

## PERBEDAAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH BERDASARKAN JENIS PEKERJAAN PADA PEKERJA INDUSTRI PENGECORAN LOGAM DI CV. BONJOR JAYA, CEPER, KLATEN

Vifta Dian Lestari, Onny Setiani, Nikie Astorina Yunita Dewanti

Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Diponegoro

Email: viftadian@gmail.com

**Abstract :** *Metal foundry industry workers is one of the people who are at risk of lead exposure as the effect of air pollution by lead in workplace. These workers are exposed to lead every day as a result of their activities likes melting, stamping, and finishing process at this industry. The aim of the research is to know the difference about blood lead level in workers at the melting section, stamping section and finishing section in CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten. This observational research with a cross sectional approach. The population is 34 workers in CV. Bonjor Jaya and 31 sample selected by purposive sampling method. Data analysis is done by using Kruskal Wallis test with significance value 5%. Result showed that air lead levels in each section are 0,208 mg/Nm<sup>3</sup>(melting), 0,212 mg/Nm<sup>3</sup>(stamping) and 0,037 mg/Nm<sup>3</sup>(finishing) as well as the average of blood lead level in workers at the each section are 15,97 µg/l (melting), 18,10 µg/l (stamping) and 10,54 µg/l (finishing). Based on statistic analysis was known that p value = 0,320 with  $\alpha$  0,05, this result show that there is no significant difference of blood lead level based on type of work in metal foundry workers in CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten. Based on this research concluded that average of blood lead level on workers are above normal (CDC=10 µg/dl). Suggestion for metal foundry industry workers to always use a standard mask to reducing lead exposure in the body.*

**Key Words** : type of work, blood lead level, workers, foundry industry in Klaten

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Udara merupakan faktor yang penting di dalam kehidupan. Pembangunan fisik kota dan berdirinya pusat-pusat industri disertai dengan melonjaknya produksi kendaraan bermotor, mengakibatkan peningkatan kepadatan lalu lintas dan hasil produksi sampingan yang merupakan salah satu sumber pencemaran udara.<sup>1</sup>

Persoalan pencemaran selalu muncul berdampingan dengan kehadiran sebuah industri yang menimbulkan dampak pencemaran yang terasa semakin membahayakan dari waktu ke waktu. Setiap industri harus siap dengan konsekuensi yang ditimbulkan dari kegiatannya.<sup>2</sup> Setiap industri dalam proses produksinya akan menghasilkan efek negatif berupa pencemaran yang diakibatkan oleh proses-proses pengolahan produksi atau hasil dari industri itu sendiri. Dari sisi proses produksi, pencemaran emisi industri sangatlah dipengaruhi oleh jenis peralatan yang digunakan serta bahan-bahan baku yang digunakan.<sup>3</sup>

Pencemaran udara di industri erat kaitannya dengan logam berat. Penggunaan logam sebagai bahan baku berbagai jenis industri untuk memenuhi kebutuhan akan memberikan dampak tersendiri bagi manusia dan lingkungan sekitar.<sup>4</sup>

Industri pengecoran logam merupakan salah satu industri yang dapat mencemari lingkungan karena aktivitas yang dilakukan pada industri tersebut. Sumber emisi zat pencemar atau polutan yang ada di industri logam salah satunya adalah partikel yang berupa debu, abu dan metal seperti timbal, nikel, kadmium dan beryllium.<sup>5</sup> Partikel-partikel ini berasal dari proses alam dan dari limbah industri yang jumlahnya makin meningkat yang umumnya diperoleh karena erosi, penyemprotan dan penumbukan.<sup>6</sup>

Timbal merupakan salah satu logam pencemar pada lingkungan industri. Timbal sebagai pencemar di udara diketahui berbentuk partikel yang sering dikenal dengan debu-debu metalik. Debu-debu tersebut dapat masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan atau melalui makanan. Walaupun dalam jumlah kecil, partikel-partikel

tersebut dapat menyebabkan keracunan. Partikel-partikel logam seperti ini terdapat di udara dekat pertambangan dan industri-industri pengolahan logam.<sup>7</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mawardi tahun 2013 di ruang produksi peleburan timah di Perkampungan Industri Kecil (PIK) Kebasen, Kecamatan Talang, Kabupaten Tegal menunjukkan bahwa kadar Pb udara diperoleh sebesar  $353,49 \mu\text{g} / \text{m}^3$  dimana kadar tersebut sudah melebihi standar (kadar Pb udara menurut standar OSHA adalah  $50 \mu\text{g} / \text{m}^3$ ).<sup>8</sup>

