



BHAMADA

Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan

<https://ejournal.bhamada.ac.id/index.php/jik>

email: jitkbhamada@gmail.com



HUBUNGAN KADAR KADMIUM DALAM DARAH DENGAN KADAR SGOT PADA PEKERJA BENGKEL LAS DI SURAKARTA

Putri Wahyu Ramadhan¹⁾, Mastuti Widi Lestari²⁾

Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

Email: mastuti.widi@stikesnas.ac.id

Info Artikel

Sejarah artikel,
Diterima: Juni 2023
Disetujui: Agustus 2023
Dipublikasi: Oktober 2023

Kata kunci:

Cadmium, Liver, SGOT, Welding workers

ABSTRAK

Pekerja bengkel las berpotensi terpapar partikel logam berat Cd. Partikel logam berat Cd berasal dari kawat katoda yang digunakan pada alat las. Cd yang masuk ke dalam tubuh manusia akan diserap dan berikatan dengan metalotionin (Cd-MT) dan terakumulasi di hati. Paparan Cd kronis menyebabkan penumpukan Cd di hati dan menyebabkan sel-sel hati pecah dan rusak sehingga mengeluarkan enzim SGOT, akibatnya kadar SGOT di dalam darah meningkat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara kadar Cd dalam darah dengan kadar SGOT pada 30 pekerja bengkel las di Laweyan, Surakarta. Jenis penelitian ini adalah *observational analytic* dengan pendekatan *cross-sectional*. Metode *sampling* menggunakan teknik *purposive sampling*. Data penelitian kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan uji korelasi non parametrik Rank Spearman. Berdasarkan hasil uji statistik, diperoleh nilai signifikansi 0,920, yang artinya $p > 0,05$, dimana koefisien korelasi diperoleh -0,019. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar Cd dengan kadar SGOT dalam darah pekerja bengkel las di Laweyan, Surakarta.

Keywords:

Cadmium, Liver, SGOT, Welding workers

Alamat Korespondensi:

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

ABSTRACT

Welding workshop workers have the potential to be exposed to heavy metal Cd vapors. Cd metal vapor is a solid particle originating from the cathode wire in the welding industry. Cd that enters the human body will be absorbed and bound to metallothionein (Cd-MT) and accumulates in the liver. Chronic exposure to Cd causes accumulation of Cd in the liver. Compounds containing poisons that are quite high, some of them will attack proteins, causing liver cells to break and be damaged and release SGOT enzymes which eventually enter the blood and SGOT levels increase. Increased levels of SGOT indicate the possibility of damage to cells in the liver. The purpose of this study was to find out whether there is a potential for damage to liver cells due to Cd exposure as seen from the increased levels of SGOT in welding workshop workers in Laweyan, Surakarta. This type of research is observational analytic with a cross sectional approach using a purposive sampling technique. The results of statistical analysis

using the non-parametric Spearman rank test from the correlation test, the significance value of 30 samples is 0.920, so $p > 0.05$, the Correlation coefficient value is -0.019 indicating that there is no relationship between Cd levels and SGOT levels in the blood of welding workshop workers in Laweyan Surakarta weakly correlated.

PENDAHULUAN

Deutche Industrie Normen (DIN) menyatakan bahwa pengelasan adalah sambungan metalurgi dimana logam atau paduan logam disatukan dalam keadaan cair. Proses pengelasan dapat menimbulkan bahaya bagi pekerja dan orang yang berada di sekitar lingkungan kerja, karena saat proses pengelasan dapat menghasilkan asap berbahaya bagi kesehatan (Novitasari, 2012). Proses pengelasan berlangsung akan menghasilkan debu dan gas, serta asap las yang berbahaya bagi orang sekitar terutama pada pekerja bengkel las (Arifin, 2019).

Pekerja bengkel las merupakan salah satu kelompok yang beresiko terkena paparan Cd. Dalam proses pengelasan, ada beberapa bahaya yang dihadapi seorang pekerja bengkel las selama bekerja seperti radiasi, panas, api, ledakan, asap beracun, bahaya mekanis dan manual termasuk penggunaan oksigen, asetilena, listrik, bahan kimia, dan pelarut yang berguna untuk membantu pengelasan. Salah satu bahaya yang harus diwaspadai adalah asap las (*fume*) pengelasan. Asap las yang ada selama pengelasan terutama terdiri dari oksida logam. Asap ini terbentuk ketika uap logam terkondensasi dan teroksidasi. *Fume* merupakan partikel solid yang berasal dari *welding consumable* yakni logam dasar pelapis yang menutupinya (Sukawati *et al.*, 2014).

