



**PENGARUH PEMBERIAN BORAKS DENGAN DOSIS BERTINGKAT
TERHADAP PERUBAHAN MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS
GINJAL TIKUS WISTAR SELAMA 4 MINGGU DILANJUTKAN 2
MINGGU TANPA PAPAN BORAKS**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
KARYA TULIS ILMIAH**

**Disusun sebagai syarat untuk memenuhi
program strata-1 kedokteran umum**

**Hakim Alhaady Juhana
G2A 009 050**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
TAHUN 2013**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN
PENGARUH PEMBERIAN BORAKS DENGAN DOSIS
BERTINGKAT TERHADAP PERUBAHAN MAKROSKOPIS DAN
MIKROSKOPIS GINJAL TIKUS WISTAR SELAMA 4 MINGGU
DILANJUTKAN 2 MINGGU TANPA PAPAN BORAKS

Disusun oleh

HAKIM ALHAADY JUHANA

G2A009050

Telah disetujui

Semarang, 13 Agustus 2013

Pembimbing,



Dr. Intarniati N.R SpKF, Msi Med
NIP. 19770805 200812 2 002

Ketua penguji,



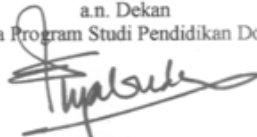
dr. Vega Karlowee Msi, Med, SpPA
NIP.198001302008122002

Penguji,



dr. Kusmiyati Tjahjono DK, M.Kes
NIP.195311091983012001

Mengetahui,
a.n. Dekan
Ketua Program Studi Pendidikan Dokter



dr. Erie BPS Andar, Sp.BS,PAK(K)
NIP.195412111981031014

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Hakim Alhaady Juhana

NIM : G2A009050

Mahasiswa : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran
UNDIP Semarang

Judul KTI : Pengaruh pemberian boraks dengan dosis bertingkat terhadap
perubahan gambaran makroskopis dan mikroskopis organ ginjal
tikus wistar selama 4 minggu dilanjutkan 2 minggu tanpa paparan
boraks.

Dengan ini menyatakan bahwa,

- (a) Karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah dipublikasi atau diajukan untuk mendapatkan gelar akademik di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- (b) Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing.
- (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, 2 Agustus 2013
Yang membuat pernyataan,

Hakim Alhaady Juhana

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian karya tulis ilmiah ini untuk memenuhi sebagai persyaratan guna mencapai derajat sarjana strata-1 kedokteran umum di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini yaitu :

- 1) Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar dan meningkatkan ilmu pengetahuan penulis.
- 2) Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada penulis sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar .
- 3) dr. Intarniati Nur Rohmah, Sp.KF, Msi Med selaku dosen pembimbing karya tulis ilmiah yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis selama pelaksanaan karya tulis ilmiah.
- 4) dr. Vega Karlowee Msi,Med, SpPA selaku ketua penguji seminar hasil karya tulis ilmiah.
- 5) dr. Kusmiyati Tjahjono DK, M.Kes selaku dosen penguji seminar hasil karya tulis ilmiah.
- 6) dr. Ika Pawitra Miranti, M. Kes, Sp. PA dan dr. Intarniati Nur Rohmah, Sp.KF yang telah membantu penulis dalam proses pembuatan karya tulis ilmiah.
- 7) Staf Bagian Biologi F-MIPA Universitas Negeri Semarang yang telah membimbing dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.

- 8) Orang tua beserta keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun material.
- 9) Para sahabat dan teman yang selalu memberi dukungan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
- 10) Keluarga besar Paguyuban Otomotif Semarang,teman-teman Club,FOPP,Vario Semarang,234 SC Majalengka,Pemuda Pancasila Semarang,Korps abadi,Vario 125 Community Semarang,Paguyuban Honda Semarang,Paguyuban Vario Nusantara,Xrules Semarang,Delta Community,Bless4hell Group,Pet Zone,My Honda Vario 110cc,HCS Semarang,agan Fajri SPSS,Kucing Bon,Pacar Bon,Dondon,Bubu,Chiyo dan Chiby.