Wilayah Kecamatan Ceper, Klaten merupakan daerah sentra industri pengecoran logam yang terdapat di Jawa Tengah.<sup>9</sup> CV. Bonjor Jaya merupakan salah satu industri pengecoran logam di Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten. CV. Bonjor Jaya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengecoran logam spesialis *pulley*.

Pada industri pengecoran logam ditinjau dari sumber pencemarnya, yang mempunyai risiko terbesar terkena paparan debu logam berat adalah mereka yang terlibat dalam produksi logam

di beberapa bagian pekerjaan seperti pemanasan tungku, pekerjaan dengan mesin, penggerindaan presisi, pengecoran logam, proses produksi perkakas dan bagian-bagian mesin, serta mereka yang harus mengasah perkakas yang dihasilkan.<sup>3</sup>

Berdasarkan hasil pemeriksaan Balai Laboratorium Kesehatan mengenai pengukuran kadar Pb dalam darah pada penelitian yang dilakukan oleh Mawardi tahun 2013 pada pekerja peleburan timah di Perkampungan Industri Kecil (PIK) Kebasen, Kecamatan Talang, Kabupaten Tegal menunjukkan bahwa dari 45 sampel darah responden, sebanyak 37 responden memiliki kadar Pb dalam darah yang melebihi batas normal standar *Centre for Disease Control and Prevention* (CDC) yaitu  $10 \mu\text{g}/\text{dl}$ .<sup>8</sup> Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Sari tahun 2014 di CV. Sinar Baja Cemerlang Desa Bakalan, Ceper, Kabupaten Klaten didapatkan bahwa sebanyak 33 orang pekerja pengecoran logam memiliki kadar Pb dalam darah yang melebihi ambang batas normal CDC ( $10 \mu\text{g}/\text{dl}$ ).<sup>10</sup>

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan dengan mengukur kadar timbal dalam darah pada pekerja di CV. Bonjor Jaya Ceper Klaten. Dari 10 responden yang diteliti sebanyak 70% responden kadar timbal dalam darahnya melebihi standar yang ditetapkan *Centre for Disease Control and Prevention* (CDC) yaitu 10 µg/dl. Dari hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa beberapa pekerja di CV. Bonjor kadar Pb dalam darahnya di atas ambang batas.

Proses masuknya timbal ke dalam tubuh manusia terjadi saat bernafas, makan, menelan, atau meminum zat apa saja yang mengandung timbal.<sup>11</sup> Pb apabila terhisap melalui pernafasan dan dikonsumsi akan berakibat sangat buruk terhadap kesehatan manusia, akibatnya antara lain adalah menghambat metabolisme tubuh, menghambat mekanisme kerja enzim dalam pembentukan sel darah merah dan mengganggu fungsi kerja ginjal.<sup>12</sup>

Timbal akan mempengaruhi kemampuan darah untuk membawa oksigen ke seluruh tubuh. Dengan kadar yang tinggi, sekitar 90

mikrogram timbal per desiliter darah dapat menyebabkan kejang-kejang, koma dan bahkan kematian. Timbal dengan kadar rendah dapat mempengaruhi sistem saraf pusat, ginjal dan merusak sel-sel darah.<sup>13</sup>

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melihat perbedaan kadar timbal (Pb) dalam darah berdasarkan jenis pekerjaan pada pekerja industri pengecoran logam di CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten.

#### **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian observasional dan rancangan penelitian yang digunakan adalah dengan pendekatan *cross sectional study*.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten, Jawa Tengah sebanyak 34 orang. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebesar 31 orang dengan menggunakan teknik sampling *purposive*.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

CV. Bonjor Jaya merupakan salah satu industri pengecoran

logam dan permesinan di Desa Batur, Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten yang memiliki beberapa bagian tahapan proses produksi yaitu pengecoran (*melting*), pencetakan, dan *finishing*.

