSI
- Anggota : 2. Prof. Dr. Teddy Ontoseno, dr, Sp.A(K),SpJP. FIHA
3. Prof. Dr. Achmad Basori, Drs., Apt., MS
4. Prof. Dr. I Ketut Suidiana, Drs., MSI
5. Dr. Sri Endah Rahayuningsih,dr., SpA(K)
6. Dr. Reny I'tishom., MSi
7. Dr. Hari Basuki Notobroto, M Kes
8. Dr. Johannes Nugroho Eko P, SpJP
9. Dr. Arifa Mustika dr., M.Si

Ditetapkan dengan Surta Keputusan  
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga  
Tentang Panitia Penguji Disertasi

Nomor : 379/UN3.1.1/HK.04/2020

Taanggal : 23 Oktober 2020



## RINGKASAN

**PERBEDAAN DAN MEKANISME ANTARA PEMBERIAN ACE INHIBITOR DAN VALSARTAN UNTUK PENCEGAHAN PROGRESIVITAS GAGAL JANTUNG PADA PENYAKIT JANTUNG BAWAAN PIRAU KIRI KE KANAN MELALUI ANALISIS NT-proBNP, TROPONIN-T, SOD DAN KATALASE**

Penyakit jantung bawaan (PJB) adalah penyakit dengan kelainan struktur dan atau fungsi sirkulasi jantung yang tampak saat lahir atau setelah lahir. Pada sebagian anak seringkali PJB merupakan kelainan kompleks yang memerlukan penanganan yang cepat, tepat dan adekuat. Berdasarkan data tahun 2009 mortalitas PJB mencapai 26,6% pada bayi yang lahir dengan penyakit jantung bawaan, 50% kematiannya dilaporkan dapat terjadi pada bulan pertama kehidupan. Salah satu penyulit yang sering terjadi pada PJB adalah gagal jantung, yang sangat terkait dengan disfungsi ventrikel, beban volume dan beban tekanan yang berlebihan. Diagnosis gagal jantung saat ini masih berpedoman pada kombinasi dari proses anamnesa, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium dan pencitraan. Beberapa penelitian menyebutkan anamnesa dan pemeriksaan fisik sering bias pada anak karena dipengaruhi banyak faktor seperti: obesitas, adanya infeksi saluran napas yang menyertai serta malnutrisi. Akhir-akhir ini berkembang beberapa standard pemeriksaan laboratorium berupa biomarker gagal jantung seperti: *natriuretic peptides* (yaitu: *precursor N-terminal pro BNP* (NT-proBNP), bentuk biologis aktif (BNP), serta Troponin jantung. Biomarker tersebut digunakan sebagai salah satu pertimbangan penting dalam menentukan tatalaksana, monitoring terapi dan prognosis dari anak dengan gagal jantung. Sampai saat ini terapi gagal jantung pada anak dengan PJB masih belum memuaskan, meskipun telah banyak penelitian obat baru untuk gagal jantung telah dikembangkan. Diperlukan strategi baru dalam mengurangi morbiditas dan mortalitas PJB dengan gagal jantung.

Tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan Perbedaan dan mekanisme antara pemberian ACE inhibitor dan valsartan untuk pencegahan progresivitas gagal jantung pada penyakit jantung bawaan pirau kiri ke kanan melalui analisis NT-proBNP, Troponin-t, SOD dan Katalase

Kelompok kontrol akan mendapatkan captopril per oral 3 kali sehari selama 12 minggu. Kelompok perlakuan akan mendapatkan valsartan per oral sekali sehari sehingga untuk mengurangi bias dengan kelompok kontrol, subyek akan mendapatkan valsartan 1 dosis dan plasebo 2 dosis setiap hari selama 12 minggu. Evaluasi variabel dilakukan sebelum perlakuan dan setelah perlakuan (*pre post test*). Variabel utama yang diukur adalah NT-proBNP, Troponin-t, SOD dan Katalase. Pengukuran dilakukan pada awal penelitian untuk kedua kelompok dan pada akhir perlakuan untuk kelompok perlakuan setelah 12 minggu pemberian valsartan dan pemberian captopril.

