

## **Hubungan Paparan Timbal dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati Pada Pekerja Pengecoran Logam di CV. Sinar Baja Cemerlang Desa Bakalan, Ceper Kabupaten Klaten**

### ***The Association Between Lead Exposure and Liver Disfunction on Melting Metal Workers At CV. Sinar Baja Cemerlang Bakalan Villages, Ceper, Klaten***

Fitra Ayu Minarti, Onny Setiani, Tri Joko

#### **ABSTRACT**

**Background :** Lead ( Pb ) is a toxic material which can accumulate in the human body and can be detrimental to health and cause damage to various organs including the liver. Results of a preliminary study in CV. Sinar Baja Cemerlang obtained Pb in the worker's blood showed that exceeds the threshold value determined by the CDC.

**Method :** Cross-sectional study was conducted on 33 subjects research at CV. Sinar Baja Cemerlang Bakalan Village, Ceper, District Klaten. In this research, working time, length of work every day and Pb levels in the blood as independent variables and parameters of liver function (SGOT, SGPT and Gamma GT) as the dependent variable. Data were collected through observation, interviews, and laboratory examinations. Analysis was done using univariate and bivariate analysis.

**Result :** Univariate analysis results obtained an average blood levels of Pb in 24.39  $\mu\text{g/dL}$  and 84.8 % of respondents experienced an incident impaired liver function. Spearman test results showed significant association between working time with the level of ALT ( $p = 0.005$ ) and Gamma-GT ( $p = 0.017$ ), whereas the other variables did not show any significant associations.

**Conclusion :** There is no significant association between type of work, working time, length of work every day and Pb levels in the blood with incidence of liver disfunction in metal foundry workers in CV. Sinar Baja Cemerlang Bakalan Village, Ceper, District Klaten.

**Keywords :** Lead exposure, Liver Disfunction

#### **PENDAHULUAN**

Paparan timbal terjadi pada pekerja dalam peleburan timbal dan industri pemurnian, peleburan kuningan/perunggu, produk karet dan industri plastik, solder, pengelasan dan pemotongan baja, pabrik baterai, industri manufaktur senyawa timbal dan industri lain yang membutuhkan api solder timah.<sup>1</sup> Timbal di dalam tubuh manusia pada dasarnya dapat menghambat aktifitas enzim yang terlibat dalam pembentukan hemoglobin (Hb) dan sebagian kecil diekskresikan lewat urine dan feces karena sebagian terikat oleh protein sedangkan sebagian lagi terakumulasi oleh tubuh di dalam beberapa organ.<sup>2</sup> Pada manusia timbal diserap sekitar 20-50% dari proses inhalasi, dan 5-15% dari proses menelan.<sup>3</sup>

Pekerja pengecoran logam di Desa Bakalan, Ceper, Kabupaten Klaten adalah salah satu dari sekian banyak kegiatan pengecoran logam yang menggunakan teknik tradisional di Indonesia. Proses pengecoran meliputi pembuatan cetakan, persiapan dan peleburan logam, penuangan logam cair ke dalam cetakan, pembersihan coran dan proses daur ulang pasir cetakan. Produk pengecoran disebut coran atau

benda cor. Kegiatan pengecoran logam ini dibagi menjadi beberapa kelompok jenis pekerjaan yaitu : pekerjaan pengangkut dan pemilah serbuk logam sebagai bahan baku, pekerjaan pembuat cetakan (mal) yang dilapisi pasir, pekerjaan pengecoran, dan pekerjaan *finishing*.

Pengecoran logam tradisional yang dilakukan secara terus menerus dapat mempengaruhi kualitas kadar debu udara. Kadar debu udara di Ceper sudah melebihi ambang batas yang ditentukan (lebih dari  $260\mu\text{g/m}^3$ ). Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa penurunan kualitas udara di Ceper terus terjadi dari tahun ke tahun dikarenakan semakin banyaknya jumlah industri pengecoran logam yang ada di Ceper dan menggunakan cara tradisional.<sup>4</sup>

