



Artikel Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

**ARTIKEL**

**HUBUNGAN KADAR LOGAM PLUMBUM (Pb) DENGAN SGPT DAN SGOT  
PADA TIKUS TERPAPAR LOGAM BERAT**



**OLEH :**

**OYITRA LAGESIA**

**NIM :2310263453**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM  
MEDIS**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA**

**PADANG**

**2024**

# HUBUNGAN KADAR LOGAM PLUMBUM (Pb) DENGAN SGPT DAN SGOT PADA TIKUS TERPAPAR LOGAM BERAT

Dyna Putri Mayaserli<sup>1</sup>, Def Primal<sup>1</sup>, Oyitra Lagesia<sup>3</sup>

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Perintis Indonesia, Sumatera Barat, Indonesia

\*Corresponding author : [oyyitral@gmail.com](mailto:oyyitral@gmail.com)

## ABSTRAK

Logam berat Pb (timbal) adalah salah satu logam yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Timbal dapat menyebabkan keracunan, mutasi, dan kerusakan pada sistem saraf, ginjal, dan organ lain. SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) adalah dua enzim yang ditemukan dalam tubuh, khususnya dalam hati, jantung, ginjal, dan otak. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian post test only control group. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Tikus Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia pada bulan Mei-Juli 2024. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan kadar logam, SGOT, dan SGPT pada tikus yang terpapar logam berat.

Kata Kunci : Logam Pb, kadar SGOT, kadar SGPT

## ABSTRACT

*The heavy metal Pb (lead) is a metal that is very dangerous for human health and the environment. Lead can cause poisoning, mutations, and damage to the nervous system, kidneys, and other organs. SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase) and SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) are two enzymes found in the body, especially in the liver, heart, kidneys and brain. The type of research used is experimental research with a post test only control group research design. This research was conducted at the Rat Laboratory, Faculty of Pharmacy, Indonesian Pioneer University in May-July 2024. The results showed an increase in metal levels, SGOT, and SGPT in rats exposed to heavy metals.*

Keywords: Pb Metal, SGOT Levels, SGPT Levels.

## PENDAHULUAN

Timbal plumbum (Pb) merupakan salah satu bahan pencemar udara yang sangat berbahaya (Sjamsudin, 1987). Makhluk hidup dapat terpapar oleh logam berat Pb, inhalasi udara, dan melalui permukaan kulit. Pada manusia timbal diserap dari proses inhalasi sebanyak 20-50% dan dari proses menelan sebanyak 5- 15% (Minarti et al., 2016). Di dalam tubuh, timbal bersifat sebagai radikal bebas (Aulanni'am et al., 2019). Seperti yang dilaporkan oleh Pratama (2020), radikal bebas merupakan molekul yang memiliki sifat tidak stabil dan reaktif, dikarenakan memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan, dimana radikal bebas ini dapat menyerang makromolekul penting, seperti DNA, protein, karbohidrat, dan lipid sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel dan gangguan homeostasis. Timbal merupakan bahan toksik yang mudah terakumulasi dalam tubuh manusia khususnya pada organ tertentu (Lidya, 2012). Toksisitas logam berat Pb dapat memberikan dampak yang berat, terutama pada organ hati (Setiawan, 2012). Adapun mekanisme kerusakan hati oleh timbal dapat terjadi akibat meningkatnya radikal bebas dan penurunan kemampuan sistem antioksidan tubuh sehingga memicu stres oksidatif (Rachmani et al., 2020). Logam-logam yang bersifat toksik meningkatkan produksi dari radikal bebas.

Proses terjadinya kerusakan akibat timbal disebabkan berbagai faktor.

Timbal secara langsung dapat menghambat kerja enzim, kemudian timbal juga menghambat penyerapan mineral oleh tubuh. (Yushui, 2012) Selain itu timbal juga dapat menurunkan kadar antioksidan dan meningkatkan produksi radikal bebas. Ketidakseimbangan antara serangan oksidan dan pertahanan antioksidan pada jaringan dan sel mengarah pada terjadinya kerusakan organ. (Wang Lin, 2010).

Polusi logam berat termasuk timbal (Pb) merupakan masalah yang serius di negara maju maupun negaraberkembang seperti Indonesia. Polusi timbal berkaitan erat dengan proses pertambangan, asap kendaraan bermotor serta Industri yang menggunakan bahan baku timbal (Pb) seperti bahan bakar minyak yang mengandung bahan kimia beracun. Bahan bakar minyak dapat menghasilkan uap atau gas diudara yang menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan manusia (1). Sebagaimana penelitian menunjukkan perubahan histologis paru setelah dipaparkan timbal (Pb) selama 4,8, dan 12 jam (2).

Setelah itu terlihat kelainan pada histologis paru mencit yaitu berupa oedem pada kelompok perlakuan. Jumlah alveoli oedem pada kelompok perlakuan lebih banyak daripada kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa paparan timbal dapat menyebabkan terjadinya akumulasi cairan yang berlebihan di dalam sel, ruang antar sel, dan pada rongga alveoli paru-paru. Hal ini mengakibatkan terganggunya pertukaran gas oksigen dan kerbondiksida di paruparu sehingga membuat seseorang kesulitan dalam bernafas. Keracunan timbal (Pb) sering terjadi pada kelompok masyarakat yang berisiko tinggi seperti pekerja bengkel, pekerja jalan tol, supir angkutan umum, serta petugas pengisi bahan bakar di SPBU. masyarakat yang rentan terpapar timbal (Pb).