Tidak ada perbedaan bermakna secara statistik dari kadar NT-proBNP ( $p=0,254$ ), kadar troponin-t ( $p=0,411$ ), reaktivitas katalase ( $p=0,965$ ), reaktivitas SOD ( $p=0,826$ ) dan hasil ekokardiografi ( $p=0,266$ ) setelah pemberian valsartan maupun captopril pada kelompok PJB pirau kiri ke kanan yang disertai gagal jantung selama 12 minggu. Terdapat perbedaan bermakna secara statistik dari

luaran klinis ( $p=0,02$ ) setelah pemberian valsartan selama 12 minggu dan tidak ada perbedaan bermakna secara statistik dari luaran klinis ( $p=0,083$ ) setelah pemberian captopril selama 12 minggu pada PJB pirau kiri ke kanan yang disertai gagal jantung.

Pada penelitian ini luaran yang didapat adalah tidak ada beda signifikan secara statistik antara penggunaan valsartan atau captopril dalam menghambat progresivitas gagal jantung pada PJB pirau kiri ke kanan. Jadi berdasarkan parameter yang diukur dalam penelitian ini efektifitas valsartan dengan captopril hampir sama dalam terapi PJB pirau kiri ke kanan dengan gagal jantung.



**ABSTRAK**

**PERBEDAAN DAN MEKANISME ANTARA PEMBERIAN ACE  
INHIBITOR DAN VALSARTAN UNTUK PENCEGAHAN  
PROGRESIVITAS GAGAL JANTUNG PADA PENYAKIT JANTUNG  
BAWAAN PIRAU KIRI KE KANAN MELALUI ANALISIS NT-proBNP,  
TROPONIN-T, SOD DAN KATALASE**

**Alit Utamayasa**

**LATAR BELAKANG**

Salah satu penyulit yang sering terjadi pada PJB adalah gagal jantung, yang sangat terkait dengan mortalitas. Sampai saat ini terapi gagal jantung pada anak dengan PJB masih belum memuaskan. Tujuan dari penelitian ini adalah menjelaskan perbedaan dan mekanisme antara pemberian ACE inhibitor dan valsartan untuk pencegahan progresivitas gagal jantung pada penyakit jantung bawaan pirau kiri ke kanan melalui analisis NT-proBNP, Troponin-t, SOD dan Katalase

**METODE**

Pasien PJB asianotik dengan gagal jantung sebanyak 29 orang, dibagi secara random, Kelompok kontrol dan kelompok Valsartan. Terminasi pada minggu ke 12. Variabel utama yang diukur adalah NT-proBNP, *Troponin-t*, *SOD* dan *Katalase*. Statistik : *Independent sample t-test*. Tingkat kemaknaan < 0,05.

**HASIL**

Tidak ada perbedaan bermakna secara statistik dari kadar NT-proBNP ( $p=0,254$ ), kadar troponin-t ( $p=0,411$ ), reaktivitas katalase ( $p=0,965$ ), reaktivitas SOD ( $p=0,826$ ) dan hasil ekokardiografi ( $p=0,266$ ) setelah pemberian valsartan maupun captopril pada kelompok PJB pirau kiri ke kanan yang disertai gagal jantung selama 12 minggu. Terdapat perbedaan bermakna secara statistik dari luaran klinis ( $p=0,02$ ) setelah pemberian valsartan selama 12 minggu dan tidak ada perbedaan bermakna secara statistik dari luaran klinis ( $p=0,083$ ) setelah pemberian captopril selama 12 minggu pada PJB pirau kiri ke kanan yang disertai gagal jantung.

**KESIMPULAN**

Tidak ada perbedaan signifikan secara statistik antara penggunaan valsartan atau captopril dalam menghambat progresivitas gagal jantung pada anak dengan PJB pirau kiri ke kanan.

