

PENGARUH PEMBERIAN BORAKS DENGAN DOSIS BERTINGKAT TERHADAP PERUBAHAN MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS GINJAL TIKUS WISTAR SELAMA 4 MINGGU

Muhammad Agiana Pratama¹, Intarniati Nur Rohmah²

¹ Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

² Staf pengajar Bagian Ilmu Kedokteran Forensik Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: Borax atau natrium tertraborat adalah suatu senyawa kimia yang sebenarnya digunakan sebagai pembuatan detergen, mengurangi kesadaran air dan antiseptic. Namun sekarang banyak digunakan oleh para pedagang sebagai bahan pengental dan pengawet makanan, hal ini bertentangan dengan peraturan BPOM yang menyatakan Boraks sebagai bahan yang dilarang digunakan dalam makanan.

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

Metode: Penelitian Eksperimental laboratorik dengan post test only control group design. Sampel sebanyak 15 tikus wistar yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, diadaptasi selama 7 hari. Selama masa adaptasi, tikus wistar dibagi secara simple random sampling menjadi 3 kelompok. K merupakan kelompok kontrol tanpa diberi boraks peroral. P1 diberi boraks peroral 300mg/KgBB/hari; dan P2 diberi boraks peroral 600mg/KgBB/hari. Setelah 4 minggu semua sampel diambil organ ginjal untuk dilakukan pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis. Data dideskripsikan dalam bentuk tabel, gambar dan analisa statistik dengan SPSS for windows 15.0.

Hasil: Hasil Pemeriksaan Makroskopis antara kelompok kontrol dengan perlakuan 1 dan 2 tidak terdapat perbedaan bermakna. Pada pemeriksaan mikroskopis ginjal, terdapat perubahan bermakna antara semua kelompok dimana perbedaan paling signifikan terdapat antara kelompok kontrol dan perlakuan 1 dan kelompok kontrol dan perlakuan 2 ($p=0.000$)

Kesimpulan: Terdapat perubahan gambaran histopatologis ginjal tikus wistar pada kelompok perlakuan pemberian boraks peroral dengan dosis 300mg/kgBb/hari, 600 mg/KgBb/hari, sedangkan pada kelompok kontrol tidak mengalami perubahan patologi yang sebesar kelompok perlakuan. Pada perbandingan makroskopis organ, khususnya berat ginjal tikus wistar, tidak mengalami perbedaan bermakna di setiap kelompok

Kata Kunci : Boraks, Ginjal, Histopatologi, Tubulus, Berat.

ABSTRACT

THE EFFECT OF GIVING ORAL BORAX WITH GRADUAL DOSE TO THE MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC IMAGE OF WISTAR'S RAT KIDNEY IN 4 WEEKS

Background : Borax or Natrium Tetraborat is a chemically compound which widely used in industries and research field mainly for preservative, buffer, and disinfectant. However nowadays many used borax as additive for food, this issue is a violation againts the BPOM

regulation. Many research have conducted experiment on the effect of swallow borax towards kidney, but they are slightly any research about effect of oral formalin towards histopatological image of kidney.

Aim: This research aimed to proof the effect of 4-weeks administered gradual dose of oral borax to the macroscopic and microscopic or wistar rat's kidney

Method: Experimental study with post test only control group design. The sampel were 15 wistar rats which have already met and fullfulled inclusion and exclusion criteria were adaptefd for 7 days. After adaption wistar rats divided using simpel random sampling into 3 groups. K (control group) was not given borax, P1 was given 300mg/KgBW/day oral Borax; P2 was given 600mg/KgBw/day oral borax. After 4 weeks all kidney sample were taken to identified any changes in macroscopic and microscopic image of wistar rat's kidney. Data was described in table, picture, and statistical analyze using SPSS for windows 15.0

Result : P2 showed the highest of total kidney tubulus cell damage. From Mann-Whitney test showed there are no significant difference on first landmark between K-P1 ($p=0.086$) and 2nd-3rd landmark between P1-P2 ($p<0.05$). On the Organ Weight Test showed no significant difference in all groups.

Conclusion : There are microscopic changes on kidney tubulus that was given with 300mg/KgBW/day and 600mg/KgBw/day oral borax, and then on the control group found no pathological effect. The Weight test Showed no effect with giving oral borax, no macroscopic effect.

Keywords: Borax, Kidney, Histopathology, Tubulus, Weight

PENDAHULUAN

Angka kejadian penyalahgunaan boraks sebagai bahan tambahan makanan tergolong tinggi. Berdasarkan Surveilans Keamanan Pangan Badan POM-RI mengungkapkan penyalahgunaan boraks di Indonesia sebesar 8,8 %. Produsen pangan masih menggunakan boraks untuk produknya karena pengetahuan yang tidak memadai mengenai bahaya bahan kimia terlarang pada pangan juga karena tingkat kesadaran akan kesehatan masyarakat yang rendah.