## ANALISIS UNIVARIAT

### A. Jumlah pekerja dan kadar Pb dalam darah berdasarkan jenis pekerjaan

Tabel 1. Distribusi frekuensi kadar Pb dalam darah berdasarkan jenis pekerjaan

Jenis Pekerjaan	N	Rata-rata kadar Pb dalam darah ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )
Pengecor	8	15,97
Pencetak	10	18,10
<i>Finishing</i>	13	10,54
Jumlah	31	

\* batas normal Pb darah CDC = 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$

Dari Tabel 1. dapat dilihat bahwa rata-rata kadar Pb dalam darah pekerja paling tinggi yaitu pada pekerja di bagian pencetak.

### B. Kadar Pb udara di masing-masing bagian pekerjaan

Tabel 2. Kadar Pb udara berdasarkan jenis pekerjaan di industri pengecoran logam CV. Bonjor Jaya Ceper, Klaten

Jenis Pekerjaan	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	Kelembaban (% RH)	Kadar Pb Udara ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )
Pengecor	36,20	31,60	0,208
Pencetak	35,10	32,80	0,212
<i>Finishing</i>	33,90	32,60	0,037

\* PERMENAKERTRANS No. 13 th 2011 (NAB Pb Udara = 0,05  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )

Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa kadar Pb udara di bagian pengecor dan di bagian pencetak telah melebihi NAB PERMENAKERTRANS No. 13 th 2011 yaitu sebesar 0,05  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ . Sedangkan pada bagian *finishing*, kadar Pb udaranya masih berada di bawah NAB.

### C. Usia responden

Tabel 3. Distribusi frekuensi usia pekerja pengecoran logam CV. Bonjor Jaya Ceper, Klaten

Variabel	N	Usia Min (th)	Usia Maks (th)	Rata-rata usia (th)
Usia	31	17	54	35

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa responden berusia antara 17 - 54 tahun dengan umur rata-rata yaitu 35 tahun.

#### D. Kebiasaan merokok

##### responden

Tabel 4. Distribusi frekuensi kebiasaan merokok dengan rata-rata kadar Pb darah pekerja

Kebiasaan Merokok	N	Rata-rata kadar Pb darah ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )
Merokok	16	14,50
Tidak Merokok	15	14,25

\* batas normal Pb darah CDC = 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$

Dari Tabel 4. dapat dilihat bahwa dari 31 reponden sebanyak sebanyak 51,6 % responden mempunyai kebiasaan merokok yaitu sebanyak 16 orang dengan rata-rata kadar Pb dalam darah 14,50  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

Tabel 5. Distribusi frekuensi kebiasaan merokok dengan rata-rata kadar Pb darah berdasarkan jenis pekerjaan pada pekerja

Jenis Pekerjaan	Kebiasaan merokok	Kadar Pb darah	
		> Normal	Normal
Pengecor	Merokok	3	1
	Tidak	3	1
Pencetak	Merokok	6	0
	Tidak	1	3
Finishing	Merokok	0	6
	Tidak	3	4
Total		16	15

Dari tabel 5. dapat dilihat bahwa pada bagian pengecor, dari total responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 4 orang, 75% diantaranya memiliki kadar Pb darah diatas normal. Pada bagian pencetak, dari total responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 6 orang, 100% memiliki kadar Pb darah diatas normal. Sedangkan di bagian finishing dari total responden yang memiliki kebiasaan merokok sebanyak 6 orang, 100% memiliki kadar Pb darah normal

#### E. Penggunaan APD oleh

##### responden

Tabel 6. Distribusi frekuensi penggunaan APD dengan rata-rata kadar Pb darah pekerja

Penggunaan APD	N	Rata-rata kadar Pb darah ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )
Tidak Baik	14	16,10
Baik	17	12,96

\* batas normal Pb darah CDC = 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$

Dari tabel 6. dapat diketahui bahwa 54,8% pekerja masuk dalam kategori baik yaitu sebanyak 17 orang dengan rata-

rata kadar P dalam darah 12,96 µg/dl.

