

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C TERHADAP KADAR TIMBAL GINJAL MENCIT (*Mus musculus*) YANG TERPAPAR LARUTAN TIMBAL ASETAT



Oleh :

AYU DIFITRI
NIM 060513416

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2010**

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C TERHADAP KADAR
TIMBAL GINJAL MENCIT (*Mus musculus*)
YANG TERPAPAR LARUTAN
TIMBAL ASETAT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk penulisan skripsi
pada
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

oleh :

AYU DIFITRI
060513416

Menyetujui

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Pertama



(Dr. M. Zainal Arifin, M.S., drh)
NIP 19520315 1978031005

Pembimbing Kedua



(Lilik Maslachah, M.Kes., drh)
NIP 132 061 818

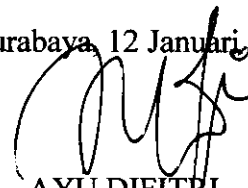
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN VITAMIN C TERHADAP KADAR
TIMBAL GINJAL MENCIT (*Mus musculus*)
YANG TERPAPAR LARUTAN
TIMBAL ASETAT**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 12 Januari 2010



AYU DIFITRI
NIM. 060513416

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 22 Desember 2009

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Dr. Anwar Ma'ruf, M. Kes., drh.

Sekretaris : Ajik Azmijah, S. U., drh

Anggota : Lianny Nangoi, M. Kes., drh.

Pembimbing I : Dr. M. Zainal Arifin, M. S., drh.

Pembimbing II : Lilik Maslachah, M. Kes., drh.

Telah diuji pada Sidang Skripsi

Tanggal : 12 Januari 2010

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr. Anwar Ma'ruf, M. Kes., drh.

Anggota : Ajik Azmijah, S. U., drh

Lianny Nangoi, M. Kes., drh.

Dr. M. Zainal Arifin, M. S., drh.

Lilik Maslachah, M. Kes., drh.

Surabaya, 17 Januari 2010

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D., drh

NIP. 130 687 305

**THE EFFECT OF GIVING VITAMIN C OF THE LEAD
CONCENTRATIONS ON MICE (*Mus musculus*) KIDNEY
WITH LEAD ACETATE LIQUID EXPOSURED**

Ayu Difitri

ABSTRACT

This study was to determine the effect of giving vitamin C of the lead concentration on mice (*Mus musculus*) kidney with lead acetate liquid exposed. The sample of the research were 20 male mices which three months ages and the strains were Balb/c. The number of the treatment were four groups P0, P1, P2, and P3, each of group was divided into five mices which were adopted for seven days. The treatments were given on the 8th days. Group P0 as a negative control were received aquadest for fourteen days. Group P1 were received lead acetate with doses 30 mg/kg b.w . Group P2 were received lead acetate with doses 30 mg/kg b.w and vitamin C with doses 25 mg/kg b.w. Group P3 were received lead acetate 30 mg/kg b.w and vitamin C with doses 36 mg/kg b.w. Lead acetate were respectively for fourteen days and vitamin C for twelve days per oral. Mices in a eutanasia on the 22nd days to take the kidney and determined by AAS. The result is not significantly different between each treatment. It shows that vitamin C is not effective to decrease concentrations of lead acetate on kidney.

Key word : *Mus musculus*, kidney, lead acetate.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur Kehadirat Allah SWT atas karunia, taufik dan hidayah-Nya, karena hanya limpahan rahmat, berkah dan karunia-Nya penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul :

Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Kadar Timbal Ginjal Mencit (*Mus musculus*) yang Terpapar Larutan Timbal Asetat.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph.D., drh atas kesempatan yang diberikan pada penulis untuk mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. M. Zainal Arifin, drh., M.S. selaku pembimbing pertama, Lilik Maslachah, drh., M.Kes. selaku pembimbing kedua atas saran, bimbingan dan waktu yang telah diluangkan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Dr. Anwar Ma`ruf, M. Kes., drh selaku ketua penguji, Ajik Azmijah, S.U., drh selaku sekretaris penguji, Lianny Nangoi, M. Kes., drh selaku anggota penguji.

Indah Norma Triana, drh., M.Kes selaku dosen wali yang telah memberikan banyak motivasi dibidang akademis.

Seluruh staf pengajar Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas wawasan keilmuan yang diberikan kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Ir. Juliana Christianingsih, M.Kes selaku dosen penelitian yang telah memberi kesempatan pada penulis untuk mengikuti penelitian.

Kedua orang tua ku yang tercinta Bapak dan Ibu, saudaraku Ery serta Luthfi, terimakasih atas segala doa, perhatian, semangat yang tak ternilai oleh apapun. Serta seluruh keluarga besar saya, yang telah menjadi spirit dan atas dukungan moril maupun materiil yang telah diberikan kepada penulis.

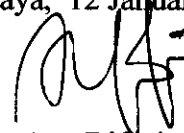
Buat kedua sahabat ku Mita dan Ulfa terimakasih atas doa, dukungan serta semangatnya yang telah diberikan sehingga membuat lebih semangat dalam mengerjakan skripsi.

Buat sahabat - sahabatku Dodik, Ferry, Paundra, Rhandy, Rio, Pram, Lusi dan seluruh teman - teman yang penulis tidak dapat disebutkan satu persatu dan seluruh teman-teman Angkatan 2005 Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah memberikan segalanya, bantuan doa, dorongan dan semangat serta semua pihak yang secara tidak langsung turut membantu dari awal hingga selesainya tulisan ini pada penulis.

Penulis sepenuhnya menyadari masih banyak terdapat kekurangan, mengingat terbatasnya pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhirnya penulis hanya mampu memohon kepada Allah SWT semoga kebaikan yang tak ternilai tersebut, mendapat balasan dari Allah SWT. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 12 Januari 2010



Ayu Difitri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN IDENTITAS	iii
ABSTRACT	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Landasan Teori	5
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Hipotesis Penelitian	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Tinjauan Tentang Timbal (Pb)	8
2.1.1. Karakteristik timbal (Pb)	8
2.1.2. Toksisitas timbal (Pb)	9
2.2. Tinjauan Tentang Vitamin C	11
2.2.1. Sumber dan Manfaat vitamin C sebagai antioksidan	12
2.3. Mekanisme Pb pada ginjal	13
2.4 Tinjauan Tentang Ginjal	13
2.3.1. Gambaran umum ginjal	13
2.3.2. Fungsi ginjal	14
2.4. Tinjauan Tentang Hewan Coba	15
BAB 3 MATERI DAN METODE	16
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2. Materi Penelitian	16
3.2.1. Hewan percobaan	16
3.2.2. Bahan penelitian	16
3.2.3. Alat penelitian	17
3.3. Metode Penelitian	17
3.3.1. Persiapan percobaan	17
3.3.2. Penentuan dosis	18
3.3.3. Pelaksanaan percobaan	18
3.3.4. Penghitungan Kadar Timbal	19
3.3.5. Peubah yang Diamati	20

3.3.6. Variabel Penelitian	20
3.4. Rancangan Penelitian	20
3.5. Analisis Data	20
BAB 4 HASIL	22
BAB 5 PEMBAHASAN	23
5.1. Kadar Timbal Ginjal Mencit (<i>Mus musculus</i>) yang terpapar Timbal asetat (Pb)	23
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	26
6.1. Kesimpulan	26
6.2. Saran	26
RINGKASAN	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
4.1 Nilai rata – rata dan simpangan baku kadar timbal pada ginjal	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur kimia vitamin C (Asam Askorbat)	11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penghitungan Dosis	33
2. Skematis Prosedur Penelitian	34
3. Skematis Penghitungan Kadar Logam Berat	35
4. Hasil Data Kadar Timbal	36
5. Hasil analisis SPSS 13 persentase dari Kadar Timbal Mencit	37
6. Dokumentasi alat dan bahan penelitian	39

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

%	=	persen
bb	=	berat badan
cc	=	<i>cubic centimeter</i>
cm	=	<i>centimeter</i>
hr	=	hari
kg	=	kilogram
mg	=	miligram
µg/kg	=	mikrogram per kilogram
Pb	=	Plumbum
ppb	=	<i>part per billion</i>
BAL	=	<i>British Anti Lewisite</i>
ANOVA	=	<i>Analisis of Variant</i>
AAS	=	<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i>
HSD	=	<i>Honestily Significant Differece</i>
NaCl	=	Natrium Chlorida
SPSS	=	<i>Statistic Procedure Service Solution</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Udara sebagai salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, merupakan kebutuhan utama bagi manusia, hewan dan tanaman dalam mempertahankan hidupnya. Oleh karena itu udara perlu dijaga kebersihannya, melalui pemantauan, pengaturan dan pembatasan pemanfaatannya sehingga tidak melampaui batas yang masih diperkenankan bagi kehidupan (Santi, 2001).