Boraks (Borax) adalah senyawa berbentuk Kristal, berwarna putih, tidak berbau, dan stabil pada suhu dan tekanan normal. Boraks merupakan senyawa kimia yang berbahaya untuk pangan dengan rumus kimia ($\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), yang dapat dijumpai dalam bentuk padat dan jika terlarut dalam air akan menjadi *Natrium Hidroksida* dan Asam Borate (H_3BO_3). Boraks atau Asam Borate sebenarnya digunakan untuk pembuatan detergen, mengurangi kesadaran air, dan memiliki sifat antiseptic. Jadi pada dasarnya boraks merupakan bahan yang dilarang digunakan untuk kepentingan pangan dalam jumlah berapapun.

Boraks sangat berbahaya jika mengenai kulit, mengenai mata, tertelan, atau dihirup sekalipun. Akibat yang ditimbulkan dapat berupa iritasi pada saluran pernafasan, iritasi kulit, iritasi mata, kerusakan ginjal. Jika Boraks dengan jumlah 5-10 gram sampai tertelan langsung oleh anak, maka dapat menyebabkan shock dan kematian.

Efek akut yang diketahui berupa badan terasa tidak enak, mual, nyeri hebat pada perut bagian atas, perdarahan, Gastroenteritis disertai muntah darah, diare, lemah lesu, mengantuk, demam, sakit kepala.

Sedang efek kronis yang telah diketahui berupa hilangnya nafsu makan (anorexia), turunnya berat badan, iritasi ringan disertai gangguan pencernaan, mual muntah, diare, sakit perut, kulit ruam dan merah-merah, kulit kering dan bibir pecah-pecah, lidah merah, anemia, kerusakan ginjal, kegagalan sirkulasi akut, bahkan kematian.

Penyalahgunaan Boraks oleh masyarakat telah ditemukan dalam beberapa jenis makanan yang umum dijual dipasaran. Seperti daging bakso, mi basah, kerupuk, lontong, ketupat, dan jajanan lainnya. Masyarakat menambahkan boraks sebagai bahan tambahan makanan, pengawet, atau pengeras makanan, sehingga dapat tahan beberapa hari sampai minggu sekalipun dan dimakan akan terasa lebih kenyal, tidak lembek.

METODE

Penelitian ini berjenis *true experimental* dengan *post test only with control group design*. Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu 21 sampel tikus jantan galur wistar usia 3-4 bulan dengan berat 150 – 200gram gram yang didapat dari Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang. Pembagian sampel pada ketiga kelompok dilakukan dengan cara *simple random sampling* sehingga dalam setiap kelompok terdapat 7 ekor tikus. Pada kelompok kontrol diberi tidak diberikan boraks peroral dan diberi pakan secara *ad libithum*. Pada kelompok perlakuan 1, 2 selain diberikan pakan *ad libithum* juga diberikan boraks per oral sebanyak 300mg/kgBB/hari dan 600mg/kgBB/hari selama 4 minggu. Pemeliharaan hewan coba dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Cara memasukkan boraks peroral adalah dengan cara mencampurkan dosis boraks tersebut dengan air sebanyak 3 ml. Kemudian air minum tersebut dimasukkan ke traktus digestivus dengan cara disonde. Untuk dosis lethal pada boraks pada tikus sebesar 5.66 g/kg berdasarkan *U.S. National Institutes of Health*.