Cd merupakan logam berat yang memiliki nomor atom 48, bobot atom 112,41, bobot jenis 8,642 g/cm³ pada 20°C, titik leleh 320,9°C, titik didih 767°C, dan tekanan uap 0,013 Pa pada 180°C. Logam Cd biasanya ditemukan sebagai mineral yang terikat dengan unsur lain seperti oksigen, klorin, atau belerang, atau terdapat dalam keadaan bercampur dengan logam lain (Alsuhendra & Ridawati, 2013).

Cd masuk ke dalam tubuh dapat melalui pernafasan dan oral (makanan dan minuman). Menurut WHO, jumlah Cd yang dapat diterima oleh tubuh manusia adalah sebanyak 400-500 mg/kg BB/hari. Waktu paruh Cd diperkirakan 10-30 tahun. Akumulasi pada ginjal dan hati 10-100 kali konsentrasi pada jaringan yang lain. Cd dieleminasi terutamanya melalui urin. Hanya sedikit Cd yang diabsorpsi, yaitu sekitar 5-10% (Suhartono *et al.*, 2015).

Keracunan kronis akibat keracunan Cd terjadi dalam jangka waktu yang sangat lama. Hal ini terjadi

karena jumlah logam Cd yang masuk ke dalam tubuh sangat kecil sehingga tubuh dapat mentolerirnya saat ini. Namun, karena proses penyerapan yang terus menerus, tubuh tidak dapat lagi menahan toksisitas Cd ketika batas akhir tercapai. Keracunan kronis ini memiliki akibat yang lebih buruk dan lebih menakutkan bagi pasien dibandingkan dengan keracunan akut (Anggriana, 2011).

Cd yang diserap akan ditransportasikan dalam darah, berikatan dengan sel darah merah, albumin dan protein lain, lalu akan terakumulasi di dalam hati dan ginjal. Ketika Cd terakumulasi di hati, maka akan merangsang sintesis yang rendah mengandung protein yang dinamakan metaloprotein. Metaloprotein ini yang akan berikatan dengan Cd (Mufti, 1997). Ikatan antara Cd dan metalotionin bersifat stabil dan dapat memicu peningkatan radikal bebas di hati sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada organ tersebut. Paparan racun secara bertahap dalam jangka waktu yang lama dapat merusak sel-sel hati. Ketika organ hati mengalami kerusakan, maka enzim SGOT akan keluar dari sel, kemudian masuk ke dalam pembuluh darah. Hal ini yang membuat hasil kadar SGOT meningkat di dalam tubuh (Ahada, 2018).

SGOT atau beberapa laboratorium juga biasa menggunakan istilah AST (*aspartate aminotransferase*) merupakan enzim hati yang membantu produksi protein. Enzim ini mengkatalisis transaminasi aspartat menjadi a-ketoglutarat, menghasilkan oksaloasetat dan glutamat (Nur *et al.*, 2021). Enzim ini dapat ditemukan pada sitosol dan mitokondria, dan biasanya ditemukan dalam serum. Jumlahnya meningkat saat terjadi kerusakan hepatosit yang akan mengakibatkan peningkatan permeabilitas membran. Ketika sel-sel hati menjadi tidak berfungsi, enzim-enzim ini meninggalkan sel dan memasuki aliran darah, sehingga kadarnya dapat diukur dalam darah. Hal ini terjadi akibat adanya kerusakan pada struktur dan fungsi sel hati (Ahada, 2018).

Kadar SGOT yang tinggi di dalam darah tidak serta merta menunjukkan adanya kelainan pada sel hati. Oleh karena itu juga diperlukan pemeriksaan kadar SGPT, ketika hasil pemeriksaan kedua enzim ini meningkat maka dapat dipastikan adanya kerusakan pada sel hati (Royman S Panjaitan, 2018).

Secara umum, nilai laboratorium SGPT/ALT lebih tinggi daripada SGOT/AST pada cedera parenkim hati akut, namun dapat terlihat sebaliknya pada penyakit kronis (Ahada, 2018). Kadar SGOT dapat dianggap abnormal jika nilai yang didapat 2-3 kali lebih tinggi dari nilai normal SGOT (Novitasari, Anik & Fariyah, 2021).

