

PENGARUH PEMBERIAN BORAKS DENGAN DOSIS BERTINGKAT TERHADAP PERUBAHAN MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS GINJAL TIKUS WISTAR SELAMA 4 MINGGU DILANJUTKAN 2 MINGGU TANPA PAPAN BORAKSHakim Alhaady Juhana¹, Intarniati N.R.²¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro²Staf Pengajar Ilmu Kedokteran Forensik, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010**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. 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).

Hasil: 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 ($p=0,000$).

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**THE EFFECTS OF BORAX PERORAL GIVEN DOSES AGAINST MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC CHANGES WISTAR KIDNEY RAT FOR 4 WEEKS FOLLOWED 2 WEEKS WITHOUT BORAX**

Background : Borax or sodium tetraborate decahydrate is a mineral with low toxicity. Borax is generally used in various products such as the product insecticides, fungicides, herbicides, and borax can also be dissolved in water and used to clean gold and silver . However now

many 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. However, to date research on the influence of borax in oral histopathological kidney remains 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 picture 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. Borax P1 given orally 300 mg / kg / day (100 mg / cc / day) and P2 borax was given orally 600 mg / kg / day (200 mg / cc / day).

Results : The results of the Kruskal - Wallis test for kidney macroscopic found no 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 ($p = 0.482$), obtained difference K - P2 significant ($p = 0.041$), 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 ($p = 0.000$).

Conclusion : Delivery of oral doses of borax stratified for 4 weeks followed 2 weeks without exposure to borax 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, and loss of brush border protein cast (lumen contains).

Keywords : Borax , sodium tetraborate decahydrate, dose -rise, macroscopic kidney weight, renal histopathologic

PENDAHULUAN

Angka kejadian penyalahgunaan boraks di Indonesia tergolong tinggi. Berdasarkan Surveilans Keamanan Pangan Badan POM RI tahun 2010 mengungkapkan penyalahgunaan boraks di Indonesia sebesar 8,80%.²

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 36 tahun 2009, boraks dan senyawanya merupakan salah satu dari jenis bahan tambahan makanan yang dilarang digunakan dalam produk makanan. Meskipun demikian, penyalahgunaan boraks sebagai bahan tambahan pangan masih sering dijumpai pada masyarakat karena fungsinya sebagai pengawet makanan.⁶

Boraks yang masuk ke dalam ginjal akan merusak sel-sel dan merusak sistem kerja ginjal. Oleh karena itu peneliti ingin membuktikan dampak pemberian boraks peroral dengan dosis bertingkat 0,300 & 600 mg/kg/BB/hari selama 4 minggu dilanjutkan 2 minggu tanpa paparan boraks terhadap gambaran makroskopis dan mikroskopis ginjal. Waktu paparan selama 4 minggu dilanjutkan 2 minggu tanpa paparan boraks diharapkan efek boraks sudah dapat dilihat pada ginjal.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian experimental laboratorik dengan rancangan *Post test only control group design* yang menggunakan hewan coba berupa hewan coba tikus wistar sebagai objek penelitian. Adaptasi tikus wistar, perlakuan paparan dengan boraks peroral dosis 300 dan 600 mg/kgBB/ hari yang diberikan dengan cara di sonde selama 4 minggu dilanjutkan 2 minggu tanpa paparan boraks, dan pembuatan blok paraffin sampai pengecatan jaringan dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang (F-MIPA UNNES). Sedangkan interpretasi hasil makroskopis dan mikroskopis sampel ginjal dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu dilanjutkan 2 minggu tanpa paparan boraks, yaitu mulai Maret 2013 hingga Mei 2013. Untuk Makroskopis semua sampel ginjal ditimbang dan dibandingkan antar semua kelompok percobaan dan untuk Mikroskopis di Cat menggunakan *PAS-Jones* serta dinilai dengan 4 kriteria 1) Lumen menyempit, 2) Hilangnya brush border, 3) adanya protein cast, 4) Radang.

HASIL**Makroskopis (berat ginjal tikus)**

Perhitungan berat ginjal tikus dianalisis menggunakan *Saphiro wilk* untuk mencari distribusi datanya. Didapatkan distribusi data normal pada kelompok Kontrol ($p=0,318$), distribusi data tidak normal pada kelompok P1 ($p=0,004$), dan didapatkan distribusi data tidak normal pada kelompok P2 ($p=0,047$).