Timbal adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Pb dan nomor atom 82. Lambangnya diambil dari bahasa Latin *Plumbum*. Logam ini penyebarannya sangat luas dan banyak digunakan di berbagai industri. Berbagai industri banyak memanfaatkan senyawa atau logam berat sehingga limbah industri juga banyak mengandung logam berat. Salah satu diantara limbah logam berat yang merupakan pencemar lingkungan adalah Timbal (Plumbum/ Lead/ Pb). Paparan timbal terbesar di udara yakni berasal dari emisi gas buang kendaraan yang berbahan bakar mengandung timbal, yang dalam pembakarannya melepaskan timbal oksida berbentuk debu atau partikulat yang dapat terhirup oleh manusia (Hutagalung, 1991).

Masalah polusi logam berat termasuk plumbum (Pb) merupakan masalah yang serius di negara-negara maju maupun negara berkembang seperti Indonesia. Polusi Pb di lingkungan hidup kita biasanya berkaitan erat

dengan proses pertambangan, peleburan logam, industri yang menggunakan bahan baku Pb (misalnya pabrik cat, kabel, enamel, gelas, baterai dan pestisida) dan tidak kalah pentingnya Pb juga dapat berasal dari asap kendaraan bermotor. Khususnya bagi individu muda senyawa Pb sangat potensial merusak sistem saraf sehingga pada anak-anak dapat disertai penurunan *intelligence quotient* (IQ) akibatnya cenderung lamban dalam ber pikir dan tidak cerdas (Hariono, 2005).

Polusi udara dapat disebabkan oleh aktivitas manusia yaitu antara lain oleh industri, alat transportasi, aktivitas rumah tangga dan perkantoran. Diantara sumber polutan tersebut, kendaraan bermotor merupakan sumber polutan terbesar, dimana pada kota besar 98 % polutan udara berasal dari kendaraan bermotor. Timbal lebih tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya. Kadarnya dalam lingkungan meningkat karena proses penambangan, peleburan, dan berbagai penggunaannya dalam bidang industri. Hasil limbah industri yang terbuang ke sungai atau air mengalir, merupakan sumber pencemaran yang menimbulkan dampak luas, karena air adalah unsur penting bagi kehidupan makhluk hidup (Darmono, 2001).

Timbal yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan dan pencernaan (karena dalam sayuran dan buah-buahan juga terdapat timbal). Timbal masuk tubuh 95% akan diikat oleh eritrosit dan sebagian timbal plasma akan berdifusi ke jaringan lunak (sumsum tulang, sistem saraf, ginjal, dan hati) dan jaringan keras (tulang, kuku, rambut). Selebihnya,

timbal akan disimpan di aorta, hati, ginjal, otak dan kulit serta bersifat toksis (Ardyanto, 2005).

Dampak nyata dari polusi pada kasus keracunan Pb pada hewan ternak umumnya dilaporkan akibat makan rumput di sekitar daerah pertambangan atau kawasan industri. Hewan di kawasan itu ditemukan mengunyah serpihan-serpihan cat tembok, menjilat-jilat kaleng cat, oli motor dan batu baterai bekas. Secara umum gejala keracunan timbal terlihat dari sistem pencernaan berupa muntah-muntah, nyeri kholik abdomen, rasa nyeri pada gusi. Pada sistem syaraf dapat menyebabkan kelumpuhan. Pada sistem jantung dan peredaran darah berupa anemia, berkurangnya trombosit, hipertensi dan nefritis, rasa nyeri pada sendi. Gejala pada kehamilan dapat menyebabkan abortus (Chadha, 1999 ; Purno, 2009).

Menurut Subai (1998), efek peracunan timbal pada dasarnya dipengaruhi oleh jumlah racun yang masuk dan kepekaan individu terhadap racun. Timbal mempunyai banyak efek metabolik yang merusak, juga telah dibuktikan dapat menghambat adenilat siklase pada hewan percobaan. Timbal dapat diturunkan kadarnya dengan pemberian khelator seperti *British Anti Lewisite* (BAL), CaNa-EDTA dan penisilamin. BAL mengikat timbal dalam serum, darah dan cairan serebrospinal; CaNa-EDTA akan menetralkan atau meng-inaktifkan timbal dari jaringan lunak dan tulang dan akan diekskresi melalui urin. Menurut (Darmono, 2001) Pb organik seperti *Tetraethyl Lead* (TEL) yang dipakai sebagai bahan

additives pada bahan bakar bensin *Tetramethyl Lead* (TML) hampir seluruhnya diabsorpsi melalui kulit dan gastrointestinal karena mempunyai kemampuan mudah larut dalam substansi lemak.

Vitamin C dikenal dengan nama kimia dari bentuk utamanya yaitu asam askorbat. Fungsi yang utama dari vitamin C adalah sebagai antioksidan, yakni menetralkan racun dan radikal bebas di dalam darah maupun cairan sel tubuh.

Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan olehnya. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stress oksidatif. Stress oksidatif (*oxidative stress*) adalah ketidakseimbangan antara radikal bebas (prooksidan) dan antioksidan yang dipicu oleh dua kondisi umum yaitu kurangnya antioksidan dan kelebihan produksi radikal bebas (Siregar, 2009).

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, perlu diteliti mengenai efek vitamin C peroral pada ginjal mencit yang terpapar timbal asetat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan apakah vitamin C dapat menurunkan kadar timbal (Pb) ginjal mencit yang terpapar larutan timbal asetat ?

1.3 Landasan Teori

Pb asetat merupakan garam timbal yang sangat beracun. Logam ini penyebarannya sangat luas dan banyak digunakan diberbagai industri. Logam Pb diekskresi lebih lambat daripada absorpsinya, sebagai akibatnya akan tertimbun di dalam jaringan dan organ tubuh termasuk diantaranya hepar dan ginjal (Wahyuni, 2003).

Menurut (Hadi, 2008) Timbal adalah logam yang lunak dan mudah ditempa yang diperoleh awalnya dari peleburan dan penyulingan primer dari biji alami atau melalui daur ulang dan peleburan sekunder dari sisa produk timbal. Jumlah daur ulang mendekati 85% dari pemakaian timbal dalam negeri, sekitar 85% digunakan di pabrik pembuatan baterai. Timbal digunakan untuk proteksi terhadap radiasi dan timbal campuran digunakan pada pabrik pembuatan pipa, pembungkus kabel, kuningan, perunggu dan baja, amunisi, solder (terutama perangkat listrik dan radiasi otomotif). Komponen timbal digunakan sebagai pigmen, stabilisator, bahan cat, keramik, kaca dan plastik.

Lebih dari 50% minyak pelumas yang terkontaminasi timbal alkil dari hasil pembakaran dan kotoran pada selubung oli mesin yang

mengandung 1% timbal dibuang dan merupakan sumber pencemaran. Begitu juga bahan-bahan yang mengandung timbal seperti tutup botol, sisa potongan kabel, selongsong yang terbuang di lingkungan juga menjadi sumber pencemaran (Subai, 1998).

Timbal sebagai gas buang kendaraan bermotor dapat membahayakan kesehatan dan merusak lingkungan. Pb yang terhirup oleh manusia setiap hari akan diserap, disimpan dan kemudian diedarkan oleh darah. Bentuk Kimia Pb merupakan faktor penting yang mempengaruhi sifat-sifat Pb di dalam tubuh. Komponen Pb organik misalnya tetraethyl Pb segera dapat terabsorpsi oleh tubuh melalui kulit dan membran mukosa. Pb organik diabsorpsi terutama melalui saluran pencernaan dan pernafasan dan merupakan sumber Pb utama di dalam tubuh (Darmono, 2001).