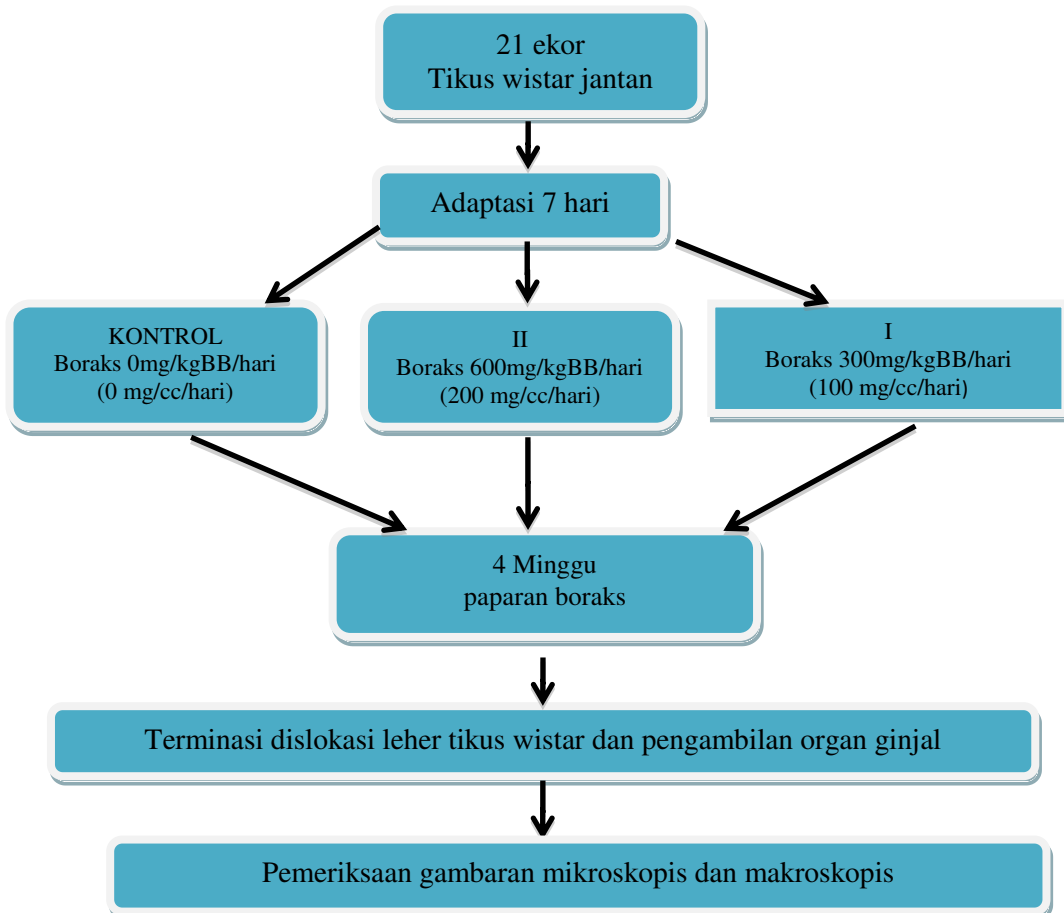
Perubahan makroskopis pada penelitian kali ini diidentifikasi melalui perbedaan antara rata-rata berat organ ginjal tikus wistar pada kelompok kontrol dibandingkan dengan berat organ ginjal tikus wistar pada kelompok coba.

Gambaran histopatologi ginjal tikus wistar didapatkan dengan menghitung sel abnormal pada ginjal tikus wistar yang telah dicat *PAS-Jones*, kemudian diamati menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 400 kali dalam ± 5 lapangan pandang. Penilaian gambaran histopatologi ginjal sesuai dengan perubahan struktur histopatologi tubulus sebagai berikut:

- 1) Penyempitan Lumen Tubulus
- 2) Hilangnya Brush Border
- 3) Terbentuknya Protein Cast

Normalitas data diuji dengan *Saphiro-wilk*. *Saphiro-Wilk*, dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*, dan selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* untuk melihat perbedaan bermakna antar kelompok.

Gambar 1. Diagram alur penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN**Pemeriksaan Makroskopis**

Berdasarkan hasil perlakuan pemberian Boraks peroral pada kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol selama 4 minggu didapatkan perbedaan berat ginjal antara kelompok kontrol dan perlakuan t pada data yang tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbedaan berat ginjal tikus wistar antara kelompok kontrol dan perlakuan

Tikus	K	P1	P2
A	1, 02	1, 31	1, 65
B	1, 33	1, 35	1, 31
C	1, 51	1, 30	1, 78
D	1, 61	2, 01	1, 57
E	1, 71	1, 37	1, 73

Dari data yang didapat kan pada pemeriksaan makroskopis diuji normalitas menggunakan Uji *Saphiro Wilk* dan didapat kan hasil sebagai berikut

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Pemeriksaan Makroskopis

Kelompok	p
Kontrol	0.653
Perlakuan 1	0.002*
Perlakuan 2	0.425

*Distribusi data tidak normal $P < 0.05$

Dari tabel diatas didapatkan didapatkan distribusi data normal pada kelompok kontrol ($p=0.653$) dan perlakuan 2 ($p=0.425$) tetapi didapatkan distribusi data yang tidak normal pada kelompok Perlakuan 1 dimana $p=0.002$ sehingga terdapat salah satu varian dengan distribusi data tidak normal, maka uji analitis dilakukan dengan uji *Kruskal-Wallis*. Dan didapatkan $p=0.430$, sehingga pada analisa perbandingan berat ginjal tidak didapatkan perbandingan yang bermakna.

Pemeriksaan Mikroskopis

Tabel 3. Hasil pengamatan mikroskopis tubulus ginjal tikus wistar.