Setelah dilakukan transformasi data, distribusinya tetap tidak normal, maka uji alternative yang dilakukan adalah uji non parametrik *Kruskal wallis*. Hasil uji *Kruskal wallis* dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel. 1 Perbandingan rata-rata berat ginjal tikus setelah perlakuan

Kelompok	n	Rata-rata	Simpang baku	<i>p</i>
Kontrol	7	1,4371	0,25085	0,083
Perlakuan 1	7	1,4671	0,30680	
Perlakuan 2	7	1,6571	0,17163	

Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna berat ginjal tikus setelah perlakuan, pada masing-masing kelompok dengan nilai $p=0,083$ ($> 0,05$).

Mikroskopis (Histopatologis)

Perhitungan jumlah tubulus ginjal yang rusak pada tikus dianalisis menggunakan *Saphiro wilk* untuk mencari distribusi datanya. Didapatkan distribusi data yang tidak normal pada kelompok Kontrol ($p=0,000$), distribusi data normal pada kelompok P1 ($p=0,213$), dan didapatkan distribusi data tidak normal pada kelompok P2 ($p=0,001$). Preparat mikroskopis dibaca menggunakan mikroskop cahaya dengan pembesaran 400x. Setiap preparat dilihat 5 lapangan pandang. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel. 2 Perbandingan rata-rata jumlah tubulus yang rusak setelah perlakuan

Kelompok	n	Rata-rata	Simpang baku	<i>p</i>
Kontrol	25	1,8400	0,68799	0,083
Perlakuan 1	25	4,8800	1,53623	
Perlakuan 2	25	6,2400	2,33238	

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna mengenai pemberian boraks terhadap kerusakan tubulus ginjal tikus wistar dengan nilai $p=0,083$ ($>0,05$). Oleh karena itu analisis dilanjutkan ke Uji *man whitney test* untuk mengetahui kelompok manakah yang paling bermakna perbedaannya.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ditemukan perubahan berat ginjal tikus wistar antara kelompok kontrol, P1 dan P2. Namun perubahan ini tidak bermakna secara statistik dengan nilai $p=0,083$ ($P>0,05$)*. Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang bermakna mengenai pemberian boraks peroral dosis bertingkat terhadap berat ginjal. Hal ini didukung oleh hasil uji *Kruskal wallis* dan Uji *Post hoc mann whitney test* dimana terdapat hasil perbandingan antar kelompok ; K-P1 tidak terdapat perbedaan $p=0,482$, K-P2 terdapat perbedaan yang berarti $p=0,041$ serta P1-P2 tidak terdapat perbedaan yang berarti $p=0,085$.