Vitamin C digolongkan sebagai vitamin yang larut dalam air. Vitamin ini mempunyai 2 bentuk, yaitu bentuk oksidasi (bentuk dehydro) dan bentuk reduksi. Kedua bentuk ini punya aktivitas biologi. Dalam makanan, bentuk reduksi terdapat dalam jumlah yang paling banyak. Pada suasana asam vitamin C lebih stabil daripada dalam suasana basa yang menjadi inaktif. Selain itu kemampuan vitamin C dosis 25 mg/kg bb dapat mencegah peroksidasi lipid sel terbukti dengan semakin berkurangnya kerusakan sel (Flora *et al.*, 2003 ; Prihananto, 2004).

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa vitamin C dapat menurunkan kadar timbal (Pb) ginjal mencit yang terpapar timbal (Pb).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini memberikan informasi bahwa vitamin C dapat digunakan untuk menurunkan kadar timbal ginjal pada mencit yang terpapar larutan timbal asetat.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dapat diajukan pada penelitian ini vitamin C dapat menurunkan kadar timbal (Pb) ginjal mencit yang terpapar timbal (Pb).

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Timbal (Pb)

2.1.1 Karakteristik timbal (Pb)

Timbal merupakan suatu elemen yang pada umumnya terdapat pada tanah, air, udara dan makanan. Logam berwarna abu-abu kebiruan, dengan rapat massa yang tinggi (11,48 g/ml pada suhu kamar). Timbal asetat merupakan senyawa timbal yang mudah larut dalam air. Timbal asetat sering dipakai sebagai pelapis logam, pengering cat, dan tinta. Selain itu juga dipakai untuk antifouling cat dan insektisida, sedangkan bentuk tetrametil-timbal ditambahkan pada bahan bakar untuk memperbaiki efisiensi mesin dan mengurangi konsumsi bahan bakar pada mobil (Wijaya, 2008 ; Widarti, 2006)

2.1.2 Distribusi timbal dalam tubuh

Menurut Widarti (2006), Bentuk kimia senyawa mempengaruhi farmakokinetik Pb di dalam tubuh. Senyawa Pb organik relatif lebih mudah untuk diserap tubuh melalui selaput lendir atau lapisan kulit bila dibandingkan dengan senyawa Pb anorganik. Tidak semua senyawa Pb dapat diserap oleh tubuh, melainkan hanya sekitar 5-10% dari jumlah Pb yang masuk melalui makanan dan sebesar 30% dari jumlah Pb yang terhirup

akan diserap tubuh. Dari jumlah yang terserap itu hanya 15% yang mengendap pada jaringan tubuh, sisanya dibuang bersama sisa metabolisme seperti urine dan feses.

Timbal masuk ke dalam tubuh akan didistribusikan ke dalam jaringan melalui darah, timbal terikat oleh sel darah merah (eritrosit), kedua di dalam jaringan lunak yaitu hati, ginjal, sumsum tulang dan otak. Penyerapan timbal pada jaringan lunak tergantung pada beberapa faktor, seperti kadar timbal dalam darah, faktor paparan lingkungan dan kinetik jaringan lunak. Kemudian dari jaringan tersebut timbal didistribusikan dan di deposit ke dalam jaringan utama ketiga yaitu tulang dan jaringan keras, seperti gigi dan tulang rawan. Hampir sekitar 90-95% timbal dalam tubuh terdapat dalam tulang (Darmono, 2001 ; Hadi, 2008).

2.1.2 Toksisitas timbal (Pb)

Toksikokinetik adalah mempelajari perjalanan toksikan dalam tubuh dari mulai absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi. Toksisitas timbal pada berbagai organ diperantarai melalui beberapa mekanisme meliputi inaktivasi enzim dan makromolekul lain melalui ikatan dengan sulfhidril, phosphate dan carboxyl dan interaksi dengan kation, terutama kalsium, zinc dan besi. Proses patologis dapat terjadi di membran sel dan mitokondria, fungsi dan sintesis neurotransmitter, sintesis heme,

status redox selular dan metabolisme nukleotida. Efek buruk dapat timbul pada syaraf, ginjal, saluran cerna, hematopoesis, reproduksi dan sistem kardiovaskular (Hadi, 2008).

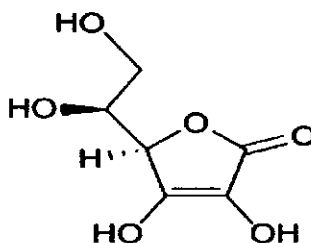
Ada dua jalan timbal masuk ke dalam tubuh manusia yaitu lewat saluran pernafasan dan saluran pencernaan. Timbal dalam segala bentuk bersifat racun yang berbahaya bagi kesehatan tubuh, sebab keracunan oleh timbal bersifat kumulatif dan berpengaruh buruk terhadap sistem syaraf, darah, saluran pencernaan, saluran pernafasan, jantung, ginjal, endokrin dan sistem reproduksi yang masing-masing akan memberikan efek yang berbeda (Palar, 1994).

Timbal diekskresikan melalui urine dan feses. Kebanyakan ekskresi terjadi melalui cairan empedu ke dalam intestinum dan sebagian kecil diekskresikan melalui dinding intestinum dan ginjal, melalui air susu, keringat dan rambut. Ekskresi Pb termasuk lambat dan cenderung menetap dalam tubuh. Pb yang masuk dalam tubuh akan menumpuk sedikit demi sedikit dalam jaringan tubuh sampai akhirnya mencapai tingkat yang bersifat beracun (Darmono, 2001). Pada *Rattus norvegicus* dengan kadar timbal dalam darah minimal 1,39 µg/ml, menyebabkan beberapa gambaran histopatologi diantaranya degenerasi, hiperplasi, kariomegali pada ginjal, degenerasi dan oedema korteks serebrum (Hariono, 2005).

2.2. Tinjauan tentang Vitamin C

Vitamin C pertama kali dimurnikan pada tahun 1928 oleh ahli Biokimia Hungaria Albert Szent-Gyorgyi yang bekerja di Cambridge, Inggris, Mayo-Clinic, Minnesota dan Hungaria. Szent-Gyorgyi merumuskan suatu komponen yang disebut asam heksurat yang akhirnya oleh ilmuan Amerika Waugh dan King diberi nama vitamin C (Goodman, 2000). Vitamin C atau asam askorbat termasuk vitamin yang larut dalam air. Vitamin C merupakan zat organik yang relatif sederhana, hampir mendekati bentuk gula dan dapat bertindak sebagai ko-enzim dan dalam keadaan tertentu dapat bertindak sebagai reduktor dan antioksidan (monosakarida) (Syarif, 2003).

Vitamin C berperan sebagai 1) salah satu antioksidan yang sifatnya larut dalam air, dan bekerja pada cairan tubuh; 2) Menurunkan reaksi alergi, meningkatkan fungsi imunitas, stimulasi pembentukan asam empedu, memfasilitasi pelepasan beberapa hormon steroid; 3) Aktivasi berbagai enzim yang berperan dalam sistem syaraf, hormon, dan proses detoksifikasi obat dan racun di hati; 4) meningkatkan penyerapan zat besi, kalsium dan asam folat (Goodman, 2000).



Gambar 2.1 Struktur Kimia Vitamin C (Asam askorbat)

(Sumber : Ganong, 2003)

2.2.1 Sumber dan Manfaat vitamin C sebagai antioksidan

Vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air dan memberikan proteksi bagi bagian yang mengandung air dari sel, jaringan, ataupun organ. Pada hewan, hanya hepar dan ginjal yang mempunyai kandungan vitamin C tinggi. Manusia dan hewan tidak bisa membuat sendiri vitamin C dalam tubuh. Oleh sebab itu sangat tergantung dari asupan makanan yang mengandung vitamin C. Contoh makanan yang mengandung vitamin C adalah jeruk, jambu biji, tomat, anggur, lemon, pepaya, stroberi, pisang ambon dan sayuran hijau seperti brokoli, selada, paprika hijau dan merah (Turana, 2003).

Beberapa mineral berbahaya seperti timbal, bila memasuki tubuh melalui pernapasan dan makanan akan menumpuk jika berlangsung dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kanker. Timbal masuk ke tubuh melalui asap knalpot dari bensin. Selain itu, dari makanan yang tercemar misalnya ikan laut dari lautan yang airnya tercemar sampah kimia. Asupan vitamin C yang cukup dapat menghindari pengendapan zat beracun di dalam tubuh (Nadesul, 2009).

