



**PENGARUH PEMBERIAN BORAKS DOSIS BERTINGKAT  
TERHADAP PERUBAHAN GAMBARAN MAKROSKOPIS  
DAN MIKROSKOPIS HEPAR SELAMA 28 HARI  
(Studi pada tikus wistar)**

**JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA**

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

**NURJAYA ADINUGROHO  
G2A009136**

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

**LEMBAR PENGESAHAN JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA KTI**

**PENGARUH PEMBERIAN BORAKS DOSIS BERTINGKAT TERHADAP  
PERUBAHAN GAMBARAN MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS  
HEPAR SELAMA 28 HARI  
(studi pada tikus wistar)**

Disusun oleh:

**NURJAYA ADINUGROHO  
G2A009136**

Telah disetujui:

Semarang, 3 September 2013

**Pembimbing 1**

**dr. Intarniati N.R. Sp.KF, Msi. Med**  
19770805 200812 2 002

**Pembimbing 2**

**dr. Santoso, Msi. Med**  
19830213 200812 1 001

**Ketua Penguji**

**dr. Vega Karlowee, Sp.PA**  
19800130 200812 2 002

**Penguji**

**dr. Kusmiyati Tjahjono DK, M.Kes**  
19531109 198301 2 001

# **PENGARUH PEMBERIAN BORAKS DOSIS BERTINGKAT TERHADAP PERUBAHAN GAMBARAN MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS HEPAR SELAMA 28 HARI**

**(studi pada tikus wistar)**

Nurjaya Adinugroho<sup>1</sup>, Intarniati Nur Rohmah<sup>2</sup>, Santoso<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Belakangan ini banyak ditemukan makanan yang mengandung boraks di pasaran. Boraks termasuk dalam bahan kimia yang berbahaya. Hepar merupakan organ penting yang berfungsi untuk detoksikasi racun. Konsumsi boraks dapat menyebabkan kerusakan sel hepar yang akan mengganggu fungsi hepar.

**Tujuan:** Menganalisis perubahan gambaran makroskopis dan mikroskopis hepar tikus wistar yang diberikan boraks peroral dosis bertingkat selama 28 hari.

**Metode:** Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Sampel adalah tikus wistar jantan, umur 3 bulan, berat badan 150 – 200 gram, sehat dan tidak cacat. Sampel dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok kontrol, kelompok perlakuan 1 (P1) dan kelompok perlakuan 2 (P2). Pada kelompok P1 dan P2 diberikan boraks dengan dosis 300 mg/kgBB dan 600mg/kgBB per oral selama 28 hari. Untuk mengetahui pengaruh boraks pada hepar, diamati perubahan makroskopis dengan kaca pembesar dan mikroskopis dengan pengecatan HE dan dibaca menggunakan mikroskop. Data kemudian diolah menggunakan uji beda non parametrik *Kruskal Wallis* dan *Mann Whitney*.

**Hasil:** Gambaran makroskopis hepar pada kelompok kontrol dan semua kelompok perlakuan tidak ditemukan kerusakan (normal). Perbedaan yang bermakna ditemukan pada gambaran mikroskopis hepar antara kelompok kontrol dengan kelompok P1 ( $p = 0,007$ ) maupun dengan kelompok P2 ( $p = 0,006$ ). Walaupun tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok P1 dan kelompok P2 ( $p = 0,329$ ).

**Simpulan:** Pemberian boraks dengan dosis 300mg/kgBB dan 600mg/kgBB selama 28 hari menyebabkan perubahan gambaran mikroskopis hepar secara bermakna.

**Kata Kunci :** Boraks, Hepar, Makroskopis Hepar, Mikroskopis Hepar, Dosis Bertingkat

<sup>1</sup> Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Staff pengajar bagian Ilmu Kedokteran Forensik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

<sup>3</sup> Staff pengajar bagian Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

## **ABSTRACT**

**Background:** Lately a lot of foods that contain borax found in the market. Borax included into the dangerous chemicals. Liver is an important organ that serves to detox poison. Borax consumption can damage liver cell and affect liver function.