Observasi yang dilakukan di CV. Sinar Baja Cemerlang sebagai salah satu industri pengecoran logam di Desa Bakalan, Ceper Kabupaten Klaten didapatkan bahwa ruangan yang digunakan dalam proses pengecoran mulai dari pembuatan cetakan pasir, persiapan dan peleburan logam sampai dengan proses penuangan logam cair ke dalam cetakan berada pada satu ruang berukuran 18 x 20 meter. Ruangan ini

Fitra Ayu Minarti, S.K.M., M.Kes, Mahasiswa Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP  
dr. Onny Setiani, Ph.D, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP  
Ir. Tri Joko, M.Si, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

hanya terdapat satu pintu utama dan dan satu pintu tambahan yang langsung bersambungan dengan rumah pemilik, juga tidak ditemukan adanya jendela dan ventilasi yang memadai. Bahan baku logam yang digunakan dalam satu minggu sebanyak 10-15 ton. Bahan baku didapat dalam bentuk serbuk dan bongkahan kecil yang kemudian disaring dan dipilah sesuai dengan kualitasnya. Serbuk logam yang sudah disaring kemudian dimasak dengan suhu tinggi ( $\pm 900^{\circ}\text{C}$ ) dan dituang pada cetakan pasir. Proses peleburan logam dilakukan setiap 5 hari dimulai dari pagi hari sampai dengan sore hari dan dilakukan secara terus menerus tanpa henti.

Pada saat proses peleburan dilakukan udara di dalam ruangan tersebut menjadi sangat panas serta banyak partikel debu dan percikan api yang keluar dari tungku pemanas. Hal ini diperparah dengan tidak adanya ventilasi keluar yang cukup sehingga memungkinkan para pekerja menghirup gas hasil pembakaran secara terus menerus. Dalam melakukan pekerjaan, tidak ada pekerja yang menggunakan alat pelindung diri, bahkan makan dan minum juga dilakukan di tempat kerja. Hal ini menjadi risiko yang cukup membahayakan bagi kesehatan pekerja pengecoran logam tradisional tersebut, mengingat efek samping timbal yang dihasilkan memiliki sifat daya toksisitas yang cukup tinggi.

Hasil penelitian pendahuluan untuk mengetahui adanya paparan timbal di dalam darah pekerja dilakukan pengambilan sampel darah terhadap 5 orang pekerja di CV. Sinar Baja Cemerlang. Kadar Pb dalam darah terendah yang diperoleh adalah  $22,1\mu\text{g/dL}$  dan nilai tertinggi yang diperoleh adalah  $40,8\mu\text{g/dL}$ , sedangkan rata-ratanya adalah sebesar  $29,9\mu\text{g/dL}$  dan ditemukan pekerja yang nilai SGPT (ALT) tinggi. Hasil kadar Pb dalam darah pekerja menunjukkan nilai yang melebihi ambang batas timbal dalam darah yang ditentukan oleh CDC sebesar  $10\mu\text{g/dL}$ .<sup>5</sup>

Berdasarkan hasil temuan yang telah dipaparkan di atas, maka penelitian ini akan berkonsentrasi mengenai pengaruh paparan timbal terhadap kesehatan manusia khususnya yang berhubungan dengan fungsi hati pekerja pengecoran logam tradisional di CV. Sinar Baja Cemerlang, Desa

Bakalan Ceper Kabupaten Klaten, sebagai salah satu populasi yang berisiko tinggi terpapar timbal. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan paparan timbal dengan gangguan fungsi hati pada pekerja pengecoran logam tradisional di CV. Sinar Baja Cemerlang, Desa Bakalan Ceper Kabupaten Klaten dengan menggunakan parameter fungsi hati SGOT, SGPT dan Gamma GT.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja pada pengecoran logam di Desa Bakalan, Ceper Kabupaten Klaten yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria yang digunakan dalam penentuan subjek penelitian adalah: Bersedia menjadi responden penelitian serta diambil dan diperiksa darahnya, bekerja di industri pengecoran logam minimal 1 tahun, tidak mempunyai riwayat penyakit hati, tidak mempunyai riwayat paparan bahan kimia lain, tidak memakai Alat pelindung diri (APD).