Radikal bebas adalah atom yang sangat reaktif karena tidak mempunyai pasangan elektron, sehingga berusaha untuk mengambil elektron dari atom lain. Suatu radikal bebas jika dibiarkan akan menyebabkan reaksi berantai dengan mengekstrasi

sebuah elektron dari molekul didekatnya untuk melengkapi orbitalnya sendiri. Asam askorbat adalah pendonor untuk radikal bebas, sehingga radikal bebas menjadi tidak berbahaya bagi tubuh (Marks, 2000).

2.3. Mekanisme Pb dalam Ginjal

Proses detoksifikasi dalam tubuh berlangsung di seluruh tubuh. Toksin yang telah dilemahkan oleh sel akan masuk ke dalam aliran darah dan dikirim ke hati untuk di proses lebih lanjut, sebagian akan dikirim ginjal untuk dibuang melalui urin, dan sebagian lagi di buang melalui kandung empedu, lalu masuk ke dalam usus akhirnya di buang bersama feses. Selain itu sebagian toksin yang di proses oleh sel-sel kulit akan di buang melalui keringat (Agatha, 2009).

2.4. Tinjauan Tentang Ginjal

2.4.1. Gambaran umum ginjal

Ginjal adalah organ ekskresi dalam vertebrata yang berbentuk mirip kacang merupakan organ yang menyaring plasma dari darah dan kemudian secara selektif menyaring kembali air dan unsur-unsur yang berguna untuk diserap lagi kedalam tubuh dan akhirnya ginjal mengeluarkan produk buangan plasma tersebut meliputi urea, natrium, kalium, klorida, kreatinin dan asam urat (Guyton and Hall, 2006). Beberapa mamalia tingkat rendah

misalnya tikus dan kelinci memiliki ginjal unilobural atau unipiramidal (Lesson, 2000).

Unit fungsional ginjal disebut nefron, yang dapat membentuk urin. Setiap nefron memiliki dua komponen utama yaitu (1) glomerulus (kapiler glomerulus) yang dilalui sejumlah cairan hasil filtrasi dari darah dan (2) tubulus yang panjang dimana cairan hasil filtrasi diubah menjadi urin dalam perjalanannya menuju pelvis ginjal (Guyton and Hall, 2006). Pada glomerulus terdapat tiga zat yang mengalami filtrasi yaitu elektrolit, non elektrolit dan air (Ganong, 2003). Selain buangan metabolisme, ginjal mengekskresi secara langsung obat-obatan atau toksin yang potensial berbahaya melalui sel-sel tubulus ke dalam tubulus, dan dengan cepat membersihkan zat-zat ini dari darah (Price and Wilson, 2007).

2.4.2. Fungsi ginjal

Ginjal adalah organ vital yang berperan sangat penting dalam mempertahankan kestabilan lingkungan dalam tubuh. Ginjal mengatur keseimbangan cairan tubuh dan asam-basa dengan cara filtrasi darah, absorpsi selektif air, elektrolit dan nonelektrolit, serta mengekskresi kelebihannya sebagai urin. (Price and Wilson, 2007).

Ginjal pada dasarnya mempunyai 2 fungsi utama yaitu mengekskresi sebagian besar dari hasil akhir metabolisme tubuh

dan mengatur konsentrasi kebanyakan unsur dari cairan tubuh (Guyton and Hall, 2006). Menurut Ganong (2003) menyebutkan fungsi ginjal antara lain (1) mengatur elektrolit cairan ekstraseluler dengan jalan filtrasi oleh glomerulus dan reabsorpsi serta sekresi oleh tubulus (2) mengatur keseimbangan asam basa melalui sekresi hidrogen dan elektrolit (3) mengekskresikan hasil metabolisme tubuh yang tidak berguna, terutama sisa metabolisme protein seperti urea, kreatinin, asam urat, dan amonia (4) mengatur tekanan osmotik ekstraseluler dengan mengatur ekskresi air dan NaCl.

Jika ada kerusakan ginjal, menyebabkan ginjal tidak dapat mengekskresikan hasil metabolisme yang tidak berguna bagi tubuh (Brenner and Hostetter, 2002). Beberapa penyakit ginjal terutama banyak menyerang glomerulus yang disebut glomerulonefritis (Price and Wilson, 2007).

2.5 Tinjauan Tentang Hewan Coba

Mencit (*Mus musculus*) merupakan salah satu hewan coba yang paling sering digunakan dalam penelitian. Hewan coba ini dipilih dalam penelitian atas beberapa pertimbangan antara lain mudah di dapat, harga terjangkau, siklus hidup singkat dan varietasnya banyak, diantaranya Balb/c. Hewan coba mencit ini tidak dapat memuntahkan apapun yang dimasukkan ke dalam pencernaannya sehingga cocok digunakan sebagai hewan coba pada penelitian (Lu, 1995).

BAB 3

MATERI DAN METODE PENELITIAN

BAB 3 MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini diadakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan kadar timbal ginjal mencit yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2009.

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Hewan percobaan

Hewan coba yang digunakan adalah 20 ekor mencit (*Mus musculus*) jantan galur *Balb c* yang sehat berumur kurang lebih tiga bulan dengan berat badan rata-rata 30 gram. Hewan coba ini diperoleh dari Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.

3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Timbal Asetat dalam bentuk larutan, vitamin C yang digunakan Riedel de Hein murni 100% dalam bentuk tablet yang dihancurkan dan dijadikan dalam bentuk larutan. Bahan yang lain aquadest, pakan yang diberikan berupa pakan ayam berbentuk pellet 524 produksi

PT. Charoen Pokphand Indonesia, air minum yang diberikan secara *ad libitum*, sekam untuk alas kandang.

3.2.3 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan adalah empat buah kandang mencit yang berupa bak plastik polipropien berukuran 40x60 cm dengan tutup dari kawat kasa, alat timbangan badan, jarum sonde dan syringe disposable 1 ml, gelas ukur, beaker glass, spatula, pipet, gunting bedah, pinset, mistar, pot plastik, dan petridish.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Persiapan percobaan

Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) jantan berjumlah 20 ekor yang ditempatkan ke dalam empat buah kandang bak plastik berukuran 40 x 60 cm. Masing-masing kandang diisi lima ekor hewan coba yang dipilih secara acak dengan cara diundi. Hewan coba diadaptasikan dalam kondisi yang relatif sama selama satu minggu. Selama penelitian berlangsung, hewan coba diberi pakan ayam pellet 524 dan air minum secara *ad libitum*.

3.3.2 Penentuan dosis

Dosis timbal yang diberikan kepada hewan coba yaitu 30 mg/kg berat badan peroral.

Dosis vitamin C yang diberikan kepada hewan coba yaitu 25 mg/kg bb (Flora, 2003) dan 36 mg/kg bb peroral (Lampiran 1).

3.3.3. Pelaksanaan percobaan

Hewan coba sebanyak 20 ekor setelah diadaptasikan selama tujuh hari, ditimbang berat badannya dan secara acak dibagi menjadi empat perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari lima ekor mencit :

- P0 : Hewan coba hanya diberi aquadest selama selama 14 hari peroral.
- P1 : Hewan coba diberi larutan timbal 30 mg/kg bb selama 14 hari peroral.
- P2 : Hewan coba diberi larutan timbal 30 mg/kg bb selama 14 hari dan vitamin C 25 mg/kg bb/hari diberikan pada hari ke-2 pemberian larutan timbal peroral.
- P3 : Hewan coba diberi larutan timbal 30 mg/kg bb selama 14 hari dan vitamin C 36 mg/kg bb/hari diberikan pada hari ke-2 pemberian larutan timbal peroral.

Pemberian timbal dilakukan pada hari ke-8 sampai dengan hari ke-21 dengan menggunakan sonde lambung, kemudian pemberian vitamin C dilakukan pada hari ke-10 sampai dengan hari ke-21 dengan menggunakan sonde lambung. Pada hari ke-22 dilakukan pembedahan untuk mengambil organ ginjal dan kemudian diperiksa kadar timbal ginjal mencit dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) (Hutagalung dkk., 1997) (Lampiran 3).