**Aims :** Analyze changes in macroscopic and microscopic of liver in Wistar rats given oral doses of borax stratified for 28 days.

**Methods:** This is an experimental study with post test only control group design. Sample was male Wistar rats, 3 months, 150-200 grams, healthy and no abnormality. Samples were divided into 3 groups: control group, treatment group 1 (P1) and treatment group 2 (P2). In the group of P1 and P2 is given borax with a dose of 300 mg/kgWB and 600mg/kgWB orally for 28 days. To determine the effect of borax in the liver, we observed macroscopic changes with a magnifying glass and microscopic changes with HE staining and read using a microscope. The data is processed using Mann-Whitney and Kruskal Wallis.

**Results :** Macroscopic of liver were not found damage in control group and all treatment groups (normal). Significant difference was found in the microscopic of the liver between control group - P1 ( $p=0,007$ ) and control group - P2 ( $p=0,006$ ). Although there was no significant difference between P1 and P2 ( $p=0,329$ ).

**Conclusion :** Giving of borax with a dose of 300 mg / kg and 600 mg / kg for 28 days caused hepatic changes in microscopic appearance.

**Keywords :** Borax, Liver Macroscopic, Liver Microscopic, Graded dose.

## **PENDAHULUAN**

Akhir akhir ini boraks menjadi salah satu topik utama yang meresahkan di kalangan masyarakat. Hal ini disebabkan karena begitu banyaknya makanan yang beredar di masyarakat yang ditemukan mengandung bahan tambahan pangan yang berbahaya bagi tubuh yaitu boraks. Berdasarkan hasil investigasi dan pengujian laboratorium yang dilakukan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) di Jakarta, penyalahgunaan boraks di Indonesia sebesar 8,8 % dan ditemukannya sejumlah produk pangan seperti bakso, mie basah, tahu dan siomay yang memakai boraks. Produk pangan yang mengandung boraks itu dijual di sejumlah pasar dan supermarket secara bebas.<sup>1</sup>

Sebenarnya pemerintah telah menetapkan beberapa aturan tentang bahan makanan yang diperbolehkan untuk dikonsumsi maupun bahan makanan yang tidak boleh dikonsumsi oleh tubuh manusia. Seperti halnya bahan kimia boraks. Boraks merupakan bahan kimia dengan pH (9,15 – 9,20) yang penggunaannya dilarang untuk produk makanan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1168/MENKES/PER/X/1999, adapun undang-undang yang juga melarang penggunaan boraks seperti pada UU No 7/1996 tentang pangan, dan PP No 28 tahun 2004 Tentang Keamanan Pangan.<sup>2,3</sup>

Pada umumnya boraks merupakan bahan kimia yang sering digunakan untuk antiseptik dan zat pembersih selain itu digunakan juga sebagai bahan baku pembuatan detergen, pengawet kayu, antiseptik kayu, pengontrol kecoa (serangga) dan lainnya. Biasanya hal ini sering digunakan oleh industri kecil (rumah tangga). Pada umumnya masyarakat banyak yang kurang mengetahui dampak dari penggunaan boraks yang ditambahkan sebagai bahan campuran di dalam makanan . Oleh karena itu mereka mencampurkan boraks pada makanan yang siap untuk dijual di pasaran. Hal ini dilakukan supaya makanan tersebut menjadi lebih kenyal dan terlihat lebih menarik daripada umumnya.<sup>4,5</sup>

Hepar merupakan organ yang berfungsi sebagai detoksikasi racun. Bahan toksik yang masuk ke hepar dapat menyebabkan kerusakan dan kematian sel-sel hepar. Hampir semua obat ataupun zat yang masuk melalui oral terjadi metabolisme di dalam hepar.<sup>6</sup>