Menurut Rosida (2016) ada beberapa faktor yang berhubungan dengan nilai SGOT diantaranya adalah kelelahan yang diakibatkan oleh aktivitas yang terlalu banyak atau kelelahan yang diakibatkan karena olahraga juga akan mempengaruhi kadar SGOT. Keadaan tersebut dapat meningkatkan hasil kadar SGOT.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan *Cross Sectional*.

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pengambilan sampel diambil pada beberapa pekerja bengkel las di wilayah Laweyan Surakarta. Pengukuran logam berat Cd dan pengukuran kadar SGOT dilakukan di Laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Waktu penelitian dilakukan pada Januari 2023 - Februari 2023.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja bengkel las di wilayah Laweyan Surakarta. Sampel dari penelitian ini adalah sampel darah pada pekerja bengkel las di wilayah Laweyan Surakarta yang berjumlah 30 sampel.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain : *Handsocon*, holder, torniquet, alkohol swab 70%, *vacum tube*, label, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), *beaker glass* 200 ml, labu takar 10 ml, gelas ukur 10 ml, corong, pipet tetes, kompor listrik, Fotometer Clima MC 15, centrifuge, clinipet 100 µl dan 1000 µl, *blue tip* dan *yellow tip*, kuvet, label, *tissue*, tempat sampah.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain : Sampel darah, larutan induk Cd 1000 ppm, HNO₃ pekat, *aquabidest*, reagen GOT.

Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Kadar Cd

Cd adalah logam lunak, elastis, dan mudah dibentuk. Cd juga merupakan logam yang tahan terhadap karat, memiliki titik leleh yang rendah, memiliki aktivitas pertukaran ion listrik yang

cepat, serta dapat mempertahankan konduktivitas termal dan listrik yang tinggi.

Variabel : Bebas

Skala : Numerik

2. Kadar SGOT

SGOT adalah enzim hati yang membantu dalam produksi protein. Enzim ini ditemukan pada sitosol dan mitokondria.

Variabel : Terikat

Skala : Numerik

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian akan dianalisis menggunakan *software* SPSS. Apabila data berdistribusi normal maka data diuji dengan uji korelasi pearson, apabila data tidak berdistribusi normal uji statistik yang digunakan adalah uji *Spearman Rank*. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara kadar Cd dalam darah dengan kadar SGOT pekerja bengkel las di Laweyan Surakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilakukan dengan responden 30 orang pekerja bengkel las yang bekerja di wilayah Laweyan Surakarta. Sebelum dilakukan penelitian responden diminta untuk mengisi kuesioner terlebih dahulu, berikut tabel data frekuensi karakteristik responden.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Riwayat Kebiasaan Merokok Pekerja Bengkel Las di Laweyan Surakarta

No	Karakteristik Responden	n	%
Kebiasaan Merokok			
1.	Ya	29	96,7
2.	Tidak	1	3,3
Jumlah Rokok (batang)			
1.	1 – 10 batang/hari (Ringan)	2	6,7
2.	11 – 20 batang/hari (Sedang)	19	63,3
3.	>20 batang/hari (Berat)	8	26,7

Tabel 1 diatas menyajikan distribusi karakteristik responden berdasarkan riwayat kebiasaan merokok. Responden yang menyatakan memiliki kebiasaan merokok berjumlah 29 orang (96,7%) dan responden yang menyatakan tidak memiliki kebiasaan merokok berjumlah 1 orang (3,3%). Untuk jumlah batang rokok yang dihisap setiap harinya, mayoritas responden yaitu sebanyak 19 orang (63,3%) merupakan kategori perokok sedang yang menghisap 11-20 batang rokok setiap harinya.

Gambaran mengenai distribusi responden berdasarkan kebiasaan melakukan aktivitas fisik berat dan kebiasaan konsumsi alkohol pekerja bengkel las di Laweyan Surakarta dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Kebiasaan Melakukan Aktivitas Fisik Berat dan Kebiasaan Konsumsi Alkohol Pekerja Bengkel Las di Laweyan Surakarta

No	Karakteristik Responden	n	%
Melakukan Aktivitas Berat			
1.	Ya	21	70,0
2.	Tidak	9	30,0
Konsumsi Alkohol			
1.	Ya	8	26,7
2.	Tidak	22	73,3

Tabel 2 menyajikan distribusi karakteristik responden berdasarkan riwayat kebiasaan melakukan aktivitas berat dan kebiasaan konsumsi alkohol. Responden yang menyatakan memiliki kebiasaan melakukan aktivitas berat berjumlah 21 orang (70,0%) dan responden yang menyatakan tidak memiliki kebiasaan melakukan aktivitas berat berjumlah 9 orang (30,0%). Responden yang menyatakan memiliki kebiasaan konsumsi alkohol berjumlah 8 orang (26,7%) dan responden yang menyatakan tidak memiliki kebiasaan konsumsi alkohol berjumlah 22 orang (73,3%).