Tabel 7. Distribusi frekuensi penggunaan APD dengan rata-rata kadar Pb darah berdasarkan jenis pekerjaan pada pekerja

Jenis Pekerjaan	Penggunaan APD	Kadar Pb darah	
		> Normal	Normal
Pengecor	Tidak Baik	4	0
	Baik	2	2
Pencetak	Tidak Baik	3	0
	Baik	4	3
Finishing	Tidak Baik	2	5
	Baik	1	5
Total		16	15

Berdasarkan Tabel 7. dapat dilihat bahwa di bagian pengecor, dari total responden dengan penggunaan APD tidak baik sebanyak 4 orang, 100% memiliki kadar Pb darah diatas normal. Pada bagian pencetak, dari total responden dengan penggunaan APD tidak baik sebanyak 3 orang, 100% memiliki kadar Pb darah diatas normal. Sedangkan di bagian finishing, dari total responden dengan penggunaan APD tidak baik sebanyak 7 orang, 28,6% memiliki kadar Pb darah diatas normal.

## F. Status gizi responden

Tabel 8. Distribusi frekuensi Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan rata-rata kadar Pb darah pekerja

Kategori IMT	N	Presentase (%)	Rata-rata kadar Pb darah (µg/dl)
Kurus	8	25,8	17,20
Normal	14	45,2	11,04
Gemuk	9	29,0	17,07
Total	31	100,0	

\* batas normal Pb darah CDC = 10 µg/dl

Dari Tabel 6. dapat dilihat bahwa status gizi responden yang dilakukan dengan pengukuran tinggi badan dan berat badan (IMT) rata-rata kadar Pb dalam darah tertinggi terdapat pada responden dengan tatus gizi kurus yaitu sebesar 17,20 µg/dl.

Tabel 9. Distribusi frekuensi Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan rata-rata kadar Pb darah berdasarkan jenis pekerjaan pada pekerja

Jenis Pekerjaan	Kat Status Gizi	Kadar Pb darah	
		> Normal	Normal
Pengecor	Kurus	4	0
	Normal	1	1
	Gemuk	1	1
Pencetak	Kurus	2	0
	Normal	2	2
	Gemuk	3	1
Finishing	Kurus	0	2
	Normal	2	6
	Gemuk	1	2
Total		16	15

Dari Tabel 9. dapat diketahui bahwa di bagian pengecor, pekerja yang dengan kadar Pb darah di atas normal paling banyak dengan status gizi kurus yaitu sebanyak 4 orang. Pada bagian pencetak, pekerja yang dengan kadar Pb darah di atas normal paling banyak pekerja dengan status gizi gemuk yaitu sebanyak 3 orang. Sedangkan pada bagian finishing, pekerja yang dengan kadar Pb darah di atas normal paling banyak dengan status gizi normal yaitu 2 orang.

#### G. Gejala yang dirasakan responden

Tabel 10. Distribusi frekuensi gejala subjektif responden dengan kadar Pb darah pekerja

Gejala subjektif	N	Prevalensi (%)	Rata-rata kadar Pb darah ( $\mu\text{g}/\text{dl}$ )
Ada	21	67,7	15,23
Tidak Ada	10	32,3	12,60

\* batas normal Pb darah CDC = 10  $\mu\text{g}/\text{dl}$

Dari Tabel 7. dapat dilihat bahwa dari 31 responden sebanyak 67% memiliki gejala subjektif dengan rata-rata Pb darah 15,23  $\mu\text{g}/\text{dl}$ .