Sampel penelitian ini adalah seluruh populasi pekerja pada pengecoran logam tradisional di CV. Sinar Baja Cemerlang, Desa Bakalan Ceper Kabupaten Klaten sebanyak 33 orang dengan melakukan pemeriksaan timbal dalam darah dan pemeriksaan fungsi hati yang meliputi nilai SGOT, SGPT dan Gamma-GT dalam darah.

Pengukuran kadar timbal dalam darah dan parameter fungsi hati (kadar SGOT, SGPT dan Gamma-GT) dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium, sedangkan faktor yang berperan dalam paparan timbal (jenis pekerjaan, masa kerja, lama kerja per hari, kebiasaan merokok dan kebiasaan minum alkohol) dilakukan dengan wawancara dengan menggunakan kuesioner terstruktur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan pada pekerja pengecoran logam tradisional CV. Sinar Baja Cemerlang Desa Bakalan Ceper Kabupaten Klaten di peroleh hasil deskripsi masing-masing variabel seperti pada pada tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Deskripsi Variabel Bebas, Variabel Terikat dan Variabel Pengganggu

Variabel	Mean	SD	Min	Max
Umur (tahun)	36,85	9,39	19	57
Masa kerja (tahun)	10,42	8,13	2,0	35,0
Lama kerja per hari	8,36	1,05	7,0	12,0
Kadar SGOT (U/L)	25,1	6,54	17,9	46,8
Kadar SGPT (U/L)	22,8	16,35	10,1	78,0
Kadar Gamma GT (U/L)	37,6	22,59	17,0	117,0
Kadar Pb dalam darah	24,39	8,57	15,4	44,5

Berdasarkan Tabel 1 rerata umur responden 36,85 tahun, sedangkan pada masa kerja rata-rata 10,42 tahun. Masa kerja perhari responden rata-rata 8,36jam perhari, sementara untuk nilai kadar SGOT rata-ata

25,1 dan kadar SGPT 22,8. Kadar gamma GT rata-rata 37,6 dan kadar Pb dalam darah 24,39 ( $\mu\text{g/dL}$ ).

Berdasarkan CDC, standar normal Pb dalam darah adalah  $\leq 10\mu\text{g/dL}$ , sehingga semua responden

## Hubungan Paparan Timbal dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati

dalam penelitian ini memiliki kadar Pb dalam darah lebih dari batas normalnya.

Paparan jumlah timbal yang sangat kecil dapat mengubah permukaan sel darah merah. Sel yang memiliki timbal waktu hidup yang relatif singkat, dan mudah berhemolisis. Reaksi kimia yang menyebabkan perubahan fisik dalam sel adalah pengendapan larutan timbal fosfat dan pembentukan asam yang menyebabkan timbal dalam sel darah merah berubah mengembang secara elastis, sedangkan kantung sel menjadi inelastis dan rapuh.<sup>6</sup>

### Hubungan Paparan Timbal dengan Parameter Fungsi Hati

Berdasarkan hasil penelitian, kadar SGOT, SGPT dan Gamma GT responden mengalami peningkatan dari nilai normalnya. Dimana dari 33 orang responden yang mengalami kenaikan SGOT

sebanyak 45,5%, peningkatan SGPT dialami oleh 15,2% dan peningkatan Gamma GT di atas nilai normal dialami oleh 27,3% responden.

Dari hasil analisis yang dilakukan dalam penelitian ini hanya masa kerja dengan kadar SGPT dan masa kerja dengan kadar Gamma-GT saja yang terbukti signifikan. Berdasarkan penelitian ini peningkatan nilai SGOT dan SGPT diduga terjadi karena kadar timbal dalam darah yang melebihi batas normal yaitu  $\geq 10\mu\text{g/dL}$ , sehingga diduga pada pekerja yang terpapar timbal telah terjadi perubahan nilai fungsi hati yaitu terjadi peningkatan SGOT, SGPT dan Gamma-GT. Tingginya kadar timbal ini berhubungan dengan 3 kali peningkatan kerusakan hati (tingkat ALT tinggi).