Gambaran kadar Cd dalam sampel responden yang telah di periksa dengan satuan ppm dan kadar SGOT dengan satuan U/L dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kadar Cd dan Kadar SGOT pada Pekerja Bengkel Las di Laweyan Surakarta

Kode sampel	Hasil Cd (ppm)	Kesimpulan	Hasil SGO T (U/L)	Kesimpulan
A1	0,037	Normal	25	Normal
A2	8	> Normal	24	Normal
A3	3,849	> Normal	18	Normal
A4	5	Normal	20	Normal
A5	0,030	Normal	30	Normal
A6	3	Normal	16	Normal
A7	0,022	Normal	28	Normal
	0	Normal		
	0,031	Normal		
	5	Normal		
	0,029	Normal		
	9	Normal		
	0,028	Normal		
	7	Normal		

Kode sampel	Hasil Cd (ppm)	Kesimpulan	Hasil SGO T (U/L)	Kesimpulan
	0,015	Normal		Normal
A8	5	Normal	23	Normal
	0,016	Normal		Normal
A9	3	Normal	18	Normal
	0,016	Normal		Normal
A10	0	Normal	25	Normal
	0,026	Normal		Normal
A11	5	Normal	19	Normal
	0,012	Normal		Normal
A12	0	Normal	30	Normal
	0,062	Normal		Normal
A13	5	Normal	18	Normal
	0,007	Normal		Normal
A14	6	Normal	23	Normal
	0,132	Normal		Normal
A15	9	Normal	5	Normal
	0,010	Normal		Normal
A16	5	Normal	6	Normal
	0,045	Normal		Normal
A17	6	Normal	6	Normal
	0,014	Normal		Normal
A18	4	Normal	20	Normal
	0,007	Normal		Normal
A19	1	Normal	5	Normal
	0,007	Normal		Normal
A20	7	Normal	24	Normal
	0,012	Normal		Normal
A21	7	Normal	10	Normal
	0,013	Normal		Normal
A22	4	Normal	19	Normal
	0,030	Normal		Normal
A23	8	Normal	25	Normal
	0,017	Normal		Normal
A24	5	Normal	25	Normal
	0,014	Normal		Normal
A25	6	Normal	22	Normal
	0,016	Normal		Normal
A26	7	Normal	18	> Normal
	0,016	Normal		> Normal
A27	3	Normal	36	Normal
	0,017	Normal		Normal
A28	0	Normal	12	Normal
	0,020	Normal		Normal
A29	6	Normal	23	Normal
	1,455	> Normal		Normal
A30	1	Normal	11	Normal

Dari tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil pemeriksaan Cd pada sampel darah responden yaitu sebanyak 28 pekerja bengkel las di Laweyan

Surakarta tidak melebihi ambang batas dan sebanyak 2 orang melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Responden dengan kode sampel A27 diketahui didapatkan hasil pemeriksaan SGOT yang melebihi nilai normal ($36 \text{ U/L} > 35 \text{ U/L}$), sedangkan pada 29 responden lainnya didapatkan hasil pemeriksaan SGOT dengan hasil normal.

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan aplikasi pengolahan data statistik SPSS versi 25. Uji normalitas data yang digunakan adalah *Shapiro wilk*. Nilai signifikansi uji normalitas *Shapiro wilk* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Signifikansi Uji Normalitas Data *Shapiro wilk*

Variabel	Nilai Sig <i>Shapiro wilk</i>
Kadar Cd	0,000
Kadar SGOT	0,164

Hasil data uji normalitas yang telah dilakukan didapatkan nilai signifikansi pada kadar Cd didapatkan 0,000, maka $p < 0,05$ yang menunjukkan data tidak berdistribusi normal. Nilai signifikansi pada kadar SGOT didapatkan 0,164, maka $p > 0,05$ dapat dikatakan data berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas dan didapat hasil tersebut, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis *Spearman Rank* non parametrik.