Hal ini didukung oleh jam kerja yang lebih dari 8 jam/perhari dengan jangka waktu yang lama dan tanpa menggunakan alat pelindung diri berupa masker untuk mengurangi atau menghilangkan efek paparan uap atau gas yang dihasilkan oleh bahan bakar minyak. Akumulasi timbal (Pb) didalam tubuh dapat dideteksi melalui darah, tulang, dan rambut. Pada rambut, Pb

terikat pada gugus sulfhidril sehingga kandungan timbal (Pb) pada rambut dapat dijadikan indikator pencemaran timbal. Olehnya menggunakan rambut sebagai indikator dapat menjadi sebuah metode yang mudah untuk menganalisis tingkat pencemaran timbal (Pb) yang terakumulasi didalam ttubu. Logam berat seperti Pb (timbal) merupakan zat yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia dan hewan. Paparan logam berat dapat terjadi melalui udara, air, makanan, atau kontak langsung dengan bahan yang mengandung logam berat. Logam berat yang masuk ke dalam tubuh dapat terakumulasi diberbagai organ termasuk hati. Kerusakan hati akibat paparan logam berat dapat menyebabkan peningkatan kadar enzim SGOT dan SGPT dalam darah (Sari et al, 2014).

SGOT (Serum Glutamat oksaloasetat transminase) dan SGPT (Serum glutamat piruvat transminase) merupakan enzim yang terlibat dalam proses metabolisme hati. Konsentrasi enzim ini dalam darah biasanya rendah, namun bisa meningkat jika hati rusak. Oleh karena itu, SGOT dan SGPT sering digunakan dalam penelitian medis sebagai indikator kerusakan hati. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya hubungan antara paparan logam berat Pb dengan peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada manusia. Namun, penelitian mengenai tikus sebagai hewan laboratorium masih sedikit. Salah satu organ yang ikut mengalami perubahan akibat paparan timbal (Pb) yang berlebihan adalah hati. Hati merupakan organ tubuh yang terbesar dan organ metabolisme yang paling kompleks di dalam tubuh.

Organ ini terlibat dalam metabolisme zat makanan serta sebagian besar obat dan toksikan. (Lu, 1995) Adapun mekanisme kerusakan hati yang diakibatkan oleh timbal (Pb) adalah timbal

(Pb) tingkat tertentu dapat menginduksi pembentukan radikal bebas dan menurunkan kemampuan system antioksidan tubuh sehingga dengan sendirinya akan terjadi stres oksidatif (Gurer et al, 2000).

Kerusakan hati yang diakibatkan oleh timbal adalah timbal dalam kadar tertentu dapat menginduksi pembentukan radikal bebas dan menurunkan kemampuan sistem antioksidan tubuh sehingga dengan sendirinya akan terjadi stres oksidatif. Stres oksidatif adalah keadaan yang tidak seimbang antara antioksidan yang ada dalam tubuh dengan produksi senyawa reactive oxygen species (ROS). Stres oksidatif dapat menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid membran dan sitosol yang mengakibatkan terjadinya serangkaian reduksi asam lemak sehingga merusak organisasi membran dan organel sel.

Membran sel sangat penting bagi fungsi reseptor, terjadinya peroksidasi lipid membran akan mengakibatkan hilangnya fungsi sel secara total, dan jika hal ini berlanjut dapat menyebabkan terjadinya kematian sel dan memicu penyakit degenerative (Sari et al., 2014). Apabila telah terjadi kerusakan sel maka dapat dideteksi dengan pemeriksaan biokimia, salah satunya adalah pemeriksaan Serum Glutamate Oxaloacetic Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamate Pyruvate

Transaminase (SGPT). Kedua enzim ini digunakan sebagai indikator pada pemeriksaan fungsi hati, dimana kadarnya akan meningkat dalam darah ketika sel-sel hati mengalami kerusakan. Namun, SGOT tidak spesifik hanya terdapat di dalam hati, melainkan juga terdapat dalam sel darah, jantung dan otot. Kadar SGOT yang tinggi tidak bisa secara langsung menunjukkan adanya kelainan pada sel hati, sehingga diperlukan pemeriksaan SGPT, karena enzim ini lebih spesifik menunjukkan



adanya kerusakan di hati (Clarasanti et al., 2016).