Serta berbagai pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Semarang, 2 Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan Proposal KTI.....	ii
Pernyataan Keaslian Penelitian.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran.....	xi
Abstrak.....	xii
Abstract.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Keaslian Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Keracunan.....	8
2.2 Ginjal.....	8
2.3 Boraks.....	20
2.4 Toksikinetik Boraks.....	26
2.5 Intoksikasi Boraks.....	28
2.6 Penilaian preparat mikroskopis ginjal.....	31

BAB 3 KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS...	32
3.1 Kerangka Teori.....	32
3.2 Kerangka Konsep.....	33
3.3 Hipotesis.....	34
3.3.1 Mayor.....	34
3.3.2 Minor.....	34
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....	36
4.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	36
4.2 Tempat dan waktu penelitian.....	36
4.3 Jenis dan rancangan Penelitian.....	36
4.4 Populasi dan sample.....	38
4.4.1 Populasi target.....	38
4.4.2 Populasi terjangkau.....	38
4.4.3 Sampel.....	38
4.4.4 Cara pengambilan sampel.....	38
4.4.5 Besar sampel.....	39
4.5 Variabel Penelitian.....	39
4.5.1 Variabel bebas.....	39
4.5.2 Variabel tergantung.....	39
4.6 Definisi Operasional Variabel.....	39
4.7 Cara Pengumpulan Data.....	43
4.7.1 Bahan yang digunakan.....	43
4.7.2 Alat.yang digunakan.....	43
4.7.3 Jenis Data.....	44
4.7.4 Cara Kerja.....	44
4.8 Alur Penelitian.....	47
4.9 Analisis Data.....	48
4.10 Etika Penelitian.....	48
4.11 Jadwal Penelitian.....	49

BAB 5 HASIL PENELITIAN.....	50
5.1 Analisa sampel.....	50
5.2 Analisa analitik.....	50
BAB 6 PEMBAHASAN.....	57
BAB 7 SIMPULAN DAN SARAN.....	59
7.1 Simpulan.....	59
7.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel Keaslian Penelitian.....	4
Tabel 2 Tabel Definisi Operasional Variabel.....	39
Tabel 3 Jadwal Penelitian.....	49
Tabel 4 Nilai p pada uji Kruskal wallis Makroskopis Ginjal Tikus Wistar.....	51
Tabel 5 Nilai p pada uji Kruskal wallis Mikroskopis Ginjal Tikus Wistar.....	52
Tabel 6 Hasil uji Mann whitney antar kelompok perlakuan K dan P1.....	52
Tabel 7 Hasil uji Mann whitney antar kelompok perlakuan K dan P2.....	53
Tabel 8 Hasil uji Mann whitney antar kelompok perlakuan P1 dan P2.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Ginjal.....	12
Gambar 2 Histopatologi Ginjal.....	14
Gambar 3 Boraks.....	24
Gambar 4 Tim keledai membawa boron.....	25
Gambar 5 Struktur molekul boraks.....	27
Gambar 6 Rancangan penelitian.....	38
Gambar 7 Alur penelitian.....	50
Gambar 8 Histopatologis Ginjal Kelompok Kontrol.....	54
Gambar 9 Histopatologis Ginjal Kelompok Perlakuan 1 (Radang).....	54
Gambar 10 Histopatologis Ginjal Kelompok Perlakuan 1 (<i>Brush border</i>)....	55
Gambar 11 Histopatologis Ginjal Kelompok Perlakuan 1 (Lumen).....	55
Gambar 12 Histopatologis Ginjal Kelompok Perlakuan 2 (<i>Protein cast</i>).....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Metode Baku Histologis Pemeriksaan.....	63
Lampiran 2. <i>Ethical Clearance</i>.....	64
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian	66
Lampiran 4. Hasil Analisis Mikroskopik Ginjal.....	67
Lampiran 5. Tabel Analisa Statistik	68
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	80
Lampiran 7. Biodata Penulis	83

ABSTRAK

Latar Belakang: Boraks atau *sodium tetraborate decahydrate* adalah mineral dengan toksisitas yang rendah. Umumnya boraks digunakan dalam berbagai produk misalnya pada produk insektisida, fungisida, herbisida, serta boraks juga dapat dilarutkan di dalam air dan digunakan untuk membersihkan emas dan perak. Namun sekarang banyak yang menggunakan boraks sebagai bahan pengawet makanan, hal ini bertentangan dengan peraturan menteri kesehatan. Boraks yang terkandung dalam makanan dengan dosis yang berlebihan dapat menimbulkan keracunan. Penggunaan boraks dalam jangka panjang bahkan dapat menimbulkan gangguan sistem imun hingga gangguan pada sistem reproduksi. Namun sampai saat ini penelitian pengaruh boraks secara peroral terhadap histopatologis ginjal masih belum jelas.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh pemberian boraks peroral dosis bertingkat selama 4 minggu dilanjutkan 2 minggu terhadap perubahan gambaran makroskopis dan mikroskopis ginjal tikus wistar.