3.3.4. Penghitungan Kadar Timbal

Hewan coba dibius dengan larutan ether kemudian dibedah seluruh sampel ginjal mencit (*Mus musculus*) dalam kondisi organ utuh, dihancurkan kemudian ditambahkan 1 ml H₂SO₄ dan 5 ml campuran asam Perklorat dan asam Nitrat dengan perbandingan 2:5. Kemudian dipanaskan di dalam microwave sampai sampel jernih. Lalu ditambahkan campuran 5 ml larutan standart Pb 20 ppm dan Aquadest sampai 50 ml kemudian dibaca dengan menggunakan AAS *Varian SpectrAA 55* pada panjang gelombang 217 nm.

3.3.5 Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar timbal (Pb) dalam $\mu\text{g}/\text{kg}$ ginjal pada hewan coba dari keempat kelompok perlakuan.

3.3.6 Variabel penelitian

Variabel bebas : Pemberian vitamin C dosis 25 mg/kg bb dan 36 mg/kg bb.

Variabel tergantung : Kadar timbal ginjal mencit dalam $\mu\text{g}/\text{kg}$

Variabel terkendali : Jenis hewan coba, umur hewan coba, berat badan hewan coba, kesehatan fisik hewan coba, faktor lingkungan, makanan dan minuman, cara pengambilan sampel, cara pemeriksaan kadar timbal ginjal.

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat kelompok perlakuan, serta lima ulangan.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari pemeriksaan kadar timbal ginjal dalam $\mu\text{g}/\text{kg}$. Data tersebut dianalisis menggunakan *Analisis of Variant*

(ANOVA) dengan uji F dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji HSD (*Honestly Significant Difference*) pada tingkat kepercayaan 5% (Kusriningrum, 2008). ANOVA maupun Uji HSD dilakukan dengan menggunakan fasilitas SPSS versi 13 *for windows*.

BAB 4

HASIL

BAB 4 HASIL

Kadar timbal ginjal pada hasil perlakuan dapat dilihat dalam tabel nilai rata-rata dan simpangan baku kadar timbal ginjal mencit (*Mus musculus*) dari keempat kelompok perlakuan berikut ini :

Tabel 4.1 Nilai rata – rata dan simpangan baku kadar timbal pada ginjal mencit.

Perlakuan	Kadar Timbal ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
P0	207,74 ^a \pm 51,35
P1	239,54 ^a \pm 87,97
P2	160,61 ^a \pm 27,21
P3	188,99 ^a \pm 15,38

Superskrip yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0,05$).

Keterangan :

P0 : Kontrol = aquadest ad libitum

P1 : Timbal asetat 30 mg/kg bb

P2 : Timbal asetat 30 mg/kg bb + Vitamin C 25 mg/kg bb

P3 : Timbal asetat 30 mg/kg bb + Vitamin C 36 mg/kg bb

Pada Uji HSD 5% menunjukkan bahwa kontrol (P0) tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan kelompok perlakuan yang hanya diberi larutan timbal (P1), diberi larutan timbal dan vitamin C 25 mg/kg bb (P2), diberi larutan timbal dan vitamin C 36 mg/kg bb (P3).

BAB 5

PEMBAHASAN

BAB 5 PEMBAHASAN

5.1. Kadar Timbal Ginjal Mencit (*Mus musculus*) yang terpapar Timbal asetat (Pb)

Pada penelitian ini menggunakan larutan timbal asetat yang merupakan salah satu logam berat yang bersifat toksik. Hasil penelitian uji HSD 5% menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata ($p>0,05$) antara kontrol (P0) dengan P1 yang hanya diberi larutan timbal saja, P2 yang diberi larutan timbal dan vitamin C 25 mg/kg bb, P3 yang diberi larutan timbal dan vitamin C 36 mg/kg bb.

Jumlah total rata-rata kadar timbal ginjal pada pemberian dosis vitamin C 25 mg/kg bb adalah sebesar $160,61 \pm 27,21$, hal ini menunjukkan bahwa dosis vitamin C tersebut mampu menurunkan kadar timbal ginjal dibandingkan dengan perlakuan yang hanya diberi timbal (P1). Vitamin C dengan dosis 36 mg/kg bb juga menunjukkan penurunan kadar timbal ginjal dibandingkan dengan yang hanya diberi timbal. Kadar timbal ginjal yang hanya diberi timbal pada perlakuan P1 menunjukkan rata-rata sebesar $239,54 \pm 87,97$ dan juga mengalami penurunan pada pemberian dosis vitamin C 36 mg/kg bb dengan rata-rata $188,99 \pm 15,38$. Pada kontrol P0 juga ditemukan adanya timbal pada ginjal, padahal selama perlakuan hanya diberikan aquadest saja, dengan rata-rata $207,74 \pm 51,35$, hal ini mungkin disebabkan pada minuman dan pakan yang diberikan pada mencit terkontaminasi timbal, peralatan yang digunakan pada saat penelitian terkontaminasi timbal yang disebabkan karena pengaruh lingkungan sekitar.

Logam berat dapat masuk ke dalam pakan disebabkan oleh pencemaran lingkungan pada masa pemeliharaan hewan, kontaminasi pakan dan pencemaran lingkungan dapat menyebabkan terakumulasinya logam dalam jaringan, terutama hepar dan ginjal (Purno, 2009).

Pada penelitian kadar timbal pada hepar mencit (*Mus musculus*) yang dipapar larutan timbal asetat selama 14 hari dapat diturunkan dengan pemberian vitamin C 36 mg/kg bb, terlihat adanya penurunan dari 380,87 µg/kg menjadi 123 µg/kg (Pratami, 2009).

Sapi dapat menderita keracunan Pb karena memakan makanan yang terkontaminasi atau melalui inhalasi di lingkungan yang tercemar. Bila Pb ditemukan dalam tumbuhan, hal ini merupakan akibat dari udara sekitar yang mengandung Pb atau perpindahan Pb dari tanah ke tumbuhan yang tumbuh di atas tanah yang mengandung Pb. Sehingga semakin dekat jarak antara tanaman rumput dan jalan besar yang ramai, semakin besar kemungkinan untuk mengalami kontaminasi (Rosyid, 2009).

Menurut Ardiyanto (2007) pada umumnya ekskresi Pb berjalan sangat lambat, butuh waktu paruh di dalam darah kurang lebih 25 hari, jaringan lunak 40 hari, tulang 25 tahun. Timbal yang masuk tubuh melalui saluran pencernaan akan dicerna bersama makanan dan diabsorpsi dalam usus halus, kemudian masuk ke dalam sirkulasi darah dan didistribusikan ke berbagai organ tubuh dan membentuk depo dalam tubuh, terutama pada tulang (Purno, 2009). Pb setelah melalui hati dan ginjal dapat diekskresikan melalui feses dan urin (Rosyid, 2009).

Keracunan terjadi biasanya disebabkan oleh masuknya senyawa Pb yang larut dalam asam atau inhalasi uap Pb. Timbal yang diserap dengan cepat dapat menyebabkan sindrom syok yang juga disebabkan oleh kehilangan cairan lewat saluran cerna (Ganiswarna, 2001).

Menurut Hadi (2009), Setelah diabsorpsi, timbal didistribusikan melalui darah (99% di eritrosit) kemudian menuju jaringan lunak, meliputi transport transplasenta pada fetus, transport ke susunan syaraf pusat dengan melewati sawar otak. Dari darah, timbal didistribusikan menuju jaringan lunak dan kompartemen tulang. Saat ini, ada dua kompartemen tulang yang teridentifikasi, yaitu bagian trabekula tulang yang labil dan bagian korteks yang stabil. Pada orang dewasa sekitar 95% beban timbal dalam tubuh disimpan dalam tulang, sedangkan pada anak-anak hanya 70%. Pada jaringan lunak biasanya timbal tertimbun pada ginjal, hepar, sumsum tulang dan otak (Widarti, 2006).

Vitamin C merupakan antioksidan yang aktif untuk menetralkan radikal bebas, vitamin C dapat bekerja di luar dan di dalam sel. Kemampuan vitamin C untuk bekerja sama dengan glutathione peroksidase dan vitamin E (antioksidan yang larut dalam lemak) memungkinkan vitamin C di dalam sel contohnya adalah melindungi DNA dari bahaya radikal bebas (Decker *et al.*, 2000).