Kerusakan hati terjadi karena logam berat seperti timbal (Pb) memiliki sifat toksik yang dapat merusak sel-sel hati secara langsung. Paparan kronis terhadap logam berat dapat menyebabkan peradangan, stres oksidatif, dan gangguan metabolisme seluler di dalam hati, yang akhirnya mengakibatkan kerusakan pada jaringan hati dan peningkatan kadar enzim hati seperti SGOT dan SGPT dalam darah. Efek kerusakan hati dari paparan logam berat seperti timbal (Pb) dapat bervariasi tergantung pada beberapa faktor, termasuk tingkat paparan, durasi paparan, dan sensitivitas individu. Beberapa efek yang mungkin terjadi pada berbagai tingkat paparan adalah: Paparan Rendah Hingga Sedang: Pada paparan rendah hingga sedang, efek kerusakan hati mungkin tidak segera terlihat tetapi dapat berkembang secara perlahan selama waktu. Ini bisa mencakup peningkatan kadar enzim hati seperti SGOT dan SGPT, perubahan dalam fungsi hati, dan peningkatan risiko kerusakan hati jangka panjang. Paparan Tinggi: Paparan tinggi terhadap logam berat seperti Pb dapat menyebabkan kerusakan hati.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan eksperimental laboratorik dengan rancangan post test randomized control group design dapat membantu dalam mengevaluasi hubungan antara kadar logam berat Pb dengan kadar SGOT dan SGPT pada tikus yang terpapar logam berat.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2024. Perlakuan hewan coba dilakukan di Laboratorium Tikus Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia, untuk

pembedahan tikus dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Universitas Perintis Indonesia, untuk pemeriksaan kadar Timbal dilakukan di LLDIKTI wilayah X Kota Padang, untuk pengukuran SGOT dan SGPT darah tikus menggunakan spektrofotometer dilakukan di UPTD Rumah Sakit Hewan Sumatera Barat

### **Populasi dan Sampel**

#### **Populasi**

Dalam penelitian ini menggunakan populasi sebanyak 7 ekor tikus putih jantan dengan berat antara 180 hingga 200 gram dengan umur 3-4 bulan.

#### **Sampel**

Sampel adalah sebagian dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi. Sampel yang di ambil dalam penelitian ini 7 ekor tikus di bagi menjadi 2 kelompok yaitu : kelompok pertama 3 ekor tikus sebagai tanda atau kontrol negatif, kelompok kedua 4 ekor tikus yang terpapar logam berat.

#### **Persiapan Penelitian**

##### **Persiapan Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: kandang tikus, tabung EDTA (Ethylene diamine tetraacetic Acid), Peralatan Pipet dan Mikropipet, Kuvet, Centrifuge, Timbangan Analitik, Alat Pengukur Parameter Biologis, Cage atau Kandang, Peralatan untuk Pengambilan Sampel Darah, Peralatan Laboratorium Umum, Alat untuk Analisis Statistik, Alat yang digunakan Pemeriksaan SGOT dan SGPT adalah spektrofotometer mikropipet, rak tabung dan centrifuge.

##### **Bahan**

Bahan-bahan yang mungkin digunakan dalam penelitian ini meliputi: Tikus, Reagen dan larutan, Jarum suntik dan tabung vakum, Alat keselamatan seperti sarung tangan, kaca mata pelindung, dan lab coat.

Bahan Pemeriksaan sgot dam sgpt adalah sampel darah tikus, kapas alkohol, tissue, spuit 3 cc, tabung reaksi, tip biru, tip kuning, reagen SGPT, reagen SGOT. Alkohol Swab: Gunakan alkohol swab untuk membersihkan area sekitar mata tikus. HNO<sub>3</sub> pekat, aqua bidest, larutan standar Pb (0,2;0,4;0,6;0,8;1,0) ppm alcohol 70%, darah tikus yang terpapar logam 1000ppm, Giemsa, methanol, tissue, yellow tip, aquadest, kertas saring, kertas label, larutan logam Pb, eter 10%.

### **Prosedur Kerja**

#### **Persiapan Hewan Coba**

Tikus wistar albino didapatkan dari kandang hewan yang berada dilaboratorium farmasi di Universitas Perintis Indonesia. Sampel yang diperlakukan pada penelitian ini adalah tikus putih yang berusia 2 bulan dan memiliki berat badan sekitar 180 gr - 200 gr. Siapkan 7 tikus untuk penelitian, dengan 3 sebagai kontrol dan 4 sebagai kelompok perlakuan.

#### **Pemberian Logam (pb) pada Tikus Yang Akan di Lakukan Percobaan**

Pada penelitian ini perlakuan tikus dan pemberian larutan logam berat PbNO<sub>3</sub> 100 mg/L terhadap tikus dilakukan pada jam 08:00 pagi. Keempat tikus disuntikkan logam (Pb) melalui perutnya, nanti setelah disuntikkan logam (Pb) keperutnya akan bereaksi keseluruh tubuhnya, pengambilan darah tikus dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada pukul 11.00, 14.00 dan 17.00 WIB. Pengambilan darah dilakukan untuk pemeriksaan kadar logam Pb dalam darah dan SGOT dan SGPT didalam darah. Dalam satu hari ada 3 kali pengambilan darah tikus. Dengan catatan tikus tidak mati.

#### **Pengambilan Sampel**

Siapkan alat dan bahan untuk pengambilan sampel darah dan tabung vacutainer ungu (EDTA). Sebelum melakukan pengambilan darah tikus

dianestasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan eter 10% setelah tikus terbius. Dilakukan pengambilan darah dari 7 tikus, 3 tikus control dan 4 tikus perlakuan diambil dibagian sinus orbital mata. Siapkan mikrohematokrit dan tabung EDTA warna ungu goreskan pipet hematokrit tersebut kebagian sinus orbitalis atau medical canthus mata dibawah bola mata kearah foramen opticus, sementara ujung yang lain diarahkan ketempat tabung EDTA, putar mikrohematokrit hingga melukai pleuxus tersebut darah yang keluar segera ditampung kedalam tabung EDTA sebanyak 2cc dan siap digunakan untuk keperluan penelitian. Setelah mengambil sampel darah, segerasimpan tabung EDTA di dalam lemari pendingin atau freezer (jika diperlukan) untuk mencegah pembekuan darah.

