



**PERBEDAAN GAMBARAN HISTOPATOLOGI OTOT
JANTUNG TIKUS WISTAR AKIBAT PAPARAN ARUS
LISTRIK MELALUI MEDIA AIR TAWAR DAN AIR LAUT**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai gelar sarjana strata-1 kedokteran umum**

**DECKY KASMAN
22010110120038**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2014**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH
PERBEDAAN GAMBARAN HISTOPATOLOGI OTOT JANTUNG TIKUS
WISTAR AKIBAT PAPARAN ARUS LISTRIK MELALUI MEDIA AIR
TAWAR DAN AIR LAUT

Disusun oleh:

DECKY KASMAN
22010110120038

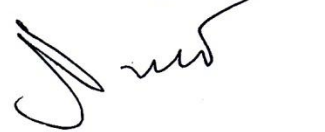
Telah disetujui
Semarang, 18 Juli 2014

Pembimbing I



dr. Arif R. S, Sp.F, Msi Med, S.H, DHM
NIP. 197002202005011002

Pembimbing II



dr. Siti Amarwati, Sp.PA(K)
NIP. 195108061979032001

Ketua Penguji



dr. Tuntas Dhanardhono, M.Si.Med
NIP. 198312022010121007

Penguji



dr. Sigid Kirana Lintang Bima, Sp.F
NIP. 198006302008121002

Ketua Program Studi



dr. Eric Ander B.P.S, Sp.BS, PAK(K)
NIP. 195412111981031014

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

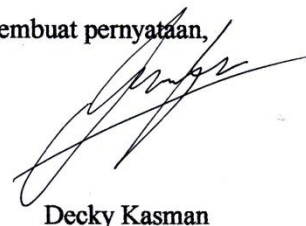
Nama : Decky Kasman
NIM : 22010110120038
Program studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
Judul KTI : Perbedaan Gambaran Histopatologi Otot Jantung Tikus Wistar
Akibat Paparan Arus Listrik Melalui Media Air Tawar dan Air
Laut

Dengan ini menyatakan bahwa:

- a) Karya tulis ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui pembimbing.
- b) Karya tulis ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- c) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Juli 2014

Yang membuat pernyataan,



Decky Kasman

KATA PENGANTAR

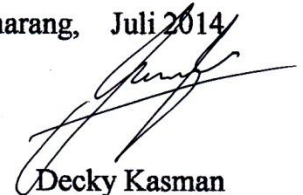
Alhamdulillah puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan tugas Karya Tulis Ilmiah ini. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Universitas Diponegoro. Saya menyadari sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak penyusunan proposal sampai dengan terselesaikannya laporan hasil Karya Tulis Ilmiah ini. Bersama ini saya menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberi kesempatan kepada saya untuk menimba ilmu di Universitas Diponegoro.
2. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik dan lancar.
3. dr. Arif R. S, Sp.F, Msi Med, S.H, DHM selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. dr. Siti Amarwati, Sp.PA(K) selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan saran dan arahan serta telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. dr. Sigid Kirana Lintang Bima, Sp.F, selaku dosen penguji Karya Tulis Ilmiah ini
6. dr. Tuntas Dhanardhono, M.Si.Med, selaku ketua penguji Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Kedua orang tua beserta keluarga saya yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material.
8. Fandi Rachman dan Syaiful Rizal sekelompok penelitian yang selalu bersama-sama berjuang menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

9. Ibu Kartika Widyaningrum serta staf Laboratorium Biologi F-MIPA Universitas Negeri Semarang yang telah membantu kami dalam pelaksanaan penelitian kami.
10. Mochammad Facta, S.T, M.T, APP, Ph.D dan Ir. Yuningtyastuti serta staf Laboratorium Konversi Energi Listrik dan Sistem Tenaga F-Elektro Universitas Diponegoro yang telah membantu kami dalam pelaksanaan penelitian ini
11. Sahabat-sahabat FK UNDIP yang selalu memberikan dukungan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
12. Serta pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

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

Semarang, Juli 2014



Decky Kasman

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	4
1.3 Tujuan penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat penelitian.....	5
1.5 Keaslian penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Listrik	8

2.1.1 Pengertian.....	8
2.1.2 Konduktivitas listrik.....	9
2.1.3 Satuan-satuan dan hukum-hukum listrik.....	10
2.2 Jantung	11
2.2.1 Pengertian.....	11
2.2.2 Anatomi jantung.....	12
2.2.3 Histologi jantung	12
2.2.4 Kelistrikan jantung	14
2.3 Trauma sengatan listrik	18
2.3.1 Mekanisme trauma sengatan listrik.....	19
2.3.2 Faktor-faktor mempengaruhi sengatan listrik	20
2.3.3 Kerusakan jantung akibat sengatan listrik	22
BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, & HIPOTESIS	25
3.1 Kerangka teori.....	25
3.2 Kerangka konsep.....	26
3.3 Hipotesis.....	26
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....	27
4.1 Ruang lingkup penelitian.....	27
4.2 Tempat dan waktu penelitian	27
4.2.1 Tempat.....	27
4.2.2 Waktu penelitian	27
4.3 Jenis dan rancangan penelitian.....	27
4.4 Populasi dan sampel.....	28