**Kata kunci:**

PJB, Gagal Jantung, *NT-proBNP*, *Troponin-t*, *SOD*, *Katalase*

## DAFTAR ISI

Sampul Luar .....	0
Sampul Dalam .....	i
Halaman Awal .....	ii
Halaman Persyaratan Gelar .....	iii
Lembar Pengesahan .....	iv
Penetapan Panitia Penguji .....	v
Ringkasan .....	ix
Summary .....	xi
Abstract .....	xii
DAFTAR ISI .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xix
DAFTAR GAMBAR .....	xx
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi
DAFTAR SINGKATAN .....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.3.1 Tujuan Umum .....	7
1.3.2 Tujuan Khusus .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.4.1 Manfaat Teori .....	8
1.4.2 Manfaat Praktis .....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Patofisiologi Gagal Jantung pada PJB .....	10
2.1.1 Defek septum atrium (DSA) .....	14
2.1.2 Defek septum ventrikel (DSV) .....	15
2.1.3 Duktus arteriosus persisten (PDA) .....	16
2.2 Manifestasi Klinis Gagal Jantung .....	17
2.3 Biomarker pada gagal jantung .....	19
2.3.1 Natriuretic peptides pada gagal jantung .....	20
2.3.2 Troponin .....	24
2.3.3 Reactive Oxygen Species (ROS) .....	26
2.4 Ekokardiografi sebagai alat diagnostik dan evaluasi .....	28
2.4.1 Pengukuran volume dan fraksi ejeksi ventrikel kiri ..	29
2.4.2 Pengukuran dimensi ruang jantung .....	32
2.4.3 Pengukuran massa ventrikel kiri .....	33
2.5 Elektrokardiografi (EKG) sebagai alat diagnostik dan Evaluasi	34
2.6 Foto thoraks sebagai alat diagnostik dan evaluasi .....	36
2.7 Terapi vasodilator pada gagal jantung .....	38
2.7.1 RAAS dalam sistem kardiovaskuler .....	40
2.7.1.1 Kaptopril .....	43
2.7.2 Angiotensin Receptor Blocker .....	46
2.7.2.1 Valsartan .....	48
2.8 Perbedaan ACE-inhibitor dengan ARB .....	53
2.9 Kerangka Teori .....	56
BAB 3 KERANGKA KONSEP .....	57



3.1	Kerangka Konsep .....	57
3.2	Hipotesis .....	59
3.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	60
3.3.1	Alat Penelitian .....	60
3.3.2	Bahan Penelitian .....	60
<b>BAB 4</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>61</b>
4.1	Rancangan Penelitian .....	61
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	63
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian .....	63
4.3.1	Populasi Penelitian .....	63
4.3.2	Sampel Penelitian .....	63
4.3.3	Estimasi Besar Sampel .....	64
4.3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	65
4.3.4.1	Kriteria Inklusi .....	65
4.3.4.2	Kriteria Eksklusi .....	65
4.3.4.3	Kriteria Putus Uji .....	66
4.3.5	Teknik pengambilan sampel .....	66
4.4	Identifikasi Variabel .....	67
4.5	Definisi Operasional Penelitian .....	68
4.5.1	Valsartan .....	68
4.5.2	Pediatric Heart Failure Score .....	69
4.5.3	Foto Toraks .....	70
4.5.4	Elektrokardiografi .....	71
4.5.5	Ekokardiografi .....	73
4.5.6	NT-proBNP .....	75
4.5.7	Troponin .....	76
4.5.8	Pemeriksaan SOD dan Katalase .....	77
4.6	Cara Kerja .....	78
4.7	Pengumpulan, Penyajian dan Analisis Statistik .....	81
4.7.1	Pengumpulan Data .....	81
4.7.2	Analisis Statistik .....	81
4.8	Alur penelitian .....	82
<b>BAB 5</b>	<b>HASIL DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>84</b>
5.1	Karakteristik Penelitian .....	84
5.1.1	Distribusi Subjek Penelitian .....	85
5.1.2	Karakteristik Sampel Penelitian .....	86
5.1.3	Diagnosis Penderita PJB dengan Gagal Jantung .....	87
5.2	Gambaran Kadar Biomarker Pada PJB .....	88
5.2.1	Perbandingan NT-proBNP, Troponin-t, SOD dan Katalase Antara PJB Tanpa Gagal jantung Dengan PJB Disertai Gagal Jantung .....	88
5.3	Perbandingan Kadar NT – proBNP, Troponin-t, SOD dan Katalase Pada PJB Disertai Gagal Jantung Antara Terapi Valsartan dan Captopril .....	90
5.3.1	Kadar NT – proBNP Sebelum Dan Setelah Terapi valsartan Atau Captpril .....	90
5.3.2	Kadar Troponin-t Sebelum Dan Sesudah Terapi Valsartan Atau Captopril .....	92