Sanitasi: Masukkan semua sisa organ tikus yang tidak terpakai ke dalam kantong plastik dan tutup rapat. Pastikan tidak ada bau yang keluar dari plastik. Serahkan kantong plastik berisi sisa organ ke bagian Farmakologi dan Toksikologi untuk dilakukan insinerasi. Buang sampah lain (plastik, kertas, dll.) yang tidak berhubungan dengan organ dalam kantong plastik tersendiri. Bersihkan area kerja sisa pembedahan dengan sabun dan alkohol hingga bersih.

#### **Pengukuran Kadar Timbal (Pb)**

##### **1. Pembuatan larutan induk 1000 mg/L**

Menimbang dengan teliti 1,5985 gram Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, kemudian diencerkan dengan HNO<sub>3</sub> 0,1 M dalam labu ukur 1 liter hingga tanda batas.

##### **2. Larutan baku Timbal (Pb) 100 mg/L**

Dipipet 10 ml standar Pb 1000 ppm kedalam labu ukur 100 ml hingga tanda batas dengan HNO<sub>3</sub> kemudian dihomogenkan.

### **Pembuatan Larutan Seri Standar Timbal (Pb)**

Dipipet 0,2: 0,4: 0,6: 0,8 dan 1 ml standar Pb 100 ppm kedalam labu ukur 100 ml hingga tanda batas dengan HNO<sub>3</sub> 0,1 M kemudian dihomogenkan.

### **Preparasi Sampel dengan Metode Destruksi Basah**

Pipet 3 ml sampel whole blood dan masukkan kedalam labu destruksi yang beralaskan beaker glass. Ditambahkan 5 ml aquadest dan tambahkan 5 ml HNO<sub>3</sub> pekat. Destruksi hingga jernih dan tepatnya mencapai volume 5 ml. Dinginkan, saring dan masukkan kedalam botol, beri label dan ukur dengan SSA.

### **Pengukuran Pemeriksaan Sampel dengan Alat SSA**

Diatur panjang gelombang menurut instruksi manual SSA, logam Pb dengan gelombang panjang 283 nm. Panjang gelombang yang diperoleh pada kurva absorpsi maksimum ini digunakan untuk pengukuran konsentrasi logam Pb dalam sampel. Set zero alat menggunakan larutan blanko, lalu ukur absorban larutan standar Pb dari konsentrasi rendah sampai konsentrasi tinggi, sampel yang sudah didestruksi hingga didapatkan larutan jernih diukur absorbannya, sehingga didapatkan kadar logam Pb pada sampel.

### **Untuk memfiksasi dan mempertahankan sampel darah tikus segar tidak rusak selama pengambilan dan selama proses periksa**

1. Pengambilan Darah yang Benar: Pastikan teknik pengambilan darah dilakukan dengan hati-hati dan tepat. Gunakan alat yang steril dan pastikan untuk menekan jarum suntik ke vena dengan lembut untuk menghindari cedera pada pembuluh darah dan jaringan sekitarnya.
2. Penggunaan Antikoagulan: Jika Anda memerlukan sampel darah yang tidak

membeku, Anda dapat menggunakan tabung pengambilan darah yang mengandung antikoagulan seperti heparin. Heparin akan mencegah pembekuan darah sehingga sel-sel darah tetap stabil.

3. Penanganan yang Lemah Lembut: Setelah pengambilan sampel, pastikan untuk menangani sampel darah dengan lembut dan hati-hati.
4. Hindari getaran yang berlebihan atau guncangan yang dapat merusak sel-sel darah.
5. Pembekuan yang Tepat: Jika Anda memerlukan sampel darah yang telah membeku, pastikan untuk memperhatikan metode pembekuan yang benar. Simpan sampel dalam tabung darah yang sesuai dan letakkan dalam pembeku cepat atau suhu rendah yang stabil untuk mencegah kerusakan sel-sel darah.
6. Label yang Jelas: Penting untuk memberi label sampel dengan jelas, termasuk informasi seperti tanggal pengambilan, jenis sampel, dan identifikasi hewan coba. Hal ini akan membantu mencegah kesalahan identifikasi dan memastikan keakuratan data. Penyimpanan yang Sesuai: Simpan sampel darah dalam suhu dan lingkungan yang sesuai untuk mencegah degradasi sel-sel darah. Pastikan untuk mengikuti pedoman penyimpanan yang disarankan untuk jenis sampel darah yang anda miliki.

### **Pengukuran Enzim SGOT dan SGPT**

Sampel darah yang sama digunakan untuk mengukur aktivitas enzim SGOT dan SGPT menggunakan metode spektrofotometri.

### **Prosedur Pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT**

Sediakan semua alat dan bahan. Diambil darah vena sebanyak 1ml. Diinkubasi 1 menit pada suhu ruangan, kemudian centrifuge 3000 rpm selama 10

menit. Pipet serum dengan mikropipet 100 U/L, masukkan ke tabung reaksi yang sudah diberi kode tanpa antikuagulasi. Tambahkan reagen SGPT, SGOT 1000 U/L dan campur. Lalu campuran didiamkan selama 1 menit pada suhu 37°C. Dibaca pada Spectrophotometry. Catat hasil yang terbaca.