Antioksidan bekerja sebagai sebuah sistem untuk menghentikan kerusakan akibat radikal bebas. Antioksidan yang berlebihan juga dapat berbahaya bagi tubuh. Vitamin C yang berlebihan akan berpotensi menjadi vitamin C radikal yang bersifat radikal bebas, Selain itu, kelebihan vitamin C (sintetis) akan membuat ginjal bekerja semakin keras (Hariyatmi, 2004).

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB 6

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa vitamin C dapat menurunkan kadar timbal pada ginjal mencit meskipun tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

6.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian vitamin C dengan dosis lain yang efektif dapat menurunkan kadar timbal pada ginjal yang terpapar larutan timbal asetat.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian vitamin C terhadap organ lain.

RINGKASAN

RINGKASAN

Ayu Difitri. Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Kadar Timbal pada Ginjal Mencit (*Mus musculus*) yang Terpapar Larutan Timbal Asetat. Penelitian ini dibawah bimbingan Dr. M. Zainal Arifin, M.S., drh selaku pembimbing pertama dan Lilik Maslachah, M.Kes., drh selaku pembimbing kedua.

Timbal adalah suatu unsur kimia yang mana di berbagai industri banyak memanfaatkan senyawa atau logam berat sehingga limbah industri juga banyak mengandung logam berat. Salah satu diantara limbah logam berat yang merupakan pencemar lingkungan adalah Timbal (Plumbum/ Lead/ Pb).

Pada jaringan lunak biasanya timbal tertimbun pada ginjal, hepar, sumsum tulang dan otak. Penyerapan timbal pada jaringan lunak tergantung pada beberapa faktor, seperti kadar timbal dalam darah, faktor paparan lingkungan dan kinetik jaringan lunak. Toksisitas timbal pada berbagai organ diperantarai melalui beberapa mekanisme meliputi inaktivasi enzim dan makromolekul lain melalui ikatan dengan sulfhidril, phosphate dan carboxyl dan interaksi dengan kation, terutama kalsium, zinc dan besi.. Efek buruk dapat timbul pada syaraf, ginjal, saluran cerna, hematopoesis, reproduksi dan sistem kardiovaskular.

Vitamin C merupakan zat organik yang relatif sederhana, hampir mendekati bentuk gula (monosakarida). Pada beberapa hewan, zat ini dapat disintesis didalam tubuh sendiri dari glukosa atau gula-gula sederhana lainnya. Pada hewan, hanya hepar dan ginjal yang mempunyai kandungan vitamin C tinggi. Proses detoksifikasi dalam tubuh berlangsung di seluruh tubuh. Toksin

yang telah dilemahkan oleh sel akan masuk ke dalam aliran darah dan dikirim ke hati untuk di proses lebih lanjut, sebagian akan dikirim ginjal untuk dibuang melalui urin, dan sebagian lagi di buang melalui kandung empedu, lalu masuk ke dalam usus akhirnya di buang bersama feses. Selain itu sebagian toksin yang di proses oleh sel-sel kulit akan di buang melalui keringat.

Penelitian ini menggunakan 20 ekor mencit (*Mus musculus*) jantan galur *Balb c* yang sehat berumur kurang lebih tiga bulan dengan berat badan rata-rata 30 gram dan kemudian ditempatkan pada empat perlakuan. Penelitian ini diawali dengan melakukan pemberian larutan timbal dosis 30 mg/bb per oral, kemudian dilanjutkan dengan denan pemberian vitamin C dosis 25 mg/bb dan 36mg/bb per oral pada kelompok perlakuan P2 dan P3. Kelompok perlakuan P0 digunakan sebagai kontrol dan P1 sebagai kontrol negatif.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Analisis statistik yang digunakan adalah ANOVA yang dilanjutkan dengan Uji HSD. Keseluruhan data yang diperoleh diproses menggunakan program SPSS versi 13.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$). Dapat disimpulkan bahwa pemberian vitamin C dosis 25 mg/bb dan 36 mg/bb dapat menurunkan kadar timbal pada ginjal mencit (*Mus musculus*) meskipun tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, DR. 2008. intoksikasi plumbum. <http://www.usulibrary.com> [28 Maret 2009]
- Ardyanto, D. 2005. Deteksi Pencemaran Timah Hitam dalam Darah Masyarakat yang Terpajan Timbal. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2(1) : 67-76.
- Agatha, Y. 2009. Original Green Food. <http://www.kkindonesia.com>. [29 Desember 2009]
- Brenner, B. M. and T. H. Hostetter. 2002. Gangguan Fungsi Ginjal. Dalam : Principles of Internal Medisin Edisi 9. Penerbit Buku Kedokteran E. G. C. Jakarta. 6-8.
- Christyaningsih, J. 2002. Pengaruh Suplementasi Vitamin E dan C terhadap Aktivitas Enzim Superoxide Dismutase (SOD) dalam Eritrosit Tikus yang Terpapar Asap Rokok Kretek. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 6-20.
- Darmono. 2001. Lingkungan hidup dan Pencemaran (Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam). Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Hal 14-143.
- Dellman, H.D. dan E.M. Brown. 2001. Histologi Veteriner. Diterjemahkan oleh Hartono. R. Edisi 2. Penerbit Universitas Indonesia. Hal 413-428.
- Decker, E. A., C. Faustman dan C. J. Lopez-Bote. 2000. *Antioxidants in Muscle Foods*. John Wiley & Sons, Inc. Canada
- DR.P.V Chadha. Timbal. Ilmu Forensik dan Toksikologi. Edisi 5. Penerbit Widya Medika. Jakarta. 1999. 268-272.
- Falcon, M. and P. Vinas. 2002. Placental Lead and Outcome of Pregnancy. *Environm. Toxicol. Pharm.* 7: 132-146.
- Flora, S., M. Pande., A. Mehta. 2003. *Beneficial of Combined Administration of Some Naturally Occurring Antioxidants (vitamins) and Tthiol Chelators in the Treatment of Cronis Lead Intoxication*. Chem. Biol. Interact. 145:267-280.
- Ganiswarna, S. G. 2001. *Farmako dan terapi*. Edisi 5. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 782-786.

- Ganong, W. F. 2003. Fisiologi Kedokteran. Edisi 10. Penerbit Buku Kedokteran E. G. C. Jakarta. 251-254,599-611.
- Goldstein BD and HM Kippen. 2001. Hematologic Disorder. In Levy and Wegman : *Occupational Health Recognizing and Preveting Work-Realted Diseases*. 3rd ed, United Stated of America : Little Brown and company. 341-389.
- Goodman, S. 2000. *Ester-C Vitamin Generasi III Mengubah Pandangan Kita Tentang Vitamin C*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gupta, G. S. 1997. *Trace Metals and Metalloenzymes in Placenta After Oral Administration of Lead Acetate*. Department of Biophysics, Postgraduate Medical Institute. Chandigarh-160012. India.
- Guyton, A. C and J. E. Hall. 2006. Fisiologi Kedokteran. Edisi 9. Penerbit Buku Kedokteran E. G. C. Jakarta. 288-308,417-430.
- Hadi, S. 2008. Toksisitas timbal. www.medicalblog.com. [28 Maret 2009]
- Hariono, B. 2005. Efek Pemberian Plumbum (timah hitam) Anorganik pada Tikus Putih (*Rattus novergicus*). *J. Sain Vet*. 2.5(2) : 107-118.
- Hariyatmi. 2004. Kemampuan Vitamin C Sebagai Antioksidan Terhadap Radikal Bebas pada Lanjut Usia. *Jurnal MIPA* 14:1-7.
- Hutagalung, H.P. 1991. Pencemaran Laut oleh Logam Berat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oceanologi. LIPI. Jakarta. Hal 46-56.
- Joko, B. 2009. Fungsi dan Manfaat Antioksidan. www.netsains.com. [13 Agustus 2009].
- Karmaus, W. 2005. Immune Function Biomarkers in Children Exposed to Lead and Organochlorine Compound : a Cross-sectional Study. *Environmental Health : A Global Access Source*. Page 4-5.
- Kusriningrum, R. 2008. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 31-39.
- Lesson, C. R. 2000. Buku Teks Histologi Edisi 10. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Lu, F. C. 1995. Toksikologi Dasar. Penerbit Univesitas Indonesia. Jakarta. 154-155.