Hasil analisis perbedaan parameter fungsi hati berdasarkan jenis pekerjaan dari semua responden dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Perbedaan Parameter Fungsi Hati Berdasarkan Jenis Pekerjaan

No	Analisis Hubungan	Jenis Uji	p-value	Keterangan
1	Perbedaan Kadar SGOT berdasarkan jenis pekerjaan	Mann-Whitney	0,454	Tidak ada perbedaan
2	Perbedaan Kadar SGPT berdasarkan jenis pekerjaan	Mann-Whitney	0,410	Tidak ada perbedaan
3	Perbedaan Kadar Gamma-GT berdasarkan jenis pekerjaan	Mann-Whitney	0,764	Tidak ada perbedaan

Data hasil analisis (uji Rank Spearman) hubungan masa kerja, lama kerja per hari dan kadar Pb dalam

darah dengan parameter fungsi hati pada responden dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis (Uji Rank Spearman) Hubungan Masa Kerja, Lama Kerja Perhari dan Kadar Pb dalam Darah dengan Parameter Fungsi Hati

No	Analisis Hubungan	Rho	p-value	Keterangan
1	Hubungan masa kerja dengan Kadar SGOT	0,328	0,062	Tidak ada hubungan
2	Hubungan masa kerja dengan Kadar SGPT	0,482	0,005	Ada Hubungan
3	Hubungan masa kerja dengan Kadar Gamma-GT	0,414	0,017	Ada Hubungan
4	Hubungan lama kerja per hari dengan Kadar SGOT	0,026	0,886	Tidak ada hubungan
5	Hubungan lama kerja per hari dengan Kadar SGPT	0,018	0,920	Tidak ada hubungan
6	Hubungan lama kerja per hari dengan Kadar Gamma-GT	0,188	0,295	Tidak ada hubungan
7	Hubungan Kadar Pb dalam darah dengan Kadar SGOT	0,078	0,668	Tidak ada hubungan
8	Hubungan Kadar Pb dalam darah dengan Kadar SGPT	0,169	0,347	Tidak ada hubungan
9	Hubungan Kadar Pb dalam darah dengan Kadar Gamma-GT	0,304	0,085	Tidak ada hubungan

### Jenis pekerjaan dengan kejadian gangguan fungsi hati

Jenis pekerjaan pada pengecoran logam dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian pengecoran dan bagian *finishing*. Dari hasil penelitian diketahui bahwa

untuk pekerja pada bagian pengecoran adalah sebanyak 63,6% dan pada bagian *finishing* adalah sebanyak 36,4%. Uji Chi-Square digunakan untuk melihat apakah ada hubungan antara jenis pekerjaan responden dengan kejadian gangguan fungsi hati, dan diperoleh p-value 0,388 atau sehingga hipotesis

penelitian ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis pekerjaan dengan kejadian gangguan fungsi hati.

Hal ini diduga karena tingginya kadar timbal di dalam darah pada seluruh responden baik yang bekerja di bagian pengecoran maupun bagian *finishing* sehingga bioakumulasi timbal dalam hati sudah terjadi, yang akibatnya timbul kejadian gangguan fungsi hati pada separuh lebih responden dalam penelitian ini. Sedikitnya sampel dalam penelitian ini juga dapat diduga menjadi salah satu faktor tidak signifikannya hubungan jenis pekerjaan dengan gangguan fungsi hati.

### *Masa kerja dengan kejadian gangguan fungsi hati*

Hasil analisis penelitian variabel masa kerja ternyata tidak signifikan terhadap gangguan fungsi hati. Masa kerja adalah kurun waktu atau lamanya tenaga kerja bekerja di suatu tempat, dimana masa kerja juga dapat mempengaruhi kadar toksisitas pada pekerja, semakin lama bekerja maka paparan toksik yang didapat akan semakin besar, begitu pula sebaliknya.

Dalam penelitian ini rata-rata masa kerja responden adalah 10,42 tahun dan hasil analisis dengan Uji *Chi-Square* antara masa kerja dengan gangguan fungsi hati diperoleh hasil  $p\text{-value} > \alpha$ , yang berarti bahwa tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kejadian gangguan fungsi hati.