### Analisis Data

Analisa data merupakan teknik yang digunakan untuk menganalisis data yang telah diperoleh dari hasil penelitian. Data yang di peroleh dicatat, ditabulasi dan dianalisis secara statistik menggunakan program komputer dan rumus distribusi frekuensi, dan disajikan dalam table.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

#### 4.1 Karakteristik Responden

Dari penelitian yang telah dilakukan pada bulan Mei – Juli 2024 tentang hubungan kadar logam plumbum (Pb) dengan sgpt dan sgot pada tikus terpapar logam berat dengan menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian post test randomized control grup design dimana hal ini dapat membantu dalam mengevaluasi hubungan antara kadar logam berat Pb dengan kadar SGOT dan SGPT pada tikus yang terpapar logam berat.

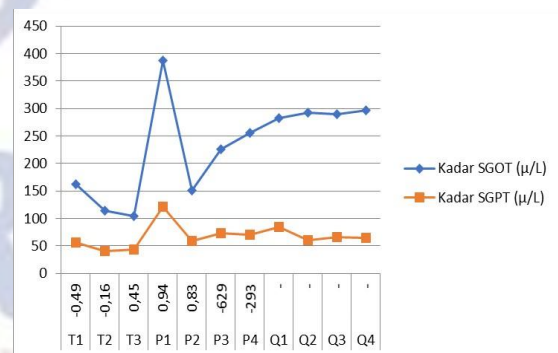
Pada penelitian ini menggunakan sebanyak 7 ekor tikus albino dengan masing-masing berat tikus ± 180 – 200 gr dengan usia 3 – 4 bulan. Didalam penelitian ini tikus dibagi menjadi 2 kelompok diantaranya 3 ekor sebagai kelompok control dan 4 ekor sebagai kelompok perlakuan. Penelitian ini dimulai dari persiapan hewan coba, pemeriksaan kadar logam dan kadar SGOT, SGPT pada kelompok control, pemberian logam pada kelompok perlakuan dengan cara penyuntikan larutan logam berat sebanyak 100 mg/L melalui perut tikus pada jam 08.00

pagi, kemudian dilakukan pengambilan sampel darah tikus kelompok perlakuan pada jam 11.00, 14.00 untuk dilakukan pemeriksaan kadar logam, kadar SGOT dan SGPT didalam darah tikus hewan perlakuan. Berikut hasil pemeriksaan kadar logam, kadar SGOT dan SGPT pada kelompok control:

Berikut hasil penelitian yang diperoleh:

**Tabel 4.1 Hasil penelitian Pemeriksaan Kadar Logam, Kadar SGOT, Kadar SGPT dalam Darah**

	Kode Sampel	Kadar logam Pb (Mg/L)	Kadar SGOT (μ/L)	Kadar SGPT (μ/L)
<b>Kontrol</b>	T1	-0,49	162	56
	T2	-0,16	115	41
	T3	0,45	105	43
<b>Perlakuan Setelah 3 Jam</b>	P1	0,94	387	122
	P2	0,83	151	59
	P3	-629	226	74
	P4	-293	256	71
<b>Perlakuan Setelah 6 Jam</b>	Q1	-	282	84
	Q2	-	293	60
	Q3	-	289	66
	Q4	-	297	65



**Gambar 4.1 Hasil Penelitian**

Berdasarkan tabel dan grafik diatas dapat diketahui bahwa pada kode sampel T1, T2, dan T3 yang merupakan kelompok perlakuan kontrol ditemukan kadar logam Pb didalam darah tikus dalam rentang normal namun jika dilihat dari kadar SGOT dan SGPT didalam darah tikus sudah terjadi peningkatan.

Kemudian pada kode sampel P1, P2, P3, dan P4 yang merupakan sampel darah yang diperiksa 3 jam setelah dilakukan penyuntikan didapat terjadi penurunan kadar logam Pb hal ini disebabkan karena setelah timbal masuk kedalam tubuh, timbal dapat dengan cepat



didistribusikan ke jaringan –jaringan lain seperti otak, hati, ginjal, dan tulang.

Proses tersebut dapat menyebabkan penurunan konsentrasi timbal didalam darah, timbal biasanya diekresikan bersama urin dalam bentuk primodial (logam organik) dan timbal juga dapat diekresikan kedalam cairan empedu , cairan lambung air lir yang akhirnya dapat dikeluarkan melalui feses. Namun pada pemeriksaan 3 jam setelah penyuntikan logam Pb terjadi peningkatan kadar SGOT dan SGPT yang signifikan dengan rerata kadar SGOT sebesar 255 $\mu$ /L dan rerata kadar SGPT sebesar 81,5  $\mu$ /L.

Kemudian pada kode sampel Q1,Q2,Q3,dan Q4 merupakan sampel yang diperiksa setelah 6 jam penyuntikan logam Pb pada pemeriksaan ini tidak dilakukan pemeriksaan kadar logam kembali namun masih terjadi peningkatan kadar SGOT dengan rata-rata kadar sebesar 290  $\mu$ /L sedang kan untuk kadar SGPT terjadi penurunan dengan rata-rata sebesar 68,75  $\mu$ /L.

