



**HIPONATREMIA SEBAGAI PREDIKTOR MORTALITAS GAGAL  
JANTUNG  
STUDI KASUS DI RSUP Dr. KARIADI SEMARANG**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk memenuhi sebagian persyaratan guna  
mencapai gelar sarjana Kedokteran**

**VIONIKA VITASARI  
22010114130197**

**PROGRAM PENDIDIKAN KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
TAHUN 2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KTI**  
**HIPONATREMIA SEBAGAI PREDIKTOR MORTALITAS GAGAL**  
**JANTUNG STUDI KASUS RSUP Dr. KARIADI SEMARANG**

Disusun oleh

**VIONIKA VITASARI**  
**22010114130197**

**Telah disetujui**

Semarang, 10 Oktober 2017

Pembimbing I



**Dr. Ilham Uddin, Sp. JP (K), FIHA, FASCC**  
**NIP. 196812212008121002**

Pembimbing II



**Dr. Sefri Noventi S, Sp. JP, FIHA**  
**NIP. 198111302008122003**

Ketua Penguji



**dr. Sulistiyati Bayu Utami, Sp. JP, FIHA, Ph.D**  
**NIP. 198209202009122006**

Penguji II



**Dr. dr. Banundari Rachmawati, Sp. PK(K)**  
**NIP. 196006061988112002**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Kedokteran**



**Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si**

**NIP. 196301281989022001**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Vionika Vitasari  
NIM : 22010114130197  
Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro  
Judul KTI : Kadar Natrium Darah sebagai Prediktor Mortalitas Gagal Jantung Studi Kasus RSUP Dr. Kariadi Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tercantum pada daftar kepustakaan

Semarang, 10 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan

Vionika Vitasari

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat, hidayah, dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat guna mencapai gelar Sarjana Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari banyak kesulitan yang diperoleh dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Kedua orangtua penulis, Ayah Zaenul Arifin dan Ibu Sulis Sri Wilujeng yang selalu memberikan semangat, doa, harapan, nasihat, serta keyakinan bahwa penulis bisa menyelesaikan tugas ini tepat waktu serta selalu memberikan hal-hal terbaik kedalam hidup penulis.
2. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada saya sehingga dapat menyelesaikan tugas ini dengan lancar.
3. Dr. Ilham Uddin, Sp. JP (K), FIHA, FASCC sebagai dosen pembimbing pertama yang telah bersedia menyisihkan waktu serta tenaganya lagi pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Dr. Sefri Noventi S, Sp. JP, FIHA sebagai dosen pembimbing kedua yang telah bersedia menyisihkan waktu serta tenaganya lagi pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Dr. Sulistyati Bayu Utami, Sp. JP, FIHA, Ph.D selaku penguji yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Dr. dr. Banundari Rachmawati, Sp. PK(K) selaku penguji yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Direktur utama beserta seluruh jajaran direksi RSUP Dr. Kariadi Semarang yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian pada berbagai instalasi terkait.
8. Bapak penjaga catatan rekam medik yang telah membantu saya dalam melengkapi data penelitian ini.
9. Sahabat penulis, Mia Alfiana, Arifatus, Dewi, Ika Ainil, Dinda, Amelia, Nizar, Zazid, Desia, Rohma, Arika, Satria, Nabila, Egit, Athi'u, Fadiyah, Anggun, Gayrinda, Deris, dan Dwi Riski yang selalu memberikan semangat serta bantuan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Sahabat seperjuangan di FK UNDIP, Feby, Tyas, Dila, Ivon, Fella, dan Endah atas bantuannya dalam penyelesaian KTI dan semangat serta suka duka yang dibagi selama kegiatan perkuliahan di FK UNDIP.
11. Sahabat seperbimbingan, Wikan Tamara Tyasning yang telah bersama-sama dengan penulis mulai dari penyusunan proposal hingga selesainya penelitian ini. Maaf dan terima kasih sebesar-besarnya.
12. Sahabat jauh yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta energi positifnya agar penulis selalu bisa memberikan karya terbaik.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 10 Oktober 2017

Vionika Vitasari

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	I
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	Iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	Ix
DAFTAR TABEL .....	X
DAFTAR SINGKATAN .....	Xi
ABSTRAK .....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan umum .....	5
1.3.2 Tujuan khusus .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Keaslian Penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1Gagal Jantung .....	10
2.1.1 Definisi .....	10
2.1.2 Etiologi .....	10
2.1.3 Klasifikasi .....	13
2.1.4 Pemeriksaan fisik dan Pemeriksaan Penunjang .....	15
2.1.4.1 Pemeriksaan Fisik .....	19
2.1.4.2 Pemeriksaan Penunjang .....	19
2.2Prediktor Mortalitas Gagal Jantung .....	20
2.2.1 Patofisiologi Hiponatremia .....	22
2.2.2 Hiponatremia pada Gagal Jantung .....	23