Kelompok Mencit	Lapang Pandang					Keterangan
	1	2	3	4	5	
K A	3	3	3	1	4	
B	4	2	4	2	3	
C	3	3	1	3	2	
D	2	2	4	3	2	
E	3	4	2	4	2	
P1 A	2	3	4	8	7	Radang
B	6	6	7	9	6	
C	7	9	8	8	8	
D	6	9	7	6	7	
E	6	9	7	7	8	Radang
P2 A	7	7	6	9	9	Radang
B	10	10	9	11	10	Radang
C	11	10	13	12	7	
D	10	8	9	9	9	
E	11	8	9	9	10	Radang

Dari data diatas didapat kan distribusi data yang normal ($p > 0.05$) pada setiap kelompok kontrol dan perlakuan sehingga Uji perbandingan dilakukan menggunakan *One way annova*. Data tersebut sebelumnya telah dilakukan Signifikansi Tes Varian Homogen dimana menunjukkan angka $p = 0.076$ yang berarti semua kelompok memiliki varian data yang sama.

Kemudian untuk melihat data mana yang memiliki perbedaan bermakna antar kelompok, dilakukan analisis *Post-Hoc* dengan hasil yang tercantum pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisa Antar Kelompok Post-Hoc One Way Annova
Pemeriksaan Mikroskopis Ginjal

Variabel	Perlakuan 1	Perlakuan 2
Kontrol	0.000*	0.000*
Perlakuan 1	-	0.008*

* $p < 0.05$

Dari hasil Uji *Post Hoc* didapatkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dimana $p < 0.05$ semua kelompok sehingga pada setiap perlakuan terdapat perubahan signifikan terhadap gambaran mikroskopis tubulus ginjal.

SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat perubahan gambaran histopatologis ginjal tikus wistar pada kelompok perlakuan pemberian boraks peroral dengan dosis 300mg/kgBb/hari, 600 mg/KgBb/hari, sedangkan pada kelompok kontrol tidak mengalami perubahan patologis yang sebesar kelompok perlakuan.

Pada perbandingan makroskopis organ, khusus nya berat ginjal tikus wistar, tidak mengalami perbedaan bermakna di setiap kelompok.

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 yang dapat terlihat dari perbedaan signifikan dari uji beda.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian boraks peroral menggunakan dosis yang sering beredar di masyarakat, dan juga dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian boraks dengan dosis yang lebih bervariasi dan jangka waktu penelitian yang lebih lama dan berjenjang. Perlu adanya pemeriksaan makroskopis ginjal yang lebih spesifik dan juga penelitian tentang pengaruh boraks terhadap fungsi ginjal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh dana pribadi dalam rangka syarat kelulusan strata-1 Pendidikan dokter FK UNDIP. Peneliti menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Hakim Alhady, Yalla Rarangnu, dan Nurjaya Adinugroho selaku rekan peneliti, dr. Intarniati NurRohmah, selaku pembimbing penelitian ini, Kepala Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang, Teknisi Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Teknisi Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang dan pihak-pihak lain yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA No 1168/MENKES/PER/X/1999
2. USDA, Forest Service. Human Health and Ecological Risk Assessment for Borax (Sporax). *Final Report*. 2006; e.g. 32 (Kinetics and Metabolism): 3-2
3. Price, Sylvia A. Wilson, Lorraine M. Anatomi dan Fisiologi Ginjal dan Saluran Kemih. In: (eds.) Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. 6th ed. Jakarta: EGC; 2006. p.867-879
4. Pongsavee, M. Effect of borax on immune cell proliferation and chromatid exchange in human chromosomes. *Journal of Occupational Medicine and toxicology*. 2009;
5. Kumar, Abbas, Fausto, Mitchell. *Basic Pathology 8th Edition*. 2007. Jakarta: EGC p.595-97
6. Macfarlane, Reid, Callander. *Pathology Illustrated 5th Edition*. Philadelphia: Elsevier. p. 429-32
7. Guyton dan Hall. 2007. Buku Ajar FISILOGI KEDOKTERAN Edisi II. Jakarta: EGC
8. Wijaya, I. Miranti, Ika P. Patologi Ginjal & Saluran Kemih. In: (eds.) Patologi Anatomi 1. 1st ed. Semarang: 2011. p.127-157
9. Brunner, L.S., Suddarth D.S., Smeltzer, S.C.O. Brunner & Suddarth's Textbook of Medical Surgery Nursing. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins.
10. Budianto A, Widiatmaka W, Sudiono S, Winardi T, Muni'm Am Herpian S, et al. Ilmu Kedokteran Forensik. Edisi 1. Jakarta : Bagian Kedokteran Forensik Fakultas Kedokteran Indonesia; 1997. P 71.
11. Snell, Richard S. 2006. Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran. Jakarta: EGC
12. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambahan Pangan.
13. Chang, Farris, Kambman, Cornell, Meehan, Liapis, Gaut, Bonsib, Seshan, Vasilyev, Jain. *Diagnosis Pathology Kidney Disease*. 2008. Amirsys