Tidak signifikannya hasil penelitian ini antara masa kerja dengan kejadian gangguan fungsi hati mungkin disebabkan oleh rentang masa kerja yang sangat jauh yaitu masa kerja minimal adalah 2 tahun dan masa kerja maksimal adalah 35 tahun, dengan semua responden memiliki kadar Pb di atas nilai normal dan  $\geq 15,4 \mu\text{g/dL}$  dan lebih dari 80% responden mengalami gangguan fungsi hati, sehingga analisis yang dilakukan tidak dapat menerima hipotesis penelitian.

### *Lama kerja perhari dengan kejadian gangguan fungsi hati*

Hasil penelitian didapatkan  $p\text{-value}$  0,848 yang berarti bahwa  $p\text{-value} > \alpha$  (0,05) sehingga hipotesis penelitian ditolak, atau dengan kata lain tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama kerja per hari dengan kejadian gangguan fungsi hati. Lama kerja dalam aktivitas pengecoran logam dapat berpengaruh pada banyaknya timbal yang terabsorpsi dan terakumulasi dalam tubuh. Semakin lama bekerja maka semakin banyak pula paparan timbal yang terabsorpsi ke dalam tubuh, yang kemudian berakumulasi pada tingginya kadar timbal dalam darah responden.

Memperpanjang waktu kerja dari yang telah ditentukan, biasanya akan disertai dengan efisiensi kerja, timbulnya kelelahan, penyakit dan kecelakaan serta keterpaparan terhadap bahan-bahan berbahaya di

tempat kerja akan meningkat.<sup>7</sup> *Permissible exposure limit* (PEL) yang ditentukan oleh *Occupational Safety and Health Assosiation* (OSHA) adalah sebesar  $50 \mu\text{g/m}^3$  untuk kadar timah hitam (Pb) di udara dengan 8 jam kerja perhari sedangkan kadar Pb udara  $30 \mu\text{g/m}^3$  adalah bagi pekerja yang bekerja selama 30 hari pertahun.<sup>8</sup>

Pada penelitian ini lama kerja responden yang paling sedikit adalah 7 jam/hari dan paling lama adalah 12 jam/hari, dengan rata-rata lama kerja per hari adalah 8,36 jam/hari. Tidak signifikannya analisis yang didapat diduga karena jumlah jam kerja responden yang masih pada batas rata-rata lama kerja perhari yang ditentukan oleh OSHA sehingga analisis yang dilakukan tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan.

### *Kadar Pb dalam darah dengan kejadian gangguan fungsi hati*

Gejala keracunan timbal (Pb) yang umumnya meliputi sakit kepala, *lead line* (garis timbal), mulut terasa logam, nafsu makan berkurang, keluhan gejala nyeri perut, kram dan sembelit.<sup>9</sup> Salah satu fungsi hati untuk mempertahankan hidup adalah penyaringan racun yang beredar dari aliran darah. Seseorang yang hidup dengan penyakit hati kronis memiliki kekurangan untuk menyaring racun. Sel-sel hati yang lebih sedikit memurnikan darah mengakibatkan racun menumpuk di hati dan aliran darah dan membunuh sel-sel hati dan mempercepat kerusakan hati.<sup>10</sup>

Berdasarkan hasil penelitian ini tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar timbal (Pb) dalam darah dengan kejadian gangguan fungsi hati pada pekerja. Dalam hal ini diduga karena kemungkinan bukan paparan timbal (Pb) yang menyebabkan adanya kejadian gangguan fungsi hati pada pekerja pengecoran logam di CV. Sinar Baja Cemerlang Desa Bakalan, Ceper Kabupaten Klaten, akan tetapi adanya faktor lain yang telah menyebabkan timbulnya kejadian gangguan fungsi hati pada pekerja. Pembuktian gangguan fungsi hati diperlemah dengan adanya pengukuran enzim hati secara *cross sectional*, sementara sebelum terpapar timbal, tidak dilakukan pengukuran kadar Pb dalam darah pada sampel, sehingga dalam penelitian ini hubungan sebab akibat tidak dapat digambarkan.