Tabel 11. Distribusi frekuensi gejala subjektif responden dengan kadar Pb darah berdasarkan jenis pekerjaan

Jenis Pekerjaan	Gejala subjektif	Kadar Pb darah	
		> Normal	Normal
Pengecor	Ada	3	0
	Tidak ada	3	2
Pencetak	Ada	5	2
	Tidak ada	2	1
Finishing	Ada	3	8
	Tidak ada	0	2
Total		16	15

Dari tabel 11. dapat dilihat bahwa di bagian pengecor, dari total responden yang merasakan gejala keracunan subjektif sebanyak 3 orang, 100% memiliki kadar Pb darah diatas

normal. Pada bagian pencetak, dari total responden yang merasakan gejala keracunan subjektif sebanyak 7 orang, 71,4% memiliki kadar Pb darah diatas normal. Sedangkan di bagian *finishing*, dari total responden yang merasakan gejala keracunan subjektif sebanyak 11 orang, 27,3% memiliki kadar Pb darah diatas normal.

#### ANALISIS BIVARIAT

Tabel 12. Uji perbedaan kadar Pb dalam darah berdasarkan jenis pekerjaan pada pekerja industri pengecoran logam di CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten

Jenis pekerjaan	N	Mean rank	Signifikansi (p value)
Pengecor	8	17,12	0,320
Pencetak	10	18,75	
<i>Finishing</i>	13	13,19	

Dari hasil uji komparatif menggunakan uji *kruskal wallis* didapatkan nilai  $p = 0,320$ . Hal ini berarti bahwa  $p \text{ value} > \alpha (0,05)$ . Dari hasil uji statistik tersebut menunjukkan bahwa  $H_0$  ditolak yaitu tidak ada perbedaan yang signifikan mengenai kadar Pb dalam darah berdasarkan jenis pekerjaan pada pekerja industri

pengecoran logam di CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten.

Tidak adanya perbedaan kadar Pb dalam darah berdasarkan jenis pekerjaan dapat dilihat dari rata-rata kadar Pb dalam darah yang terdeteksi di ketiga jenis bagian pekerjaan memiliki range yang tidak terlalu jauh yaitu Pb darah pekerja dibagian pengecor sebesar 15,97  $\mu\text{g/dl}$ , pencetak sebesar 18,10  $\mu\text{g/dl}$ , dan *finishing* sebesar 10,54  $\mu\text{g/dl}$ . Dari ketiga jenis pekerjaan, semua pekerja memiliki kadar Pb darah yang melebihi batas standar *Centre for Disease Control and Prevention* (CDC) yaitu sebesar 10  $\mu\text{g/dl}$ . Tidak adanya perbedaan yang signifikan dapat disebabkan karena semua pekerja industri pengecoran logam di masing-masing bagian memiliki risiko yang sama untuk terpapar logam berat Pb karena dilihat dari rata-rata kadar Pb dalam darah pada pekerja dari ketiga bagian tersebut semuanya memiliki kadar Pb dalam darah yang melebihi batas normal.

Paparan logam berat timbal pada industri pengecoran logam bersumber dari partikel-partikel berupa debu-debu logam, uap

ataupun asap yang merupakan hasil dari proses produksi yang dilakukan. Tingginya kadar Pb dalam darah pada pekerja industri pengecoran logam disebabkan oleh paparan logam Pb pada saat proses produksi.

Pada proses pengecoran (*melting*) dilakukan peleburan bahan baku pada suhu  $\pm 1300^{\circ}\text{C}$ . Pada tahap proses pengecoran (*melting*) dapat menyebabkan pencemaran udara, pada tahap ini dihasilkan asap dan uap yang mengandung partikel-partikel logam (*fume*) melihat bahan baku yang digunakan terdiri dari serbuk sisa hasil *finishing* logam yang tidak terpakai, baja, silikon, silek dan karbon. Pada suhu tersebut timbal akan pecah menjadi partikel-partikel halus yang mengambang di udara yang terlihat sebagai asap. Pb akan menguap dan bersenyawa dengan oksigen di udara yang kemudian membentuk senyawa timbal oksida. Partikel uap logam yang berukuran  $<1$  mikron akan berhamburan di udara sehingga apabila uap logam tersebut terhirup bersama udara maka akan masuk ke paru-paru dan mengendap. Secara mikroskopis partikel yang kecil akan mengendap