Metode: Penelitian ekperimental laboratorik dengan *post test only control group design*. Sampel sebanyak 21 tikus wistar yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, diadaptasi selama 7 hari. Setelah masa adaptasi, tikus wistar dibagi secara *simple random sampling* menjadi 3 kelompok. K merupakan kelompok kontrol tanpa diberi boraks peroral. P1 diberi boraks peroral 300 mg/kgBB/hari (100 mg/cc/hari) dan P2 diberi boraks peroral 600 mg/kgBB/hari (200 mg/cc/hari). Setelah 4 minggu dilanjutkan 2 minggu tanpa paparan boraks, semua sampel diterminasi, diambil organ ginjal untuk dilakukan pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis. Data dideskripsikan dalam bentuk tabel, gambar, dan analisa statistik.

Hasil: Nilai jumlah kerusakan epitel tubulus ginjal dan berat ginjal tertinggi pada kelompok P3. Hasil uji *Kruskal-Wallis* untuk makroskopis ginjal tidak didapatkan perbedaan yang bermakna antar 3 kelompok ($p=0.083$) lalu dilanjutkan Uji *Post Hoc Mann Whitney* untuk berat ginjal tidak didapatkan perbedaan yang bermakna pada K-P1 ($p=0.482$), didapatkan perbedaan yang bermakna K-P2 ($p=0.041$), serta tidak didapatkan perbedaan yang bermakna P1-P2 ($p=0.085$). Hasil uji *Kruskal-wallis* untuk mikroskopis ginjal didapatkan perbedaan yang bermakna antar 3 kelompok ($p=0,000$), lalu dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Mann Whitney* untuk mikroskopis ginjal didapatkan perbedaan yang bermakna pada K-P1 ($p=0,000$), didapatkan perbedaan yang bermakna pada K-P2 ($p=0,000$) serta didapatkan perbedaan yang bermakna pada P1-P2 ($p=0,036$).

Kesimpulan: Pemberian boraks peroral dosis bertingkat selama 4 minggu dilanjutkan 2 minggu tanpa paparan boraks tidak terjadi perubahan makroskopis (berat ginjal) pada tikus wistar serta terjadi perubahan mikroskopis (histopatologis) ginjal tikus wistar. Perubahan yang terlihat berupa lumen menyempit, hilangnya brush border dan protein cast (lumen berisi).

Kata kunci: Boraks, sodium tetraborate decahydrate, dosis bertingkat, makroskopis berat ginjal, gambaran histopatologis ginjal

ABSTRACT

Background: Borax or sodium tetraborate decahydrate is a mineral with low toxicity. Borax is generally used in various products such as insecticides, fungicides, herbicides, and borax can also be dissolved in water and used to clean gold and silver. However many people now are using borax as a food preservative, it is contrary to the minister of health regulations. Borax contained in foods with excessive doses can cause poisoning. The use of borax in long term may even cause immune system disorders to disorders of the reproductive system. However, the research of the influence of borax at oral doses of histopathological kidney still unclear.

Objective: This study aimed to verify the effect of graded doses of borax orally for 4 weeks followed 2 weeks to changes in macroscopic and microscopic of Wistar rat kidney.

Methods: The research laboratory with an experimental post-test only control group design. Sample of 21 Wistar rats that have met the inclusion and exclusion criteria, adapted for 7 days. After a period of adaptation, Wistar rats were divided by simple random sampling into 3 groups. K is a control group without borax given orally. P1 borax given orally 300 mg / kgBW / day (100 mg / cc / day) and P2 borax given orally 600 mg / kgBW / day (200 mg / cc / day). After 4 weeks of continued exposure to 2 weeks without borax, all samples were terminated, kidneys were taken for macroscopic and microscopic examination. The data described in the form of tables, figures, and statistical analysis.

Results: The value of the number of renal tubular epithelial damage and kidney weight of the highest in the group of P3. Kruskal-Wallis test results for macroscopic kidney was not found significant differences between the 3 groups ($p = 0.083$) and then proceed Mann Whitney Post Hoc Test for kidney weight was not found significant differences in the K-P1 ($p = 0.482$), showed a significant difference K-P2 ($p = 0.041$), and found no significant difference P1-P2 ($p = 0.085$). Kruskal-Wallis test results for the microscopic kidney obtained significant differences between the 3 groups ($p = 0.000$), followed by Post Hoc Mann Whitney test for microscopic kidney obtained significant differences in the K-P1 ($p = 0.000$), showed a significant difference on K-P2 ($p = 0.000$) and found no significant differences in P1-P2 ($p = 0.036$).

Conclusion: Given of oral doses of borax stratified for 4 weeks followed 2 weeks without exposure has no macroscopic changes (kidney weight) in Wistar rats as well as a change in the microscopic (histopathological) Wistar rat kidney. Changes seen in the form of lumen narrowing, loss of brush border and protein cast (lumen contains).

Keywords: Boraks, sodium tetraborate decahydrate, graded doses, macroscopic kidney weight, hystopathological image of kidney