Alasan lain yang dapat diajukan adalah bahwa telah terjadi keabnormalan pada fungsi hati, akan tetapi tidak terdeteksi melalui pengukuran enzim hati (SGOT, SGPT dan Gamma-GT) pada pekerja yang memiliki tingkat paparan kronis timbal baik pada dosis tinggi maupun dosis yang rendah, sehingga paparan timbal yang ditunjukkan dengan kadar timbal dalam darah terhadap kejadian gangguan fungsi hati tidak dapat digambarkan. Karena dalam penelitian ini lebih dari 80% responden mengalami kejadian gangguan fungsi hati, akan tetapi nilai timbal dalam darahnya memiliki rentang yang tipis dan semua responden memiliki nilai kadar timbal darah diatas

## Hubungan Paparan Timbal dengan Kejadian Gangguan Fungsi Hati

nilai normal, sehingga nilai sebab akibatnya tidak dapat digambarkan.

Rekapitulasi hasil uji Chi-Square variabel bebas dengan kejadian gangguan fungsi hati pada responden dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Rekapitulasi hasil Uji Chi-Square variabel bebas dengan kejadian gangguan fungsi hati

Variabel Bebas	Intepretasi Gangguan Fungsi Hati		p-value	Keterangan	
	Tidak normal	normal			
Jenis Pekerjaan	Bagian pengecoran	17	4	0,388	Tidak ada hubungan
	Bagian <i>Finishing</i>	11	1		
Masa kerja	≥ 10 tahun	16	4	0,331	Tidak ada hubungan
	< 10 tahun	12	1		
Lama kerja	≥ 8 jam/hari	1	0	0,848	Tidak ada hubungan
	< 8 jam/hari	27	5		
Kadar Pb dalam darah	Tidak normal	23	4	0,660	Tidak ada hubungan
	Normal	5	1		

### Faktor-faktor yang berhubungan dengan Paparan Timbal (Pb) pada Pekerja

Proses pengecoran logam tradisional yang ada di Ceper tidak terlepas dari timbulnya berbagai dampak negatif terhadap lingkungan, khususnya dampak terhadap manusia, termasuk dampak negatif yang disebabkan oleh limbah padat sisa produksi. Limbah padat yang dihasilkan oleh industri ini umumnya berupa bongkahan menyerupai batu yang disebut sebagai *slag* besi yang mengandung sisa-sisa logam, sisa bahan bakar kokas (arang), dan logam-logam sisa peleburan besi bekas yang digunakan sebagai bahan baku. Mengingat keterbatasan teknologi dan pengetahuan sebagian besar pelaku industri kecil di daerah industri Ceper, maka *slag-slag* besi dibuang begitu saja di areal lahan terbuka, bahkan sebagian digunakan untuk pengerasan jalan kampung tanpa memahami dampak negatif yang mungkin ditimbulkan. Hal ini diduga menjadi kemungkinan pencemaran logam, terutama pencemaran air sumur sebagai akibat terlarutnya komponen atau partikel tertentu yang terkandung di dalam *slag* ke dalam air tanah (air sumur) sebagai akibat dari proses *leaching* oleh air hujan.

Berdasarkan penelitian ini faktor yang berpengaruh terhadap paparan timbal pada pekerja yang diteliti adalah jenis pekerjaan, masa kerja dan lama kerja perhari seseorang dalam proses pengecoran logam. Semua faktor tersebut berada di lingkungan kerja, tanpa melihat faktor lain di luar lingkungan kerja yang juga berpengaruh misalnya di lingkungan tempat tinggal seperti kontaminasi pada air dan bahan makanan yang dikonsumsi oleh pekerja, dimana sebagian besar sampel masih mengkonsumsi air dan bahan makanan hasil bumi yang dihasilkan di Ceper.

Faktor lain yang juga dapat menjadi faktor yang berpengaruh terhadap paparan timbal pada pekerja

adalah kebiasaan merokok. Faktor kebiasaan merokok dapat menjadi faktor pemicu tingginya kadar timbal dalam darah dengan salah satu komponen rokok adalah timbal.<sup>11</sup> Dalam penelitian ini, faktor kebiasaan merokok dan kebiasaan memakai APD dengan baik hanya diteliti sebatas variabel pengganggu saja, sehingga tidak dianalisis untuk mengetahui hubungan kemaknaan dengan kejadian gangguan fungsi hati.