Oleh karena itu peneliti ingin membuktikan dampak pemberian boraks peroral dengan dosis bertingkat selama 28 hari terhadap gambaran makroskopis dan mikroskopis hepar. Waktu pemaparan selama 28 hari diharapkan efek boraks sudah dapat dilihat pada hepar. Penggunaan hewan coba untuk penelitian ini menggunakan tikus wistar dikarenakan metabolisme tikus wistar yang tidak jauh berbeda dengan manusia. Selain itu tikus juga banyak digunakan sebagai binatang coba dalam penelitian efek zat pada tubuh.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan penelitian *post test only control group design* yang menggunakan hewan coba tikus wistar keturunan murni, umur 3 bulan, berat badan 150-200 gram, sehat dan tidak ada abnormalitas anatomi sebagai objek percobaan. Tikus wistar diperoleh dari Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang (F-MIPA UNNES). Penelitian dilakukan dengan menggunakan 21 ekor tikus wistar jantan yang dibagi menjadi 3 kelompok perlakuan yaitu kelompok K yang diberi dosis boraks peroral 0 mg/hari dan P1 yang diberi dosis boraks peroral 300mg/hari serta P2 yang diberi dosis boraks peroral 600mg/hari. Jumlah sampel pada masing-masing kelompok terdiri dari 7 ekor tikus wistar yang ditentukan secara acak (*simple random sampling*). Tikus wistar diberikan boraks peroral dengan cara sonde. Sebelum penelitian, dilakukan adaptasi terlebih dahulu selama 1 minggu. Penelitian dilaksanakan selama 28 hari, kemudian semua tikus wistar diterminasi dislokasi leher. Kemudian organ hepar tiap sampel diambil dan dilakukan pengamatan terhadap perubahan makroskopis dan mikroskopis.

Analisis data yang diperoleh diolah dengan program komputer SPSS. Data di uji normalitas menggunakan *Shapiro wilk*, kemudian dilanjutkan uji statistik non parametrik *Kruskal Wallis* untuk mengetahui perbedaan pada semua kelompok, apabila didapatkan perbedaan pada semua kelompok, kemudian dilanjutkan uji beda menggunakan *Mann Whitney* untuk mengetahui beda antar 2 kelompok.

## **HASIL**

### **Gambaran Makroskopis**

Gambaran makroskopis hepar diobservasi dengan melihat kerusakan permukaan hepar tikus wistar pada setiap sampel perlakuan baik kelompok K, kelompok P1, dan kelompok P2 menggunakan kaca pembesar. Penilaian normal diberikan jika permukaan hepar adalah rata dan halus, sedangkan penilaian abnormal diberikan jika terdapat jaringan ikat, kista, abses, atau berbenjol-benjol pada permukaan hepar. Hasil dari pengamatan makroskopis permukaan hepar pada tikus wistar tersebut didapatkan hasil pada semua sampel baik pada kelompok kontrol (K), kelompok perlakuan 1 (P1), dan kelompok perlakuan 2 (P2) adalah normal.

### **Gambaran Makroskopis**

Penilaian gambaran mikroskopis hepar tikus wistar dilakukan dengan cara membuat preparat hepar menggunakan pengecatan Hematoksin Eosin (HE), kemudian diamati gambaran mikroskopisnya di daerah sekitar vena sentralis dengan mikroskop cahaya pembesaran 400x pada 4 lapangan pandang. Kemudian dinilai dengan melihat tingkat kerusakan sel hepatosit berdasarkan skor derajat perubahan struktur histopatologis sel hepar menurut *Manja Roenigk*. Pengamatan tersebut dilakukan pada 5 tikus wistar pada setiap kelompok sampel baik kelompok K, kelompok P1, dan kelompok perlakuan P2 dengan jumlah total 15 preparat. Hasil pada pengamatan mikroskopis hepar tikus wistar dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Hasil pengamatan mikroskopis hepar tikus wistar**

Kelompok tikus	Skor rerata $\pm$ SB	Uji normalitas <i>p</i>
K	1,05 $\pm$ 0,11	0,000*
P1	2,40 $\pm$ 0,28	0,814*
P2	2,25 $\pm$ 0,43	0,010*