4.4.1 Populasi target.....	28
4.4.2 Populasi terjangkau	28
4.4.3 Sampel.....	28
4.4.3.1 Kriteria inklusi	28
4.4.3.2 Kriteria eksklusi	28
4.4.4 Cara pengambilan sampel	29
4.4.5 Besar sampel	29
4.5 Variabel penelitian	29
4.5.1 Variabel bebas.....	29
4.5.2 Variabel tergantung.....	29
4.5.3 Variabel perancu	29
4.6 Definisi operasional	30
4.7 Cara pengumpulan data.....	30
4.7.1 Bahan	30
4.7.2 Alat.....	31
4.7.2.1 Alat untuk konduktivitas air.....	31
4.7.2.2 Alat untuk pengukuran paparan listrik.....	31
4.7.2.3 Alat untuk melakukan otopsi	31
4.7.2.4 Alat untuk pemeriksaan histopatologi.....	31
4.7.3 Jenis data	32
4.7.4 Cara kerja	32
4.8 Skema alur penelitian.....	34
4.9 Pengelolaan dan analisis data.....	35

4.10 Etika penelitian.....	36
BAB 5 HASIL PENELITIAN	37
5.1 Analisis Sampel.....	37
5.2 Analisis Deskriptif	38
5.3 Analisis Inferensial.....	39
BAB 6 PEMBAHASAN	41
BAB 7 SIMPULAN DAN SARAN.....	45
7.1 Simpulan	45
7.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian penelitian	5
Tabel 2. Nilai konduktivitas air.....	10
Tabel 3. Data porsentase kerusakan otot jantung tikus <i>Wistar</i>	38
Tabel 5. Normalitas <i>Shapiro Wilk</i>	39
Tabel 6. <i>Independent t test</i>	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Histology normal jantung.....	13
Gambar 2. Inti sel yang berbentuk persegi.....	14
Gambar 3. Kerangka teori.....	25
Gambar 4. Kerangka konsep.....	26
Gambar 5. Skema alur penelitian.....	34
Gambar 6. Gambaran sel berbentuk persegi pada otot jantung tikus <i>Wistar</i>	43
Gambar 7. Gambaran histopathologi otot jantung tikus <i>Wistar</i> setelah diberi paparan arus listrik melalui media air laut.....	44
Gambar 8. Gambaran histopathologi otot jantung tikus <i>wistar</i> setelah diberi paparan arus listrik melalui media air tawar.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Ethical clearance</i>	50
Lampiran 2. Surat keterangan melakukan penelitian	51
Lampiran 3. Skema rangkaian listrik	52
Lampiran 4. Hasil analisis pengamatan histopathology sel otot jantung tikus <i>Wistar</i>	53
Lampiran 5. Dokumentasi penelitian	55
Lampiran 6. Biodata Mahasiswa	56

DAFTAR SINGKATAN

S/m : Siemens per meter

MFB : Myofibril Break Up

AC : Alternating current

DC : Direct current

ABSTRAK

Latar belakang: Listrik merupakan suatu bentuk energi yang pada keadaan tertentu dapat melukai tubuh bahkan dapat menyebabkan kematian. Sengatan arus listrik dapat menjalar melalui media air. Komplikasi trauma listrik salah satunya adalah serangan jantung. Sengatan listrik mengakibatkan gangguan pada kelistrikan jantung dan merusak otot jantung.

Tujuan: Mengetahui perbedaan gambaran histopatologi otot jantung tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik melalui media air tawar dan air laut.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan penelitian *the post test only group design*. Terdapat 2 kelompok perlakuan dimana setiap kelompok terdapat 6 tikus *Wistar* jantan. Setiap kelompok perlakuan diberi sengatan pada arus listrik bolak-balik, 220V, 200mA, 50Hz selama 60 detik melalui media air laut. Setelah diberi perlakuan, dilakukan dekapitasi pada leher tikus dan diambil organ jantung kemudian dilakukan pembuatan preparat histologi menggunakan pengecatan HE. Setiap sediaan preparat sampel jantung dilakukan pembacaan dalam lima lapangan pandang dengan pembesaran 400x. Sasaran pembacaan adalah inti sel pada otot jantung yang berbentuk persegi.

Hasil: Uji *Independent-t test* didapatkan hasil $p < 0,001$, karena $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan bermakna antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2.

Simpulan: Terdapat perbedaan bermakna antara kerusakan sel otot jantung tikus *Wistar* akibat paparan arus listrik melalui media air laut dan air tawar.

Kata kunci: Paparan arus listrik, Gambaran histopatologi otot jantung, Air tawar, Air laut.

ABSTRACT

Background: Electricity is a form of energy which in certain condition can injure the body and may lead to mortality. Electric shock may spread through water as a medium. One of complications of electrical trauma is heart attack. Electric shock resulted in interference of the heart's electrical and may lead to heart muscle damage.

Purpose: To know the difference of histopathology picture of Wistar rat's heart muscle that exposed by an electric current through the medium of fresh water and sea water.

Method: This study design was laboratory experimental research with post-test only group design. There were two treatment groups where each group contained 6 male Wistar rats. Each treatment group was given a shock to the alternating electric current, 220V, 200mA, 50Hz for 60 seconds through the medium of sea water continued by performed decapitation on the neck of mice, took the cardiac organ, then continued by made histology microscope preparations using HE staining. The microscopic observation was done for each sample in five field of views at 400x magnitude. The aim of observation was to found the core of cardiac muscle cells which is square in shape.

Results: Independent-t test showed p-value was ≤ 0.001 . The difference was significant when the p-value < 0.05 . It can be concluded that there was a significant difference between treatment groups 1 and treatment groups 2.

Conclusion: There were a significant differences between the heart muscle cell damage of Wistar rats due to exposure of electric current through the medium of sea water and fresh water.

Keywords: Electrical current exposure, histopathology picture of heart muscle, sea water, fresh water