Tabel 5. Uji Hipotesis *Spearman Rank*

Keterangan	Sig	<i>Correlation coefficient</i>
Cd SGOT	0,920	-0,019

Hasil analisis data uji *Spearman Rank* diketahui bahwa nilai signifikansi dari 30 sampel sebesar 0,920, karena nilai Sig. (2-tailed) $0,920 > 0,05$ maka artinya tidak ada hubungan yang signifikan (berarti) antara variabel Cd dengan SGOT. Nilai *Correlation coefficient* sebesar -0,019, menurut Vusvitasari *et al* (2016) nilai tersebut menunjukkan tingkat kekuatan hubungan (korelasi) antara variabel Cd dan SGOT adalah lemah.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Kuantitatif Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional untuk pemeriksaan kadar Cd dan Laboratorium Kimia Klinik untuk pemeriksaan kadar SGOT. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada responden pekerja bengkel las di Laweyan Surakarta didapatkan sampel penelitian sebanyak 30 orang. Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil pemeriksaan Cd pada darah responden sebanyak 28 orang tidak melebihi ambang batas yang ditentukan.

Paparan logam Cd dapat terjadi karena berhubungan langsung maupun tidak langsung dengan sumber pencemaran logam berat Cd, sehingga orang yang bekerja dalam lingkungan kerja yang dekat dengan sumber paparan Cd memiliki risiko terkontaminasi. Paparan logam berat terhadap lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam tersebut oleh manusia (Sinuraya, 2017). Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Friedrich Stromeyer (Gottingen, Germany) pada tahun 1817, efek berbahaya dari paparan dan penggunaan Cd dapat menyebabkan kerusakan tubuh akibat akumulasi Cd, terutama pada hati dan ginjal dimana Cd berikatan dengan metallothionein (MT), protein kaya sistein yang berikatan dengan logam berat dan merusak fungsinya (Erza, 2019).

Hasil analisis hubungan antara kadar Cd dalam darah dengan kadar SGOT pada pekerja bengkel las di Laweyan Surakarta dalam hipotesis dinyatakan terdapat hubungan yang signifikan, namun dalam penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil yang tidak sesuai dengan hipotesis. Hasil yang diperoleh dari data yang dianalisa menggunakan aplikasi pengolahan data statistik SPSS versi 25 menunjukkan hasil Sig $0,920 > 0,05$, sehingga dinyatakan tidak adanya hubungan yang signifikan antara kadar Cd dengan kadar SGOT pada pekerja bengkel las di Laweyan Surakarta. Sedangkan nilai *Correlation coefficient* sebesar -0,019, artinya hubungan antar variabel lemah.

Responden dengan kode sampel A2 dan A30 didapati hasil Cd yang melebihi nilai ambang batas namun hasil SGOT didapatkan hasil normal, tidak mengalami kerusakan fungsi sel hati yang serius seperti yang ditunjukkan dari hasil penelitian SGOT. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena Cd dalam darah merupakan biomarker pajanan baru dan belum terakumulasi dalam organ hati. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ellis *et al* (2010) yang menyatakan bahwa penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil yang tidak signifikan hubungan antara kadar Cd dengan kerusakan pada hati.

Setelah diperoleh hasil dan dilakukan analisa dari data kuesioner, dari tabel 2 dapat diketahui bahwa dari 30 orang responden terdapat 29 orang yang memiliki kebiasaan merokok setiap harinya dan 1 orang tidak memiliki kebiasaan merokok tetapi terbiasa terpapar asap rokok setiap harinya. Sebagian besar dari responden tersebut yaitu sebanyak 19 orang dapat menghisap 11-20 batang rokok per hari. Merokok merupakan sumber utama Cd dan hati adalah organ yang mengurai racun di dalam tubuh.