2.2.3 Prognosis Penderita Gagal Jantung dengan Hiponatremia .....	28
2.2.4 Patofisiologi Hiponatremia menjadi Mortalitas .....	29
2.2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mortalitas .....	34
2.2.5.1 Kreatinin .....	34
2.2.5.2 Hipotensi .....	34
2.2.5.3 Hipertensi .....	35
2.2.5.4 Diabetes Mellitus .....	35
2.2.5.5 Usia .....	36
2.2.5.6 Sepsis.....	36
2.2.5.7 Chronic Kidney Disease .....	37
2.2.5.8 Penyakit Jantung Bawaan .....	37
2.3 Kerangka Teori .....	39
2.4 Kerangka Konsep .....	40
2.5 Hipotesis .....	40
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
3.1 Ruang Lingkup Penelitian .....	41
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	41
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	41
3.4 Populasi dan Sampel .....	41
3.4.1 Populasi Target .....	41
3.4.2 Populasi Terjangkau .....	41
3.4.3 Sampel .....	41
3.4.4 Cara Sampling .....	42
3.4.5 Besar Sampel .....	42
3.5 Variabel Penelitian .....	43
3.6 Definisi Operasional .....	43
3.7 Bahan dan Cara Pengumpulan Data .....	44
3.7.1 Bahan .....	44
3.7.2 Jenis Data .....	44
3.7.2 Cara Pengumpulan Data .....	44
3.8 Alur Penelitian .....	46

3.9 Pengolahan dan Analisis Data .....	47
3.10 Etika Penelitian .....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	49
4.1 Karakteristik Subjek Penelitian .....	49
BAB V PEMBAHASAN .....	55
5.1 Variabel Lain terhadap Kejadian Mortalitas .....	55
5.2 Kadar Natrium terhadap Kejadian Mortalitas .....	57
5.3 Keterbatasan Penelitian .....	58
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....	59
6.1 Simpulan .....	59
6.2 Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN .....	70



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mekanisme Patofisiologi Gagal Jantung .....	17
Gambar 2. Mekanisme Kompensasi Neurohormonal pada Gagal Jantung .....	18
Gambar 3. Mekanisme Hiponatremia pada Pasien Gagal Jantung .....	26
Gambar 4. Efek Hiponatremia di Otak dan Mekanisme Adaptasi .....	30
Gambar 5. Skema Respon Seluler terhadap Edema pada Hiponatremia Kronik.....	32
Gambar 6. Patofisiologi ODS .....	34
Gambar 7. Kerangka Teori .....	39
Gambar 8. Kerangka Konsep .....	40
Gambar 9. Diagram Alur Penelitian .....	46

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Keaslian Penelitian .....	7
Tabel 2. Etiologi Gagal Jantung .....	12
Tabel 3. Definisi HFpEF dan HFrEF .....	13
Tabel 4. Prediktor dengan Prognosis Buruk pada Gagal Jantung .....	22
Tabel 5. Aktivitas Vasopresin dan Reseptor .....	24
Tabel 6. Definisi Operasional, Unit, Skala .....	43
Tabel 7. Karakteristik Subjek Penelitian .....	49
Tabel 8. Faktor Risiko terhadap Mortalitas .....	50
Tabel 9. Hasil Uji Regresi .....	54

## DAFTAR SINGKATAN

ACC/AHA	: <i>American College of Cardiology /American Heart Association</i>
ADHERE	: <i>Acute Decompensated Heart Failure National Registry</i>
ADH	: <i>Antidiuretic Hormone</i>
ANP	: <i>Atrial Natriuretic Peptide</i>
aqp-2	: <i>aquaporin-2</i>
AVP	: <i>Arginine Vasopressin</i>
BNP	: <i>B-type natriuretic peptides</i>
CO	: <i>Cardiac Output</i>
EKG	: <i>Elektrokardiografi</i>
ESCAPE	: <i>Congestive Heart Failure and Pulmonary Artery Catheterization Effectiveness</i>
GFR	: <i>Glomerular Filtration Rate</i>
HF	: <i>Heart Failure</i>
HFpEF	: <i>Heart Failure preserved Ejection Fraction</i>
HF <sub>r</sub> EF	: <i>Heart Failure reduced Ejection Fraction</i>
INR	: <i>International Normalized Ratio</i>

LVEF : *Left Ventricular Ejection Fraction*

LVSD : *Left Ventricle Systolic Dysfunction*

MI : *Myocard Infark*

mOsm/Kg : *milliosmoles /Kg*

NKCC : *Natrium Kalium Chloride Cotransporter*

NYHA : *New York Heart Association*

OPTIMIZE-HF: *Outcomes of a Prospective Trial of Intravenous Milrinone for Exacerbations of Heart Failure*

RAAS : *Renin Angiotensin Aldosteron System*

SCr : *Serum Creatinin*

SNS : *Sympathetic Nervous System*

SOLVD : *Studies of Left Ventricular Dysfunction*

SON : *The Supraoptic Nucleus*

STEMI : *ST Elevation Myocard Infark*

SV : *Stroke Volume*

V<sub>1a</sub> : *Vasopressin-1a*

V<sub>1b</sub> : *Vasopressin-1b*

V-2 : *Vasopressin-2*