5.3.3	Kadar Katalase Sebelum Dan Sesudah Terapi Valsartan Atau Captopril .....	94
5.3.4	Reaktivitas SOD Sebelum Dan Sesudah Terapi Valsartan Atau Captopril .....	96
5.4	Perbandingan Gambaran Klinis PJB Dengan Gagal jantung Antara pemberian Valsartan Dengan Captopril .....	98
5.5	Perbandingan Ekokardiografi, Foto Thorax, EKG, Pada PJB Gagal Jantung Pemberian Valsartan Dan Captopril .....	99
5.5.1	Hasil Pemeriksaan Ekokardiografi .....	99
5.5.2	Hasil Pemeriksaan Elektrokardiografi .....	100
5.5.3	Hasil pemeriksaan Foto Thoks .....	101
5.6	Kolerasi Antara Valsartan .....	102
5.6.1	Mekanisme Kerja valsartan .....	102
5.6.2	Mekanisme kerja Captopril .....	103
5.7	Reaksi Simping Penelitian .....	103
<b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>		<b>105</b>
6.1	Karakteristik sampel penelitian .....	105
6.2	Gambaran kadar biomarker pada PJB .....	108
6.2.1	Gambaran biomarker pada PJB tanpa gagal jantung dan PJB dengan gagal jantung .....	108
6.2.2	Perbandingan kadar NT-proBNP pada PJB disertai gagal jantung antara terapi Valsartan dan Captopril ...	114
6.2.3	Perbandingan kadar Troponin-t pada PJB disertai gagal jantung antara terapi Valsartan dan Captopril ...	118
6.2.4	Perbandingan kadar SOD dan Katalase pada PJB disertai gagal jantung antara terapi valsartan dan captopril .....	121
6.3	Perbandingan klinis, foto thoraks, EKG, ekokardiografi pada pasien PJB dengan gagal jantung setelah terapi valsartan atau captopril .....	122
6.3.1	Perbandingan klinis (PHFS) dan derajat gagal jantung pada PJB setelah Pemberian captopril atau valsartan..	122
6.3.2	Perbandingan hasil foto thoraks(CTR) dan EKG pada PJB dengan Gagal jantung setelah pemberian valsartan atau captopril .....	123
6.3.3	Perbandingan hasil ekokardiografi pada pasien PJB dengan gagal jantung setelah terapi valsartan atau captopril. ....	126
6.4	Hubungan Antara Variabel .....	127
6.4.1	Mekanisme kerja valsartan .....	127
6.4.2	Mekanisme kerja captopril .....	129
6.5	Reaksi Simping Penelitian.....	130
6.6	Keterbatasan Penelitian .....	131
6.7	Temuan Baru .....	132
<b>BAB 7 PENUTUP.....</b>		<b>133</b>
7.1	Kesimpulan .....	133
7.2	Saran .....	134
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>135</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Patofisiologi gagal jantung .....	13
Gambar 2.2	Patofisiologi defek septum atrium .....	14
Gambar 2.3	Patofisiologi defek septum ventrikel .....	16
Gambar 2.4	Patofisiologi duktus arteriosus persisten .....	17
Gambar 2.5	Struktur kimia natriuretic peptides .....	22
Gambar 2.6	Mekanisme troponin relese .....	25
Gambar 2.7	<i>Prolate ellipsoid</i> .....	29
Gambar 2.8	Formula Simpson yang dimodifikasi .....	30
Gambar 2.9	<i>Aortic root</i> .....	32
Gambar 2.10	Target terapi gagal jantung .....	38
Gambar 2.11	Sistem renin-angiotensin-aldosteron dalam penyakit kardiovaskuler .....	42
Gambar 2.12	Struktur kimia kaptopril .....	43
Gambar 2.13	Struktur kimia valsartan .....	49
Gambar 2.14	Kerangka Teori .....	56
Gambar 3.1	Kerangka konseptual .....	57
Gambar 4.1	Rancangan penelitian .....	62
Gambar 4.2	<i>Cardiothoracic ratio (CTR)</i> .....	71
Gambar 4.3	Pengukuran amplitude EKG .....	72
Gambar 4.4	Alur Penelitian .....	82
Gambar 5.1	Perbedaan NT-proBNP, Troponin-t, SOD dan Katalase antara PJB tanpa Gagal jantung dengan PJB disertai gagal jantung .....	89
Gambar 5.2	Perubahan kadar NT-proBNP sebelum dan setelah terapi valsartan atau captopril .....	91
Gambar 5.3	Perubahan kadar Troponn-t sebelum dan sesudah terapi valsartan .....	93
Gambar 5.4	Perubahan katalase sebelum dan sesudah terapi valsartan atau captopril .....	95
Gambar 5.5	Perubahan SOD sebelum dan sesudah terapi valsartan atau captopril .....	97