Jika paparan Cd dalam tubuh terus berlanjut maka hati akan bekerja lebih keras dan jika paparan tidak berhenti dapat menyebabkan kerusakan hati (Nur *et al.*, 2021). Cd adalah salah satu logam dalam tembakau rokok yang fungsi biologisnya belum diketahui dan memiliki toksisitas yang tinggi. Semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama paparan maka akan semakin besar efek toksiknya (Mayaserli & Rahayu, 2018). Responden yang memiliki hasil kadar Cd lebih dari normal, diketahui responden merupakan perokok berat yang terbiasa mengonsumsi rokok >20 batang per hari. Hal ini didukung oleh penelitian Nur *et al.* (2021) yang menerangkan bahwa konsumsi rokok merupakan salah satu variabel dalam menganalisa kadar Cd dalam tubuh manusia. Ambang batas konsumsi Cd harus kurang dari 30 µg per hari atau setara dengan 15 batang rokok per hari. Melebihi batas ini dalam waktu yang lama dapat menyebabkan penumpukan Cd dalam tubuh dan akan berdampak pada kesehatan tubuh.

Cd yang masuk ke dalam tubuh akan disalurkan ke beberapa organ dan terakumulasi di dua organ target yaitu hati dan ginjal sekitar 50-75%. Cd dapat membentuk suatu yang berhubungan dengan protein ketika diserap dalam sistem pencernaan dan pernapasan, sehingga mudah diangkut ke hati dan ginjal dan sebagian disalurkan ke pankreas, usus, dan tulang. Ketika Cd diserap ke dalam tubuh, waktu paruh yang dibutuhkan sekitar 10-30 tahun (Nur *et al.*, 2021).

Enzim hati akan menonaktifkan zat beracun seperti logam berat di hati, tetapi jika zat beracun terus masuk maka hati tidak dapat lagi mendetoksifikasi, sehingga metabolisme di hati akan melambat. Ketika metabolisme terganggu, proses detoksifikasi akan terganggu dan produk metabolisme bereaksi dengan sel seluler yang dapat memicu kematian sel. Zat toksik yang berada di hati dapat mengganggu fungsi enzim biologis dan mempengaruhi struktur histologis hati. Zat beracun dapat berikatan dengan enzim, ikatan ini terbentuk karena logam berat mempunyai kemampuan untuk menggantikan gugus logam yang berperan sebagai kofaktor enzim. Logam berat yang masuk ke dalam tubuh akan mengalami detoksifikasi di dalam hati oleh fungsi hati (Maulina, 2018).

Hasil pemeriksaan SGOT, dengan jumlah 30 responden terjadi peningkatan kadar SGOT pada 1 responden, namun peningkatan kadarnya bersifat sedang. Oleh sebab itu, satu kali pemeriksaan belum bisa dijadikan dasar untuk membuat kesimpulan seseorang menderita penyakit hati.

Faktor yang dapat menyebabkan peningkatan kadar SGOT yaitu sering melakukan aktivitas berat. Berdasarkan hasil pengumpulan data melalui kuesioner, kode sampel A27 diketahui sering melakukan aktivitas berat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jumei (2018) yang menyatakan kelelahan karena terlalu banyak aktivitas atau kelelahan akibat olahraga dapat mempengaruhi kadar SGOT. Kadar SGOT yang sedikit lebih tinggi dari nilai normal tidak selalu berarti orang tersebut sakit, keadaan tersebut dapat terjadi bukan karena masalah hati, namun kadar SGOT yang kadar nilainya mudah berubah, kemungkinan pada saat pemeriksaan kadarnya sedang tinggi, namun setelah itu kadar SGOT akan kembali normal. Kelelahan yang di akibatkan oleh tubuh dapat meningkatkan kadar SGOT.

Faktor lain yang dapat menyebabkan peningkatan kadar SGOT yaitu konsumsi alkohol. Berdasarkan hasil pengumpulan data melalui kuesioner, dari 30 responden diketahui 5 responden menyatakan sering mengonsumsi alkohol. Hasil pemeriksaan SGOT pada responden yang menyatakan sering mengonsumsi alkohol didapatkan hasil kadar yang normal. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulistiyowati & Nurzhorif (2022) pada kadar SGOT yang menjelaskan bahwa hasil uji statistik *Fisher's Exact* diperoleh hasil nilai $P=0.212$ pada hubungan lama konsumsi minuman beralkohol dengan kadar SGOT yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan lama konsumsi minuman beralkohol dengan kadar SGOT.

SIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada pekerja bengkel las di Laweyan Surakarta, berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai $p(0,920)$ maka $p>0,05$ yang menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kadar Cd dalam darah dengan potensi kerusakan sel-sel pada hati yang dilihat dari kadar SGOT pada pekerja bengkel las di Laweyan Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahada, A. H. U. (2018). Efek Pemberian Ekstrak Daun Semanggi Air (*Marsilea crenata*) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Betina Terhadap Kadar Serum Glutamic Oxaloacetyl Transaminase (SGOT) dan Serum Glutamic Piruvyc Transaminase (SGPT) Serta Histopatologi Hepar. In *Universitas Brawijaya*.
 Alsuhehndra, & Ridawati. (2013). *Bahan Toksik dalam Makanan*. PT Remaja Rosdakarya.
 Anggriana, D. (2011). Analisis Cemaran Logam

- Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Air Sumur di Kawasan PT. Kimia dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Skripsi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Cd*, 1–68.
- Arifin, A. (2019). Proses Penyambungan Dan Peralatan Pada Pengelasan. In *Buku Ajar Proses Produksi*.
- Ellis, K. J., Vartsky, D., Zanzi, I., Cohn, S. H., & Yasumura, S. (2010). *Cadmium: In vivo Measurement in Smokers and Nonsmokers*. 205(Li), 323–325.
- Erza. (2019). Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Andalas 1, 2007(Cd)*, 6–9. <http://scholar.unand.ac.id/61716/2/2>. BAB 1 (Pendahuluan).pdf
- Jumei, M. (2018). Gambaran Kadar Enzim Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) pada Mahasiswa Obesitas di Poltekkes Kemenkes Kendari. *Politeknik Kesehatan Kendari*, 1–56.
- Maulina, M. (2018). Zat-Zat yang Mempengaruhi Histopatologi Hepar. *Unimal Press*, 49, 1.
- Mayaserli, D. P., & Rahayu, J. S. (2018). Perbandingan Kadar Logam Kadmium (Cd) dalam Urin Perokok Aktif dan Pasif di Terminal Kota Padang. *Perintis's Health Journal*, 5(1), 58–64.
- Mufti, S. (1997). *Dampak Pencemaran Cadmium Terhadap Kesehatan Manusia*. The Character Building University.
- Novitasari, Anik, R., & Fariyah, N. (2021). Analisis Kadar SGPT dan SGOT Pengemudi Ojek Online Yang Terpapar Asap Kendaraan Bermotor. *Journals of Ners Community*, 12(1), 114–119.
- Novitasari, B. (2012). Evaluasi Paparan Uap Welding Pada Risiko Kesehatan Pekerja PT. X Surabaya. In *Laporan Tugas Akhir*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Nur, F. F., Lestari, I., & Rahayuningsih, C. K. (2021). *Analisis Paparan Kadmium (Cd) dalam Darah Terhadap Kadar SGOT dan SGPT Pada Perokok Aktif dan Perokok Pasif di Warung Kopi Wilayah Surabaya Timur*. 10(Cd), 38–44.
- Rosida, A. (2016). Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati. *Berkala Kedokteran*, 12(1), 123. <https://doi.org/10.20527/jbk.v12i1.364>
- Royman S Panjaitan. (2018). *Pengaruh Sistem Kerja Shift Terhadap Gambaran Enzim Fungsi Hati (SGOT Dan SGPT) Pada Karyawan Pabrik Peleburan Aluminium PT Inalum (Persero) Kuala Anjung Tahun 2017*. Universitas Medan Area.
- Sinuraya, R. E. (2017). Analisis Paparan Timbal (Pb) dengan Bioindikator Rambut serta Keluhan Kesehatan pada Petugas Parkir di Pajak Usu Padang Bulan Medan Tahun 2016 [Skripsi]. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara*.
- Suhartono, E., Fathurrahman, & Iskandar. (2015). *Gangguan Sistem Reproduksi Akibat Paparan Kadmium*. Gosen Publishing.
- Sukawati, E., Setiani, O., & Nurjazuli. (2014). Kajian Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengelasan Di Kecamatan Mertoyudan Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 13.
- Sulistiyowati, R., & Nurzhorif, F. A. (2022). Hubungan Lama Konsumsi Minuman Beralkohol dengan Kadar SGOT dan SGPT di Desa Kemojing Kecamatan Binangun Kabupaten Cilacap. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat*, 11, 213–217.
- Vusvitasari, R., Nugroho, S., & Akbar, S. (2016). Kajian Hubungan Koefisien Korelasi Pearson (ρ), Spearman-Rho (r), Kendall Tau, Gamma (G), dan Somers. *Journal Statistika*, 41–54.