- Marks, Dawn. B. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Cetakan Pertama. Penerbit EGC. Jakarta. Hal 50-51.
- Nadesul, H. 2003. *Khasiat Vitamin C*. Edisi 2. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Onunkwor, B. 2004. *Biomarkers of Lead Exposure in Petrol Station Attendants and Auto-mechanisin Abeokuta, Nigeria : Effect of 2-week Ascorbic Acid Supplementation Environm. Toxicol. Pharm.* 17 : 169-176.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT. Rineka Cipta. Jakarta. Hal 74-90.
- Purno. J. *Pengaruh timbal bagi kesehatan*. www.pikiran-rakyat.com. [07 Juni 2009]
- Pratami, M. A. 2009. *Efek Vitamin C Terhadap Hepar Mencit (Mus musculus) yang Dipapar Pb Asetat*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya. Hal.26.
- Price, S. A. and L. M. Wilson. 2007. *Patofisiologi*. Edisi 2. Bagian 1. Penerbit Buku Kedokteran E. G. C. Jakarta. 31-53,697-715,887-889.
- Prihananto, D. 2004. *Pengaruh Pemberian Vitamin C (Asam askorbat) dan Sari Buah Mengkudu (Morinda citrifolia) Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Ayam Pedaging (Gallus domesticus)*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Rajak, H. L. *Kesan Plumbum pada Manusia*. www.kompas.com/kompas_cetak/0607/swara/161619.htm. [26 Maret 2008].
- Ritschel, W.A., 1974, *Laboratory Manual of Biopharmaceutics and Pharmacokinetics*, Drugs Intelligence Inc.
- Rosyid. *Toksitas Timbal pada Hewan*. www.justanother.wordpress.com. [04 Juni 2009].
- Shih, R. A. 2006. *Environmental Lead Exposure and Cognitive Function in Community-dwelling older adult*. *Neurology*. 67: 1556-1562.
- Siregar. H. A. *Manfaat dan Efek samping vitamin C*. www.hidupsehat.com. [12 juni 2009].
- Stokinger, H.E. 2003. *The Metals*. In: G.D. Clayton and F.E. Clayton. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*. 3rd Revised Edition. A Wiley – Interscience Publication. New York. Pp. 1687-1724.

- Subai. 1998. Pengaruh Pemberian Larutan Timbal Asetat terhadap Gambaran Histopatologik Testis Mencit (*Mus musculus*). Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal 6-17.
- Sunu, P. 2001. Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan Iso 14001. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. Hal 56-57.
- Syarif, D. 2003. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Turana, Y. 2003. Vitamin C. www.medikaholistik.com. [16 April 2009]
- Wahyuni, S. 2003. Pengaruh Pb Asetat Terhadap Berat Hepar dan Ginjal Mencit (*Mus musculus*). Dept. of Biology Education. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Weaver, V. M. et al. 2005. Assosiations of Lead Biomarkers. Uric Acid. With Renal Function in Korean Lead Workers. *Environmental Health Perspective*. 60 : 551-562.
- Widarti, L. 2006. Pengaruh Pemberian Larutan Timbal Asetat Terhadap Berat dan Folokulogenesis pada Ovarium Mencit (*Mus musculus*). Tesis. Program Pascasarjana Universitas Airlangga. Surabaya. 20-21.
- Wijaya, A. 2008. Bahaya Timbal (Timah Hitam). www.fishyforum.com. [26 Agustus 2009]
- Yulianita, E. 2008. Panjang Umur dengan Antioksidan. www.ervin.staff.uui.ac.id [25 Agustus 2009].

LAMPIRAN

Lampiran 1. Penghitungan Dosis

-) Dosis Timbal (Pb) = 30 mg/kg bb = 30 mg/ 1000 gram bb
Berat rata – rata mencit 30 gram, maka : $0,030 \times 30 = 0,9$ mg
Dosis larutan timbal (Pb) = 3 mg/ml, maka per ekor mencit = $\frac{0,9}{3} = 0,3$ ml
-) Dosis Vitamin C = 25 mg/kg bb, ditransformasikan dalam logaritma dosis,

yaitu :

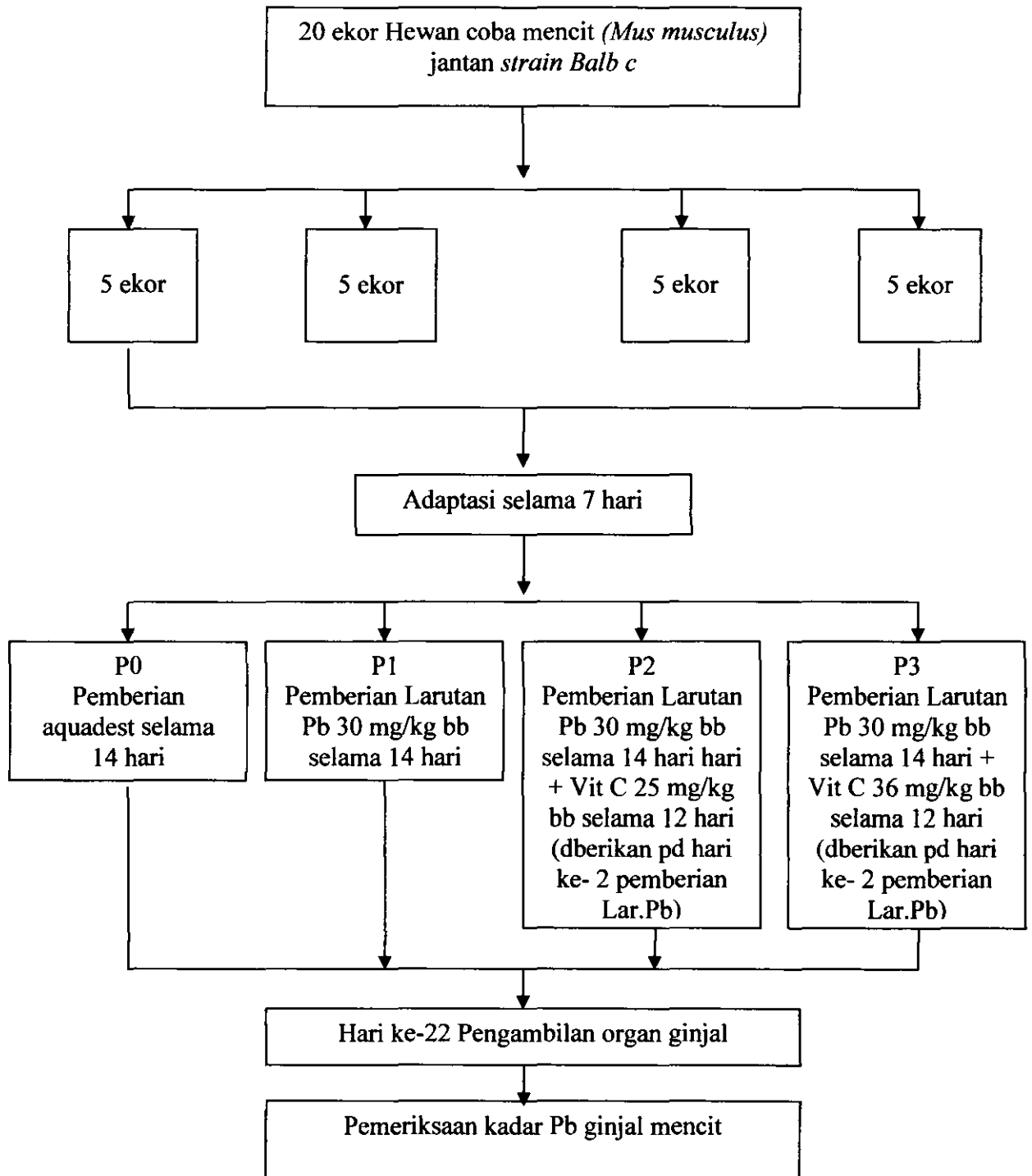
$$\text{Log } 25 = 1,3979 \quad = \frac{1,3979 \times 25 \text{ mg/kg bb}}{1,3979} = 25 \text{ mg/kg bb}$$