### SIMPULAN

1. Kadar timbal dalam darah pekerja pengecoran logam CV. Sinar Baja Cemerlang, Desa Bakalan, Ceper Kabupaten Klaten rata-rata adalah 24,39 µg/dL, dan sebanyak 100% responden memiliki kadar Pb di atas normal (≥ 10 µg/dL).
2. Rata-rata kadar SGOT responden adalah 25,1 U/L, rata-rata kadar SGPT responden adalah 22,8 U/L, dan rata-rata kadar Gamma-GT responden adalah 37,6 U/L. Responden yang mengalami kenaikan SGOT sebanyak 45,5%, responden yang mengalami kenaikan SGPT sebanyak 15,2% dan responden yang mengalami kenaikan Gamma-GT sebanyak 27,3% responden. Hasil pemeriksaan laboratorium fungsi hati sebanyak 28 (84,8%) responden mengalami gangguan fungsi hati.
3. Hasil analisis bivariat dengan uji Chi-square menunjukkan tidak ada hubungan jenis pekerjaan dengan kejadian gangguan fungsi hati ( $p = 0,388$ ), tidak ada hubungan masa kerja dengan kejadian gangguan fungsi hati ( $p = 0,331$ ), tidak ada hubungan lama kerja perhari dengan kejadian gangguan fungsi hati ( $p = 0,848$ ) dan tidak ada hubungan kadar Pb dalam darah dengan kejadian gangguan fungsi hati ( $p = 0,660$ ).
4. Hasil analisis dengan Uji *Mann-Whitney* menunjukkan tidak ada perbedaan kadar SGOT ( $p$

- = 0,454), kadar SGPT ( $p = 0,410$ ) dan kadar Gamma-GT ( $p = 0,764$ ) dengan jenis pekerjaan.
5. Tidak ada hubungan masa kerja dengan kadar SGOT ( $p = 0,062$ ).
  6. Ada hubungan masa kerja dengan kadar SGPT ( $p = 0,005$ ).
  7. Ada hubungan masa kerja dengan kadar Gamma-GT ( $p = 0,017$ ).
  8. Tidak ada hubungan lama kerja per hari dengan kadar SGOT ( $p = 0,886$ ), lama kerja per hari dengan kadar SGPT ( $p = 0,920$ ) dan lama kerja per hari dengan kadar Gamma-GT ( $p = 0,295$ ).
  9. Tidak ada hubungan kadar Pb dalam darah dengan kadar SGOT ( $p = 0,668$ ), kadar Pb dalam darah dengan kadar SGPT ( $p = 0,347$ ) dan kadar Pb dalam darah dengan kadar Gamma-GT ( $p = 0,085$ ).

## DAFTAR PUSTAKA

---

- 1 Public Health Service. Agency for toxic substances and disease registry. toxicological profile for lead. U.S. Department of Health and Human Services; 2007.
- 2 Widowati W. Efek toksik logam pencegahan dan penanggulangan pencemaran. Yogyakarta: Penerbit ANDI; 2008.
- 3 Yu Ming-Ho. Environmental toxicology, biological and health effect of pollutant. 2nd ed. Amerika: CRC Press; 2005:189.
- 4 Prayudi, T. Kulaitas debu dalam udara sebagai dampak industri pengecoran logam ceper.
- 5 Morbidity and Mortality Weekly Report. very high blood lead levels among adults. 2013.
- 6 Joseph C, Aub P R. The effects of lead on red blood cells. a chemical explanation of the reaction of lead with red blood cells.
- 7 Suma'mur. Higiene perusahaan dan kesehatan kerja. Jakarta: Toko Gunung Agung; 2009.
- 8 Lead Toxicity, What Are The US Standards for Lead Levels.
- 9 Putri. Efek pajanan timbal terhadap infertilitas pria. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 2008;8: 87-93
- 10 Cutler, N. Lead exposure threatmens the liver.
- 11 Bada S E. dkk. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar timbal (Pb dalam darah sopir koperasi angkutan kota mahasiswa dan umum (KAKMU) trayek 05 Kota Makasar. Universitas Hasanudin; 2013.