### **Pembahasan**

Pada penelitian ini menggunakan tikus Albino wistar jantan dengan berat memiliki berat badan antara 180 hingga 200 gram dengan umur 3-4 bulan hal ini dikarenakan memiliki keseragaman genetik mudah dilatih dan sangat cocok digunakan dalam eksperimen psikologis karena memiliki jaringan saraf yang mirip dengan manusia.

Kemudian didalam penelitian ini pemeriksaan kadar logam Pb didalam tubuh tikus menggunakan metode SSA hal ini dilakukan karena metode SSA memiliki sensitifitas yang tinggi serta sampel yang digunakan yang sedikit dalam pemeriksaan.

Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil pemeriksaan kadar logam Pb, kadar SGOT dan kadar SGPT pada hewan kelompok kontrol

sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4.1 dimana untuk kadar logam Pb didapatkan rata-rata sebesar -0,06 mg/L, rata- rata kadar SGOT sebesar 127,3  $\mu$ /L dan rata-rata kadar SGPT sebesar 46,6 $\mu$ /L.

Hasil penelitian pada hewan kelompok percobaan dimana dilakukan pemeriksaan 3 jam, 6 jam dan 9 jam untuk melihat kadar SGOT dan Kadar SGPT setelah pemberian logam Pb didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dimana pada pemeriksaan 3 jam setelah pemberian logam Pb yang diperiksa pada jam 11.00 didapatkan rata-rata kadar SGOT sebesar 255 $\mu$ /L dan rata-rata kadar SGPT sebesar 81,5  $\mu$ /L.

Kemudian hasil pemeriksaan kadar SGOT dan SGPT 6 jam setelah pemberian logam Pb yang diperiksa pada jam 14.00 didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dimana untuk kadar SGOT didapatkan rata- rata sebesar 290  $\mu$ /L untuk kadar SGOT dengan rata-rata sebesar 68,75  $\mu$ /L. sedangkan untuk pemeriksaan 9 jam setelah pemberian logam Pb yang diperiksa pada jam 17.00 tidak dapat dilakukan hal ini disebabkan karena hewan kelompok percobaan sudah mati.

Jika dilihat dari hasil kelompok kontrol kadar SGOT dan SGPT didalam tubuh tikus sebelum dilakukan pemberian logam dan setelah dilakukan pemberian logam Pb terjadi peningkatan Kadar SGOT dan SGPT didalam darah tikus, namun meskipun demikian pada kelompok kontrol nilai kadar SGOT dan SGOT sudah terjadi peningkatan. Dalam hal ini diduga karena kemungkinan terjadinya peningkatan kadar SGOT dan SGPT bukan dari paparan logam berat. Akan tetapi adanya faktor lain yang telah menyebabkan terjadinya peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada tikus sebelum dilakukan pemberian logam Pb.

Selain itu pada pemeriksaan 3 jam setelah pemberian logam Pb, kadar logam Pb tidak diperiksa sehingga kadar logam Pb

dalam darah tikus sudah tidak terpantau. Hal ini sangat memungkingkan faktor lain yang menjadi penyebab terjadinya peningkatan kadar SGOT dan SGPT didalam darah tikus kelompok perlakuan.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Windiarko (2018) mengenai pengaruh preventif madu hutan sumbawa terhadap gambaran histopatologi hepar, kadar SGPT, dan SGOT darah tikus (*rattus norvegicus*) yang diinduksi plumbum asetat, menemukan bahwa setelah diberikan induksi Pb, tikus memiliki rata – rata kadar SGPT sebesar 39,25 dan SGOT sebesar 86,75. Persamaan penelitian dengan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah tikus diberikan induksi Pb, sedangkan perbedaannya adalah pada penelitian sebelumnya pada kelompok perlakuan diberikan madu hutan sumbawa untuk upaya preventif

Penelitian lain dilakukan oleh Anggoro & Marianti (2021) mengenai efek sinergis kitosan teriradiasi gamma cobalt60 dan vitamin E terhadap SGOT dan SGPT tikus putih yang diinduksi timbal asetat, menemukan bahwa rata SGPT tertinggi ditemukan pada kelompok control negative yang diberikan induksi timbal 175 mg/kg yaitu sebesar 36,65 dan SGOT sebesar 70.

Terjadinya peningkatan kadar SGPT dan SGOT dalam darah setelah diberikan induksi Pb menunjukkan terjadinya kerusakan hati pada tikus. SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) adalah suatu enzim yang mengkatalisis reaksi reversible gugus alfa amino, alanin untuk menjadi asam glutamate dan asam piruvat. Peningkatan kadar enzim SGPT dalam darah umumnya terjadi jika ada kerusakan sel hati, serta adanya perubahan permeabilitas dinding sel (Susiwati & Anggita, 2017). SGPT ditemukan lebih banyak di hati, (secara klinis jumlah konsentrasi rendah diabaikan dan ditemukan di ginjal, jantung, dan otot

rangka). SGPT merupakan indikator yang lebih spesifik pada peradangan hati (Reza, 2017).