\*) uji *Saphiro Wilk*

Hasil dari pengamatan mikroskopis tersebut diuji normalitas menggunakan *Saphiro Wilk* didapatkan sebaran data tersebut tidak normal (nilai *p* terdapat pada tabel 4), kemudian dilanjutkan uji beda seluruh kelompok menggunakan *Kruskal Wallis* dan diperoleh bahwa terdapat perbedaan pada semua kelompok penelitian dengan nilai  $p=0,006$ . Sehingga analisis dilanjutkan dengan uji beda antar dua kelompok dengan menggunakan uji statistik *Mann Whitney* dan hasil nilai *p* tercantum pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil uji statistik *Mann Whitney* mikroskopis hepar**

	K	P1	P2
K		0,007*	0,006*
P1	0,007*		0,329*
P2	0,006*	0,329*	

\*) uji *Mann Whitney*

Hasil dari uji analisis tersebut pada kelompok K dan kelompok P1 terdapat perbedaan ( $p=0,007$ ), pada kelompok K dan kelompok P2 terdapat perbedaan ( $p=0,006$ ), sedangkan pada kelompok P1 dan P2 tidak terdapat perbedaan ( $p=0,329$ ).

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini tidak didapatkan perbedaan gambaran makroskopis hepar tikus wistar di semua kelompok baik pada kelompok K, kelompok P1, dan kelompok P2. Hal ini dikarenakan tidak didapatkan kerusakan pada permukaan hepar tikus wistar.

Terdapat perbedaan gambaran mikroskopis hepar tikus wistar pada kelompok K dibandingkan dengan P1 dan kelompok P2. Pada kelompok K secara keseluruhan tidak didapatkan perubahan gambaran mikroskopis, hanya terdapat perbedaan



gambaran mikroskopis pada salah satu ekor tikus pada satu lapangan pandang. Hal ini dapat disebabkan karena faktor selain boraks yang diberikan, seperti faktor stress dari tikus wistar tersebut.<sup>7</sup>

Pada kelompok P1 dan kelompok P2, didapatkan perubahan gambaran mikroskopis hepar apabila dibandingkan dengan kelompok K. Perubahan gambaran mikroskopis yang ditemukan antara lain degenerasi albuminosa, degenerasi hidropik dan nekrosis. Boraks yang masuk dimetabolisme oleh hepar dan menyebabkan rusaknya membran sel hepar yang diikuti kerusakan pada sel parenkim hepar. Hal ini terjadi karena gugus aktif boraks akan mengikat protein dan lipid tak jenuh sehingga menyebabkan peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid dapat merusak permeabilitas sel karena membran sel kaya akan lipid, sehingga semua zat dapat keluar masuk ke dalam sel.<sup>8</sup>

Berdasarkan hasil uji beda yang dilakukan pada seluruh kelompok didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada semua kelompok penelitian dengan nilai  $p = 0,006$ . Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian boraks dengan dosis 300mg/kgBB dan 600mg/kgBB selama 28 hari dapat mempengaruhi gambaran mikroskopis hepar. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Silvia (2004), yang menyatakan bahwa pada pemberian boraks dosis 300mg/kgbb ditemukan penurunan berat organ hati dan ginjal, serta ditemukan juga perubahan gambaran mikroskopis jaringan hati dan ginjal.<sup>9,10</sup>

Hasil uji beda antar kelompok perlakuan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelompok K dengan kelompok P1 ( $p = 0,007$ ), dan kelompok K dengan kelompok P2 ( $p = 0,006$ ), sedangkan pada kelompok P1 dengan kelompok P2 tidak didapatkan perbedaan ( $p = 0,329$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian boraks dengan dosis 300mg/kgBB dan dosis 600mg/kgBB sudah dapat memberikan perubahan gambaran mikroskopis hepar dibandingkan dengan yang tidak diberi paparan boraks.

