



**PERBEDAAN GAMBARAN MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS GINJAL
PADA TIKUS PUTIH (*Rattus novergicus*) GALUR SPRAGUE DAWLEY
YANG TENGCELAM DI AIR TAWAR DAN DI AIR ASIN**

SKRIPSI

NINA HOTDAME PASARIBU

1461050108

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**

2017



**PERBEDAAN GAMBARAN MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS GINJAL
PADA TIKUS PUTIH (*Rattus novergicus*) GALUR SPRAGUE DAWLEY YANG
TENGCELAM DI AIR TAWAR DAN DI AIR ASIN**

**SKRIPSI
PENELITIAN**

Diajukan Ke Fakultas Kedokteran UKI
Sebagai Pemenuhan Salah Satu Syarat
Mendapatkan Gelar Sarjana Kedokteran

Nina Hotdame Pasaribu

1461050108

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2017**

**PERBEDAAN GAMBARAN MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS GINJAL
PADA TIKUS PUTIH (*Rattus novvergicus*) GALUR SPRAGUE DAWLEY YANG
TENGCELAM DI AIR TAWAR DAN DI AIR ASIN**

Diajukan Ke Fakultas Kedokteran UKI
Sebagai Pemenuhan Salah Satu Syarat
Mendapatkan Gelar Sarjana Kedokteran

Nina Hotdame Pasaribu

1461050108

Telah disetujui oleh Pembimbing

7 Maret 2018



**(dr. Suryo Wijoyo, Sp.KF., MH. Kes.)
NIP. 141127**

Mengetahui,



**(Prof. Dra. Rondang R. Soegianto, M.Sc., Ph.D)
Ketua Tim Skripsi
NIP : 991460**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama Mahasiswa : Nina Hotdame Pasaribu
NIM : 1461050108

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi berjudul “**Perbedaan Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Ginjal pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Galur Sprague dawley yang Tenggelam di Air Tawar dan di Air Asin**” adalah betul-betul karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya dalam penelitian tersebut telah diberi tanda *citation* dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, 7 Maret 2018

Yang membuat pernyataan,

(Nina Hotdame Pasaribu)
NIM. 1461050108

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Kristen Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Nina Hotdame Pasaribu

NIM : 1461050108

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Indonesia bebas royalti noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Fight*) atas karya ilmiah yang berjudul :

“Perbedaan Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Ginjal pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Galur Sprague dawley yang Tenggelam di Air Tawar dan di Air Asin”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Berdasarkan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Kristen Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di Jakarta
Pada tanggal 07 Maret 2018
Yang menyatakan

Nina Hotdame Pasaribu
1461050108

KATA PENGANTAR

Pertama-tama, marilah kita panjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penelitian ini dibuat dalam rangka menyelesaikan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia (FKUKI). Penulis telah berusaha semaksimal mungkin sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dan tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Dalam Kesempatan yang berbahagia ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. dr. Marwito Wiyanto, M.Biomed., AIFM. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia yang telah memberikan kesempatan bagi penulis secara pribadi untuk menimba ilmu selama 3,5 tahun yang telah terlewati ini.
2. Prof. Dra. Rondang Soegianto, M.Sc.,Ph.D selaku ketua tim skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk dapat merasakan sendiri proses pembuatan suatu penelitian hingga pada akhir pelaporan hasil penelitian ini dalam bentuk karya tulis ilmiah.
3. dr. Suryo Wijoyo, Sp.KF., MH.Kes. selaku dosen pembimbing yang telah bersusah payah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan begitu banyak masukan dan pembelajaran selama perencanaan penelitian ini hingga penyelesaian penulisan karya tulis ilmiah ini.

4. dr. Theza E. Pellondo'u, Sp.KF sebagai Kepala Departemen Forensik Universitas Kristen Indonesia yang telah mengizinkan laboratorium forensik untuk kami pakai sebagai tempat penelitian dan membantu kami dalam proses pengerjaan.
5. Dr. Fajar L Gultom, SP.PA yang selalu meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu saya dalam pengerjaan karya tulis ilmiah dengan baik.
6. Dr. Forman Erwin Siagian, M.Biomed yang telah memberikan izin untuk Laboratorium Parasit untuk pembacaan mikroskopik dan membantu penulis dalam pengerjaan karya tulis ilmiah.
7. Kedua orang tua penulis Bapak Melanton Pasaribu dan Ibu Ramauli Simatupang beserta keluarga penulis. Terima kasih yang tak terhingga atas kasih dan dukungan doa, semangat, dan dana yang telah mereka berikan kepada penulis sampai saat ini sehingga penulis bisa membuat karya tulis ilmiah ini dengan baik.
8. Teman-teman penulis, Vanny Hilda F, Yoan Marshindi, Desy Sihombing, Eudia Pephoita Siagian, dan Lambok Hutajulu terimakasih untuk kerjasama yang baik, dan dukungan semangat dalam penyelesaian penelitian karya tulis ilmiah.
9. Pak dede, terimakasih untuk waktu dan bantuannya kepada penulis dalam pengerjaan karya tulis ilmiah.
10. Kepada pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, dimanapun mereka saat ini. Tanpa bantuan mereka, penulis tidak akan mungkin menyelesaikan penelitian dan penulisan karya tulis ilmiah ini dengan baik.