Hasil penelitian juga menemukan bahwa terjadinya peningkatan kadar SGOT pada tikus yang diberi induksi Pb. Hal ini menunjukkan juga telah terjadi kerusakan jaringan pada tikus. Menurut Qodriyati et al (2016) salah satu langkah awal untuk menilai ada tidaknya perubahan pada jaringan dapat menggunakan parameter SGOT. SGOT merupakan suatu enzim dalam tubuh yang segera terdeteksi dalam sirkulasi perifer apabila terjadi trauma atau nekrosis pada suatu jaringan. Kadar SGOT pada pemeriksaan laboratoris dapat digunakan untuk menilai seberapa luas kerusakan hati namun SGOT juga banyak ditemukan pada jaringan selain hati seperti jantung. Perubahan kadar SGOT pada umumnya sering dikaitkan dengan penyakit hati namun tidak menutup kemungkinan perubahan SGOT juga terjadi akibat penyakit jantung.

Kadar SGPT dan SGOT paling tinggi ditemukan setelah 6 jam pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penumpukan kadar timbal dalam hati sehingga menyebabkan terjadi kerusakan hati. Menurut Dewi (2012), timbal memiliki berbagai cara untuk masuk maupun dimasukkan kedalam tubuh. Timbal dapat masuk melalui sistem pencernaan (peroral), sistem pernapasan (terhirup) dan penyerapan melalui kulit. Wiratama (2018) menambahkan bahwa bagian tubuh yang paling banyak mengandung  $Pb^{2+}$  adalah darah, jaringan lunak maupun organ, dan tulang. Di dalam lambung terjadi pemecahan timbal asetat oleh asam lambung (HCL) menjadi jenis organotimbal yang lebih mudah diserap oleh tubuh. Teknik pemecahan senyawa timbal dengan cara destruksi basah menggunakan asam kuat. Timbal yang telah diabsorpsi oleh usus akan diangkut dan berikatan dengan

sel darah merah dalam bentuk ion  $Pb^{2+}$  (Lestari et al., 2010).

Setelah masuk ke dalam tubuh, timbal dapat terakumulasi di berbagai organ, termasuk hati. Paparan berlebih dan akumulasi timbal dapat menyebabkan meningkatnya radikal bebas yang berakhir dengan stress oksidatif. Rusaknya jaringan hepar akibat tingginya kadar timbal menyebabkan naiknya kadar SGPT dan SGOT dalam darah (Wiratama, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian ini maka menurut Analisa peneliti adalah ditemukan bahwa terjadinya peningkatan kadar SGPT dan SGOT pada tikus yang diberikan induksi timbal. Hal ini menunjukkan bahwa terjadinya kerusakan jaringan suatu jaringan terutama jaringan pada hati. Kerusakan ini terjadi melalui aliran darah yang mengandung kadar Pb dan mengendap pada jaringan hati yang berperan melakukan detoksifikasi timbal. Hal ini terbukti bahwa peningkatan SGPT dan SGOT terjadi paling tinggi setelah 6 jam pengamatan.

### KESIMPULAN

1. Penelitian ini menunjukkan bahwa kadar logam berat Pb dalam darah tikus mengalami penurunan setelah 3 jam pasca-penyuntikan. Hal ini dapat terjadi karena distribusi logam Pb ke organ-organ lain setelah penyuntikan, yang mengurangi kadar Pb yang terdeteksi dalam darah.
2. Kadar enzim SGOT dan SGPT mengalami peningkatan signifikan pada 3 jam pertama setelah penyuntikan Pb, yang menunjukkan adanya respon stres atau kerusakan jaringan hati. Namun, setelah 6 jam, kadar SGPT menunjukkan penurunan sementara kadar SGOT tetap meningkat, mengindikasikan mekanisme pemulihan yang berbeda pada kedua enzim.
3. Hasil penelitian tidak menemukan hubungan yang signifikan antara kadar Pb dalam darah dengan peningkatan kadar SGOT dan SGPT. Hal ini menunjukkan bahwa efek peningkatan enzim hati lebih mungkin disebabkan oleh distribusi Pb ke jaringan-jaringan tubuh daripada akumulasi langsung Pb dalam darah

### SARAN

Saran dari penelitian ini adalah untuk melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor lain yang mungkin berperan dalam peningkatan kadar SGOT dan SGPT pada tikus yang terpapar logam berat. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa paparan logam berat dapat mengakibatkan kerusakan hati, sehingga penting untuk mengurangi paparan logam berat dan meningkatkan penggunaan antioksidan untuk mencegah kerusakan hati.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N. dan Kusnanto, H. (2017). Hubungan Kadar SGOT dan SGPT dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah pada Pekerja Bengkel Las di Kelurahan Kedung Baruk Surabaya. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(1), 1-10
- Alodokter. (2020). Keracunan timbal/plumbism. Diakses pada 13 Desember 2021
- Arifuddin, A., Asri, A., & Elmatris, E. (2016). Efek pemberian vitamin C terhadap gambaran histopatologi hati tikus wistar yang terpapar timbal asetat. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(1), 215-220
- Aulanni'am, A., Widiyanti, P., & Sari, D. K. (2019). Timbal (Pb) sebagai radikal bebas penyebab stres oksidatif dan berbagai penyakit degeneratif. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 8(1), 1-10.
- Clarasanti, N., Sari, D.K., dan Wijayanti, R. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*)