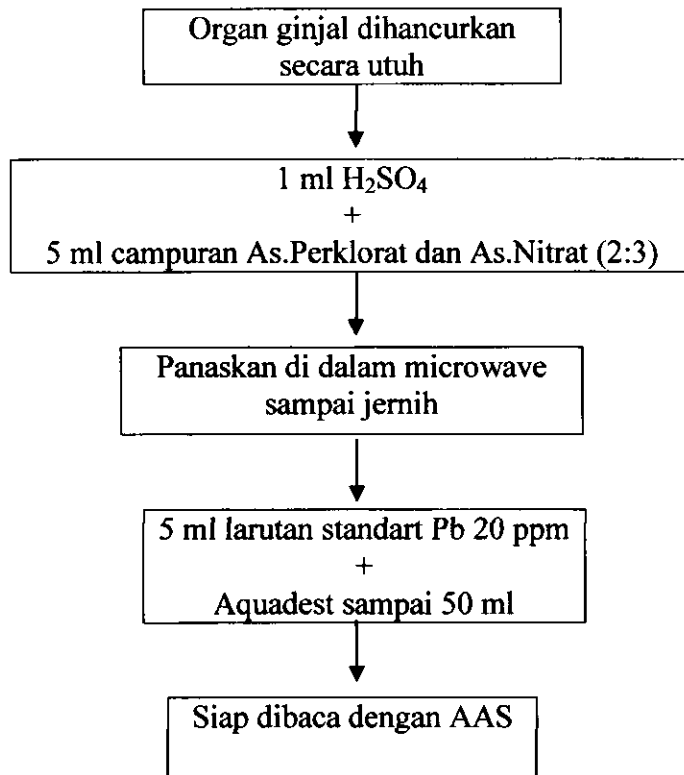
$$\text{Log } 100 = 2 \quad = \frac{2}{1,3979} \times 25 \text{ mg/kg bb} = 35,7679 \sim 36 \text{ mg/kg bb}$$

Dosis larutan vitamin C = 2,4 mg/ml, maka per ekor mencit :

$$\text{Dosis } 25 \text{ mg/kg bb} = 0,030 \times 25 = \frac{0,75 \text{ mg}}{2,4} = 0,3 \text{ ml}$$

$$\text{Dosis } 36 \text{ mg/kg bb} = 0,030 \times 36 = \frac{1,08 \text{ mg}}{2,4} = 0,5 \text{ ml (Ritschel, 1974)}$$

Lampiran 2. Skematis Prosedur Penelitian

Lampiran 3. Skematis Penghitungan Kadar Logam Berat

-) Hasil samoel pada AAS dibaca dengan menggunakan *AAS Variant SpectrAA 55* pada panjang gelombang 217 nm.
-) Menghitung konsentrasi kadar timbal yang terkandung dalam sampel menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Berat contoh}}{1000} \times \frac{50}{1000} \times \text{Konsentrasi Pb pada AAS}$$

$$= \dots \text{ mg/kg (ppm)} \times 1000 = \dots \text{ } \mu\text{g/kg}$$

Lampiran 4. Hasil Data Kadar Timbal

Perlakuan	Ulangan	Hasil
Kontrol	1	203,93 µg/kg
	2	287,00 µg/kg
	3	218,95 µg/kg
	4	150,76 µg/kg
	5	178,10 µg/kg
P1	1	288,79 µg/kg
	2	371,80 µg/kg
	3	182,49 µg/kg
	4	181,82 µg/kg
	5	172,80 µg/kg
P2	1	174,68 µg/kg
	2	184,00 µg/kg
	3	146,91 µg/kg
	4	119,19 µg/kg
	5	178,31 µg/kg
P3	1	192,75 µg/kg
	2	203,52 µg/kg
	3	197,43 µg/kg
	4	163,53 µg/kg
	5	187,73 µg/kg

Lampiran 5. Hasil analisis SPSS 13 dari Kadar Timbal Ginjal Mencit yang Terpapar Larutan Timbal Asetat yang Telah diberi Vitamin C.

				Kadar timbal	
perlakuan	kontrol	1		203,93	
		2		287,00	
		3		218,95	
		4		150,76	
		5		178,10	
		Total	N	5	
			Sum	1038,74	
			Mean	207,7480	
			Std. Deviation	51,35070	
		p1	1		288,79
			2		371,80
			3		182,49
			4		181,82
			5		172,80
		Total	N	5	
			Sum	1197,70	
			Mean	239,5400	
			Std. Deviation	87,97556	
		p2	1		174,68
			2		184,00
	3			146,91	
	4			119,19	
	5			178,31	
	Total	N	5		
		Sum	803,09		
		Mean	160,6180		
		Std. Deviation	27,21054		
	p3	1		192,75	
		2		203,52	
		3		197,43	
		4		163,53	
		5		187,73	
	Total	N	5		
		Sum	944,96		
		Mean	188,9920		
		Std. Deviation	15,38092		
	Total	N		20	
		Sum		3984,49	
		Mean		199,2245	
		Std. Deviation		57,06879	

a Limited to first 100 cases.

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16465,777	3	5488,592	1,934	,165
Within Groups	45414,320	16	2838,395		
Total	61880,098	19			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	p1	-31,79200	33,69507	,782	-128,1943	64,6103
	p2	47,13000	33,69507	,518	-49,2723	143,5323
	p3	18,75600	33,69507	,943	-77,6463	115,1583
p1	Kontrol	31,79200	33,69507	,782	-64,6103	128,1943
	p2	78,92200	33,69507	,130	-17,4803	175,3243
	p3	50,54800	33,69507	,460	-45,8543	146,9503
p2	Kontrol	-47,13000	33,69507	,518	-143,5323	49,2723
	p1	-78,92200	33,69507	,130	-175,3243	17,4803
	p3	-28,37400	33,69507	,834	-124,7763	68,0283
p3	Kontrol	-18,75600	33,69507	,943	-115,1583	77,6463
	p1	-50,54800	33,69507	,460	-146,9503	45,8543
	p2	28,37400	33,69507	,834	-68,0283	124,7763

Homogeneous Subsets

Kadar timbal

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05	
		I	
p2	5	160,6180	
p3	5	188,9920	
Kontrol	5	207,7480	
p1	5	239,5400	
Sig.			,130

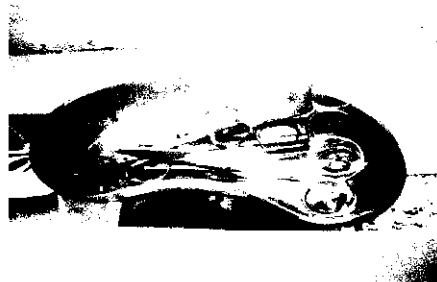
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

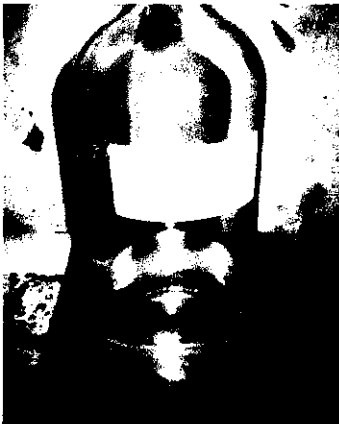
Lampiran 6. Dokumentasi alat – alat dan bahan penelitian



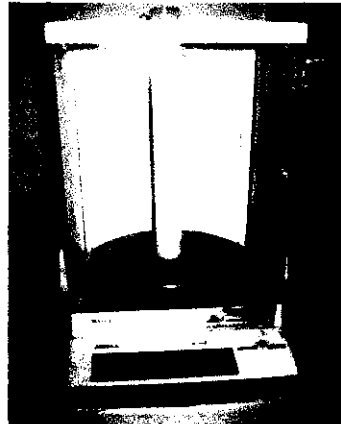
Hewan coba mencit



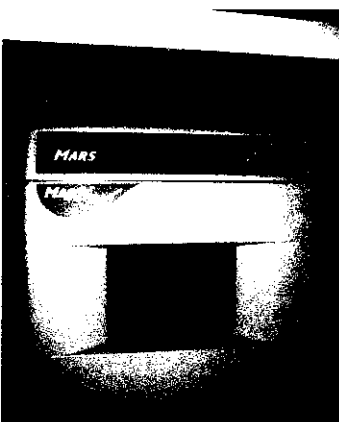
alat-alat bedah



Ether untuk membius mencit



alat pengukur berat sampel



Microwave



AAS

Nessler



Timbangan sartorius