Apabila terdapat kesalahan dalam penulisan penelitian ini, baik disengaja maupun tidak, saya memohon maaf yang sebesar-besarnya. Dengan senang hati saya menerima kritik dan saran yang membangun atas penelitian ini.

Besar harapan saya bahwa penelitian ini dapat diterima dengan baik serta dapat menjadi salah satu bahan pembelajaran bagi penelitian berikutnya. Terima kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR BAGAN	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3. Hipotesis	3
1.4.Tujuan Penelitian	3
1.4.1. Tujuan Umum	3
1.4.2. Tujuan Khusus	3
1.5.Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1. Manfaat Teoritis	4
1.5.2. Manfaat Khusus	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1.1 Tenggelam	5
1. Definisi Tenggelam.....	5
2. Klasifikasi Tenggelam	5
3. Epidemiologi Kasus Tenggelam	10
4. Etiologi Tenggelam	11
5. Mekanisme Tenggelam	12
6. Mekanisme Kematian	13
7. Patofisiologi Kematian Akibat Tenggelam.....	16
8. Hasil Pemeriksaan Otopsi Pada Kasus Tenggelam	18
9. Perbedaan Tenggelam di Air Tawar dan Air Asin.....	21
2.1.2 Ginjal	23
1. Anatomi Ginjal	23
2. Fisiologi Ginjal.....	25
3. Gambaran Histopatologi Ginjal Akibat Tenggelam	26
4. Hewan Uji	28
5. Tikus	29
2.2 Kerangka Teori	30
2.3 Kerangka Konsep	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Jenis Penelitian	32
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	32
3.3	Populasi dan Sampel	33
3.3.1	Populasi	33
3.3.2	Sampel	33
3.3.3	Besar Sampel	33
3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	34
3.4.1	Kriteria Inklusi.....	34
3.4.2	Kriteria Eksklusi	34
3.5	Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional.....	34
3.5.1	Variabel Bebas (Independen)	35
3.5.2	Variabel Tetap (Dependen).....	35
3.6.	Definisi Operasional Variabel	35
3.6.1	Jenis Air	35
3.6.2	Tabel Definisi Operasional Variabel.....	36
3.7	Bahan dan Alat Penelitian.....	37
3.7.1	Bahan Penelitian	37
3.7.2	Bahan Kimia	37
3.7.3	Alat Penelitian	37
3.8	Prosedur Penelitian dan Cara Kerja	38
3.8.1.	Pemeliharaan Hewan Percobaan.....	38

3.8.2. Prosedur Kerja pada Hewan Percobaan.....	39
3.9 Alur Penelitian	41
3.10 Cara Pengumpulan Data.....	42
3.11 Masalah Etika (<i>Ethical Clearance</i>).....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1. Hasil Penelitian.....	46
4.2. Pemeliharaan Hewan Uji	47
4.3. Proses Nekropsi	48
4.4. Pembuatan Preparat Histologi	49
4.5 Hasil Gambaran Makroskopik Ginjal	50
4.6. Hasil Pemeriksaan Mikroskopik	54
BAB V PEMBAHASAN.....	59
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
BIODATA MAHASISWA	67
LAMPIRAN	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan Tenggelam di Air Tawar dan Air Asin.....	21
Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel.....	36
Tabel 3.2 Time Table Pelaksanaan Penelitian.....	45
Tabel 4.1. Gambaran Makroskopis dan Berat Organ Ginjal Tikus yang Tenggelam di Air Asin (Air Laut).....	52
Tabel 4.2. Gambaran Makroskopis dan Berat Organ Ginjal Tikus yang Tenggelam di Air Tawar	52
Tabel 4.3. Gambaran Makroskopis dan Berat Organ Ginjal Tikus yang mati secara Nekropsi	53
Tabel 4.4. Hasil Gambaran Histopatologi Ginjal pada Tikus yang Tenggelam di Air Tawar, Air Laut dan Nekropsi	54
Tabel 4.5. Lama Tikus Mati Tenggelam di Air Asin	55
Tabel 4.6. Lama Tikus Mati Tenggelam di Air Asin	55