Pada penelitian ini ada beberapa keterbatasan yang mungkin dapat mempengaruhi hasil penelitian, antara lain kondisi kandang yang kurang ideal, faktor stress tikus

wistaryang tidak dapat dikendalikan peneliti, pengaruh penyakit lain pada tikus wistar, serta daya tahan tubuh masing-masing tikus wistar yang tidak sama. Selain itu, pembuatan preparat yang kurang sempurna juga dapat menyebabkan pembacaan hasil yang menjadi lebih sulit dan dapat meningkatkan resiko terjadinya kesalahan dalam pembacaan. Pada penelitian selanjutnya hendaknya paparan boraks yang diberikan dapat menggunakan dosis yang beredar pada masyarakat dan pemberian boraks tersebut diberikan kepada hewan coba melalui cara yang sama dengan yang beredar pada masyarakat, misalnya dengan dicampur pada makanan.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Pada pengamatan gambaran makroskopis hepar tikus wistar kelompok kontrol (K) dan kelompok perlakuan 1 (P1) yang telah diberikan boraks dengan dosis 300mg/kgBB/hari tidak terdapat perubahan gambaran makroskopis yang berbeda. Sedangkan pada pengamatan gambaran mikroskopis hepar, terdapat perubahan gambaran mikroskopis yang berbeda antara kelompok K dengan P1.

Pada pengamatan gambaran makroskopis hepar tikus wistar kelompok K dan kelompok perlakuan 2 (P2) yang telah diberikan boraks dengan dosis 600mg/kgBB/hari tidak terdapat perubahan gambaran makroskopis yang berbeda. Sedangkan pada pengamatan gambaran mikroskopis hepar, terdapat perubahan gambaran mikroskopis yang berbeda antara kelompok K dengan P2.

Pada pengamatan gambaran makroskopis hepar tikus wistar kelompok P1 dan kelompok P2 tidak terdapat perubahan gambaran makroskopis yang berbeda. Sedangkan pada pengamatan gambaran mikroskopis hepar, juga tidak terdapat perubahan gambaran mikroskopis yang berbeda antara kelompok P1 dengan P2.

### **Saran**

Perlu penelitian lebih lanjut terkait efek dari pemberian boraks terhadap kerusakan fungsi hepar dengan jangka waktu pemaparan yang lebih lama dan dipublikasikan

kepada masyarakat tentang bahayanya efek dari pemberian boraks yang dicampurkan pada makanan.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dr. Intarniati Nur Rohmah, Sp.F, dr. Santoso, M.Si. Med, dr. Ika Pawitra, Sp.PA, dr. Vega Karlowee, Sp.PA dan dr. Kusmiyati Tjahjono DK, M.Kes yang bersedia berbagi ilmu dan memberi masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini. Terimakasih juga kepada Kepala dan seluruh staff FMIPA UNNES yang telah membantu perijinan sampai penyediaan tempat dan obyek penelitian, serta seluruh pihak yang selalu memberi dukungan dan doa dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hidayat N. BPOM Menemukan Makanan Mengandung Boraks. Kompas Jakarta. 2011.
2. UU No 7/1996 tentang pangan [Internet]. 1996. Available from: <http://bk.menlh.go.id/files/UU-796.pdf>.
3. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1168/MENKES/PER/X/1999 [Internet]. 1999. Available from: [http://hukum.unsrat.ac.id/men/menkes\\_1168\\_1999.pdf](http://hukum.unsrat.ac.id/men/menkes_1168_1999.pdf).
4. Zat Berbahaya Dalam Makanan [Internet]. 2012. Available from: <http://www.kibar-uk.org/2012/03/09/zat-berbahaya-dalam-makanan/boraks/>.
5. Banyak Tak Tahu, Bleng = Boraks [Internet]. suaramerdeka. 2009. Available from: <http://suaramerdeka.com/v1/index.php/read/cetak/2009/11/26/89548/Banyak-Tak-Tahu-Bleng-Boraks>.
6. Hall G. Buku ajar fisiologi kedokteran. edisi 11 ed. Jakarta: EGC; 2008.
7. Cox C. Pesticide Factsheet. Boric acid dan borates. *Journal if Pesticide Reform*. 2004;vol. 24.
8. Wilkinson CFG. Kimia Tak Organik Lanjutan. kelima ed. Malaysia: John wiley &sons inc, Universitas Teknologi Malaysia.
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. Ayu AM. Pengaruh Boraks Terhadap Kerusakan Hati Mencit Jantan Galur Swiss Webster: studi eksperimental penilaian kadar SGPT dan SGOT. Semarang Unissula; 2011.