- terhadap Kadar SGOT dan SGPT Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Timbal Asetat. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 14(1), 1-8
- Elisabeth, K., Berata, I.K., & Setiasih, N.L.E. (2021). Histopatologi Hati Tikus yang Terpapar Logam Berat Timbal (HISTOPATHOLOGY OF RAT LIVER EXPOSED TO LEAD HEAVY METAL). *Buletin Veteriner Udayana*, 13(1), 1-6
- Fachrial, E., Almahdy, A., Andalas, U., Syaifullah, S., Andalas, U., Zein, R., & Andalas, U. (2016). *The effect of ion Cd (II) in the kidney of experimental rats and utilization of Cassava Leaves ( Manihot utilisima ) as Antidote . Profile of chronic suppurative otitis media patients with positive fungal culture in Medan , Indonesia. January*, 5-9.
- Irianto, K. (2012). Anatomi dan fisiologi hati. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 26(4), 247-251.
- KlikDokter. (2021). Efek buruk keracunan timbal bagi kesehatan. Diakses pada 13 Desember 2021,
- Lidya, E. (2012). Pengaruh pemberian ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap kadar timbal (Pb) dalam darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terpapar asap rokok. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Luklukaningsih, E. (2014). Fisiologi hati. *Jurnal Majority*, 3(6), 1-7.
- Minarti, M., Suhartono, E., & Setiawan, B. (2016). Hubungan kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kadar malondialdehida (MDA) dan aktivitas superoksida dismutase (SOD) pada pekerja bengkel. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(1), 1-9.
- Nasution, A. N., Zein, R., Azis, H., & Tjong, D. H. (2019). The Effect of Cd (II) Metal Ion Induction to Organ Experiment Rats. *Journal of Physics: Conference Series*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1230/1/012097>
- Palar, H. (2012). Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pratama, R. A. (2020). Radikal bebas dan antioksidan. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 18(1), 1-9.
- Rachmani, E., Kurniawati, F., & Widyastuti, N. (2020). Efek hepatotoksik timbal (Pb) dan potensi hepatoprotektif ekstrak etanolik daun pepaya (*Carica papaya* L.) pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 18(1), 14-21.
- Sari, D.K., Clarasanti, N., dan Wijayanti, R. (2014). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Gambaran Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Timbal Asetat. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 12(2), 69-76.
- Sari, D.K., Clarasanti, N., dan Wijayanti, R. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap Kadar SGOT dan SGPT Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Timbal Asetat. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 14(1), 1-81
- Setiawan, B. (2012). Toksisitas timbal (Pb) dan cara mengatasinya. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 27(4), 236-241.
- Sjamsudin, E. (1987). Pencemaran udara dan dampaknya terhadap kesehatan manusia. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Suyono, T., Fachrial, E., Zein, R., Chaidir, Z., Tjong, D. H., & Aziz, H. (2016). The effect of Pb(II) in the kidney of experimental rats and the effectiveness of papaya (*Carica papaya*) leaves powder as an antidote. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7(6), 2172-2176.
- Tasya, Z. (2018). Analisis Paparan Timbal (PB) Pada Petugas Stasiun Pengisian





Artikel Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

Bensin Umum (SPBU) CV. Arba di Kota  
Palu. Media Publikasi Promosi



Artikel Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis

**SURAT PERNYATAAN PENULIS ARTIKEL**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Oyitra Lagesia  
Nim : 2310263453  
Instansi : Universitas Perintis Indonesia  
Alamat Rumah : Sulak Deras, Kab. Kerinci Provinsi Jambi  
No. Hp : 082279617449  
Email : [oyyitra@gmail.com](mailto:oyyitra@gmail.com)

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan artikel atau makalah dengan judul

**HUBUNGAN KADAR LOGAM (Pb) DENGAN SGPT DAN SGOT PADA TIKUS TERPAPAR LOGAM BERAT**




Dengan penulis :

1. Dyna Putri Mayaserli, M.Si
2. Def Primal, M.Biomed.PA
3. Oyitra Lagesia

1. Adalah hasil karya asli bukab merupakan penjiplakan dari sumber marapun baik yang dipublikasi maupun yang tidak dipublikasi.
2. Tidak pernah dipublikasi sebelumnya atau akan dipublikasi dimedia cetak lain.
3. Telah mendapatkan persetujuan dari semua penulis
4. Isi tulisan tersebut sepenuhnya ditanggungjawab penulis
5. Telah mendapatkan persetujuan komite etik atau mempertimbangkan aspek etika penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan
6. Tidak keberatan artikel tersebut diedit oleh deva- dewan redaksi atau penyunting sepanjang tidak mengubah maksud dan isi artikel
7. Tulisan tersebut kami serahkan kepada tim jurnal kesehatan perintis fakultas ilmu kesehatan universitas perintis Indonesia untuk diproses dan dipubliksi di jurnal kesehatan perintis dan tidak akan kami tarik kembali
8. Tulisan telah ditulis mengikut template jurnal kesehatan perintis

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya

Padang, September 2024

Penulis I	Penulis II	Penulis III
		
Dyna Putri Mayaserli, M.Si	Def Primal, M.Biomed.PA	Oyitra Lagesia