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1	Keterangan layak etik .....	147
Lampiran 2	Lembar informasi <i>inform consent</i> .....	148
Lampiran 3	Lembar pengumpulan data ( <i>LPD</i> ).....	153
Lampiran 4	Informasi subjek studi untuk persetujuan .....	158
Lampiran 5	Pernyataan persetujuan mengikuti penelitian .....	165
Lampiran 6	Check list jadual pemberian obat .....	166
Lampiran 7	Prosedur reaksi simpang obat .....	168
Lampiran 8	Lembar isian etik .....	171
Lampiran 9	Publikasi Artikel Ilmiah .....	186
Lampiran 10	Hasil statistik .....	212



**DAFTAR SINGKATAN**

ACE	Angiotensin Converting Enzyme
ACEI	Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor
ARB	Angiotensin Receptor Blocker
DSA	Defek Septum Atrium
DSV	Defek Septum ventrikel
BNP	Brain Natriuretic Peptides
ATI	Angiotensin Type I
CTR	Cardiothoracic Ratio
EDV	End-diastolic Volume
EKG	Elektrokardiografi
ESV	End-systolic Volume
FS	Fraction Shortening
HFSA	Heart Failure Society of America
LA	Left Atrium
LV	Left Ventricle
LVDD	Left Ventricular Diastolic Dimension
LVEDV	Left Ventricular End Diastolic Volume
LVEF	Left Ventricular Ejection Fraction
LVIDd	Left Ventricular Internal Diameter at End Diastole
LVSD	Left Ventricular Systolic Dimension
PDA	Duktus Arteriosus Persisten
PHFS	Pediatric Heart Failure Score
PJB	Penyakit Jantung Bawaan
RA	Right Atrium
RAAS	Renin Angiotensin Aldosteron System
RAD	Right Axis Deviation
RBBB	Right Bundle Branch Block
RCT	Randomized Controlled Trial
RV	Right Ventricle
SOD	Superoxide Dismutase