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1. Mekanisme Kematian Akibat Tenggelam dalam Air Tawar	14
Bagan 2.2. Mekanisme Kematian Akibat Tenggelam dalam Air Asin.....	16
Bagan 2.3. Patofisiologi kematian akibat tenggelam.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Anatomi Ginjal	24
Gambar 2.2.	Pola pertama nekrosis tubular akut.....	27
Gambar 2.3.	Pola kedua nekrosis tubular akut.....	28
Gambar 2.4	Tikus putih galur <i>Rattus norvegicus</i>	29
Gambar 4.1.	Kandang yang digunakan untuk memelihara hewan uji.....	47
Gambar 4.2	Pakan hewan uji.....	48
Gambar 4.3	Serbuk kayu	48
Gambar 4.4	<i>Buffer formalin</i>	49
Gambar 4.5	Pot berisi organ.....	49
Gambar 4.6	Pinset siguris	49
Gambar 4.7	Klem jaringan bergigi.....	49
Gambar 4.8	Pembuatan preparat	49
Gambar 4.9	Ginjal pada air tawar	50
Gambar 4.10	Ginjal pada air Laut	50
Gambar 4.11	Ginjal kelompok kontrol.....	51
Gambar 4.12	Pembuluh darah mengalami kongestif pada tikus yang tenggelam di air laut	56
Gambar 4.13	Glomerulus terdapat kongestif pembuluh darah kapiler pada tikus yang tenggelam di air laut.....	56
Gambar 4.14	Pembuluh darah yang mengalami kongestif pada tikus yang tenggelam di air tawar	57

Gambar 4.15	Glomerulus terdapat kongestif pembuluh darah kapiler pada tikus yang tenggelam di air tawar	57
Gambar 4.16	Pembuluh darah yang mengalami kongestif pada tikus yang nekropsis.....	58
Gambar 4.17	Glomerulus terdapat kongestif pembuluh darah kapiler pada tikus yang nekropsis	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Permohonan Ijin Penelitian	68
Lampiran 2	Surat Permohonan Peminjaman Laboratorium.....	69

Abstrak

Tenggelam merupakan salah satu bentuk kematian asfiksia, dimana bila pada asfiksia yang lain tidak terjadi perubahan elektrolit dalam darah, sedangkan pada tenggelam perubahan tersebut ada, baik tenggelam dalam air tawar (fresh water drowning), maupun tenggelam dalam air asin (salt water drowning). Laporan WHO pada tahun 2014, menyoroti bahwa 372.000 orang tenggelam di seluruh dunia setiap tahunnya. Di Indonesia sendiri, menurut data registry penyebab kematian tahun 2011 di 15 kabupaten, sebagian besar kejadian tenggelam sering terjadi pada kelompok umur 1-4 tahun. Maka dari itu, penulis mencoba melakukan penelitian menggunakan tikus wistar sebagai model percobaan untuk melihat perbedaan gambaran histopatologis ginjal antara tikus wistar yang tenggelam di air tawar dan di air laut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya perbedaan gambaran histopatologi ginjal pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar yang tenggelam di air tawar dan air asin. Populasi dalam penelitian ini adalah tikus putih berjenis kelamin betina, umur 2-3 bulan, berat $300 \pm 10\%$ gram, sehat dan tidak ada kelainan anatomi. Sampel dalam penelitian ini adalah tikus putih betina yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara pengambilan sampel secara acak sederhana (*simple random sampling*). Hasil penelitian pada gambaran makroskopis organ ginjal tikus yang tenggelam di air asin, air tawar dan nekropsi adalah tidak ditemukan kelainan seperti bitnik perdarahan, dan pelebaran pembuluh darah. Hasil penelitian pada gambaran histopatologi ditemukan epitel tubulus yang nekrosis, pembuluh darah yang kongestif, dan glomerulus yang kongestif.

Kata kunci: Air Tawar, Air Asin, Gagal ginjal akut, Tenggelam

Abstract

Drowning is one form of death of asphyxia, whereas in other asphyxia there is no change in electrolytes in the blood, whereas in drowning the change exists, either drowning in fresh water drowning, or sinking in salt water drowning. The WHO report in 2014, highlights that 372,000 people are drowning around the world each year. In Indonesia alone, according to registry data causes of death in 2011 in 15 districts, most of the incidents of drowning often occur in the age group 1-4 years. Therefore, the authors tried to conduct research using wistar rats as experimental models to see differences in renal histopathological features between wistar rats submerged in freshwater and in seawater. The purpose of this study was to investigate the difference of renal histopathologic features in white rats (*Rattus norvegicus*) of Wistar strain that were submerged in freshwater and saltwater. The population in this study were white female rats, age 2-3 months, weight $300 \pm 10\%$ gram, healthy and no anatomical abnormalities. The sample in this study is female white rats that meet the criteria of inclusion and exclusion. The sample selection was done by simple random sampling. The results of the study on macroscopic images of rats' renal organ drowning in saltwater, fresh water and necropsy were not found in abnormalities such as bitnik bleeding, and dilation of blood vessels. The results of the histopathologic findings found tubular epithelium necrosis, congestive blood vessels, and congestive glomeruli.

Kata kunci: *Fresh Water, Salt Water, Acute Kidney Injury, Drowning*