Untuk hasil uji mikroskopis pada penelitian ini didapatkan perubahan yang bermakna antar kelompok $p=0,000$ ($P<0,05$)*. Hal ini didukung oleh hasil uji *Kruskal wallis* dan uji *Post hoc mann whitney test* dimana nilai perbandingan semua kelompok menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna (tabel 6,7 dan 8). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya^{9,10} dimana terdapat perubahan Makroskopis (berat ginjal) serta adanya perubahan mikroskopis (histopatologis) pada pemberian boraks peroral dosis bertingkat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan pada berat makroskopis ginjal antara kelompok kontrol, perlakuan 1 dan perlakuan 2. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh faktor regenerasi sel, dimana pada penelitian ini dilakukan perlakuan tanpa paparan selama 2 minggu. Namun terdapat perbedaan bermakna pada gambaran histopatologis ginjal tikus wistar pada kelompok perlakuan pemberian boraks peroral dengan dosis 300 mg/kgBB/hari dan dosis 600 mg/kgBB/hari. Hal ini menunjukkan bahwa ginjal mengalami perubahan morfologis akibat paparan boraks dimana pada perubahan ini ditemukan inflamasi sel tubulus, hilangnya cast, inti sel memipih dan terbentuknya cast, hal tersebut akibat paparan dosis tinggi zat toksik. Terdapat hubungan antara perubahan histopatologis ginjal tikus wistar dengan pemberian boraks peroral dosis bertingkat, dimana semakin tinggi dosis maka semakin besar pula efek toksisitas boraks terhadap ginjal pada penelitian ini ditemukan adanya radang pada daerah intersisial, hal ini menunjukkan bahwa adanya mekanisme fisiologis ginjal tikus wistar terhadap paparan zat toksik boraks.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian boraks peroral menggunakan dosis yang biasa beredar di masyarakat, serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian boraks dengan dosis yang lebih bervariasi dan waktu penelitian yang lebih lama dan berjenjang. Untuk kedepannya juga perlu dilakukan studi epidemiologi mengenai keracunan boraks di masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dr. Intarniati Nur Rohmah, Sp.KF, Msi Med serta dr. Ika Pawitra Miranti, M. Kes, Sp. PA yang telah membimbing dan memberikan saran-saran pada penelitian ini. Tidak lupa kepada dr. Vega Karlowee Msi, Med, SpPA selaku Ketua Penguji dan dr. Kusmiyati Tjahjono DK, M.Kes selaku Penguji. Serta berbagai pihak yang telah membantu dalam terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pongsavce M. Effect of Borax on Immune Cell Proliferation and Sister Chromatid Exchange in Human Chromosomes. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 2009.
2. Penyalahgunaan formalin dan boraks dalam bakso. Available : repository.usm.ac.id/bitstream/123456789/33347/6/Abstract.pdf
3. National Pesticide Information Center. Boric Acid Technical Fact Sheet. Available at : npic.orst.edu/factsheets/borictech.pdf Accessed 20 Desember 2012
4. United States Environmental Protection Agency. Health Effects Support Document for Boron. Available at : www.epa.gov/ogwdw/ccl/pdfs/.../healtheffects_ccl2-reg2_boron.pdf Accessed 25 Desember 2012
5. Forest Health Protection USDA Forest Service. Human Health and Ecological Risk Assessment for Borax Final Report. Available at : www.fs.fed.us/foresthealth/pesticide/pdfs/022406_borax.pdf Accessed 15 Januari 2013
6. Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 36 tahun 2009 Tentang Kesehatan. <http://www.dikti.go.id/files/atur/sehat/UU-36-2009Kesehatan.pdf>
7. Guyton & Hall. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 2nd ed. Jakarta. EGC; 2007
8. Merita S. Pengaruh Pemberian Boraks Secara Oral Terhadap Mikroanatomi Ginjal pada Rattus sp. 2008. http://merita-9a31.blogspot.com/penelitian-tentang-pengaruh-pemberian_7912.htm
9. Silvia S. uji toksisitas subkronis boraks pada hati dan ginjal mencit (*Mus Muscuus L*) Galur Swiss Webster. 2004. *Central Library Institute technology Bandung*.
10. Mauludiyah D. Efek pemberian boraks (Na₂B₄O₇.10H₂O) terhadap gambaran histopatologi hati dan ginjal mencit (*Mus musculus*). 2006. *Universitas Sumatera Utara*.
11. Budianto A, Ilmu Kedokteran Forensik. Edisi 1. Jakarta : Bagian Keokteran Forensik Fakultas Kedokteran Indonesia; 1997. P 71.
12. World Health Organization. Management of substance Abuse. WHO 2012. http://www.who.int/substance_abuse/terminology/acute_intox/en/ Accessed 1 Februari 2013
13. Snell S.Richard. *Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran*. 1st ed. Jakarta. EGC; 2006
14. Effelin,C.Pearce. *Anatomi dan fisiologi untuk paramedic*. 1st ed. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama; 2006
15. Noback,R.Charles. *The Human Nervous System - Structure and Function* . 6th ed. . Humana Press; 2005
16. Kumar, Abbas . *Basic Pathology 8th Edition*. Jakarta. EGC p.595-97 ; 2006
17. Penyusun. *Patologi Ginjal dan Saluran Kemih*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro.Semarang; 2008.
18. Macfarlane, Reid, Callander. *Pathology Illustrated 5th Edition*. Philadelphia: Elsevier. p. 429-32
19. Lestari,S. Identifikasi Boraks dalam Bakso dengan reaksi nyala. USU. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/25615> Accessed 7 Februari 2013
20. Rose Mill Company. What is boric acid. Available at : www.natbat.com/What%20Is%20Boric%20Acid.pdf Accessed 20 Desember 2012
21. Colvin, B. Robert. *Diagnostic Pathology Kidney Diseases*. Canada: Amirsys. 2011