lebih lambat daripada partikel berukuran besar karena lebih ringan karena dipengaruhi oleh gerakan Brown.<sup>14</sup> Pada tahap pencetakan para pekerja dapat terpapar Pb dari uap yang dihasilkan oleh cairan logam hasil proses peleburan. Pada tahap ini juga dihasilkan asap dan uap logam dari cairan logam panas yang akan dituangkan ke dalam cetakan. Sedangkan pada tahap *finishing*, pekerja juga dapat terpapar logam berat Pb dari serbuk sisa-sisa hasil penghalusan produk logam yang dilakukan oleh mesin. Proses penghalusan/pengikiran produk menghasilkan debu-debu logam yang berukuran lebih besar dari ukuran partikel pada uap logam berhamburan di udara sehingga para pekerja berisiko untuk terpapar logam berat Pb apabila menghirup udara di lingkungan tersebut.

Selain itu berdasarkan hasil pengamatan di CV. Bonjor Jaya diketahui adanya dua jenis bagian pekerjaan yang tempat kerjanya berdekatan sehingga mengakibatkan paparan Pb pada pekerja yang ditimbulkan juga hampir sama yaitu pada bagian pengecoran dan pencetakan. Bagian pengecor berada di bagian

atas sedangkan bagian pencetak berada di bawah, namun lokasi kerjanya masih dalam satu ruangan yang sama. Hal ini memungkinkan para pekerja dibagian pengecor dan pencetak memiliki risiko yang sama untuk terpapar logam berat Pb di lingkungan kerja. Berdasarkan hasil observasi dapat dilihat jarak antara bagian pengecor dan pencetak cukup dekat  $\pm 5\text{m}$ , selain itu melihat mobilitas para pekerja di bagian pencetak yang selalu berlalu lalang di ruangan tersebut menyebabkan adanya risiko paparan Pb yang sama pada pekerja di bagian pengecoran dan pencetak.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar Pb di udara yang dilakukan di CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten diperoleh hasil bahwa terdapat kandungan Pb di udara pada bagian pengecor yaitu sebesar  $0,208 \text{ mg/Nm}^3$ , pada bagian pencetak sebesar  $0,212 \text{ mg/Nm}^3$ , dan di bagian *finishing* yaitu sebesar  $0,037 \text{ mg/Nm}^3$ . Hasil Pb udara menunjukkan bahwa kadar Pb udara tertinggi yaitu pada bagian pencetakan hal ini sesuai dengan kandungan Pb dalam darah pekerja dimana rata-rata kadar Pb darah tertinggi juga terdapat pada bagian

pencetakan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar Pb udara pada bagian pekerjaan maka semakin tinggi pula kadar Pb dalam darah pekerja di bagian tersebut.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mawardi pada tahun 2013 di Perkampungan Industri Kecil (PIK) Kebasen, Kecamatan Talang, Kabupaten Tegal diperoleh hasil bahwa kadar Pb udara di ruang produksi yang didapat yaitu sebesar  $353,49 \mu\text{g/m}^3$  (baku mutu standar OSHA yaitu  $50 \mu\text{g/m}^3$ ). Hasil Pb udara di ruang produksi yang melebihi baku mutu tersebut diikuti dengan banyaknya pekerja yang memiliki kadar Pb dalam darah yang melebihi normal yaitu dari 45 pekerja sebanyak 37 pekerja diantaranya memiliki kadar Pb dalam darah diatas normal (CDC  $10 \mu\text{g/dl}$ ).<sup>8</sup> Penelitian tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar Pb udara maka semakin tinggi pula kadar Pb dalam darah pekerja.

## KESIMPULAN

1. Terdapat tiga jenis pekerjaan pada industri pengecoran logam CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten

- yaitu pengecor (*melting*), pencetak, dan *finishing*.
2. Pada bagian pengecor dan pencetak kadar Pb udaranya telah melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 yaitu sebesar 0,05 mg/Nm<sup>3</sup>.
  3. Rata-rata kadar Pb dalam darah pada bagian pengecor, pencetak dan *finishing* telah melebihi batas yang ditetapkan oleh *Centre for Disease Control and Prevention* (CDC) yaitu 10 µg/dl.
  4. Tidak ada perbedaan kadar Pb dalam darah pekerja industri pengecoran logam di CV. Bonjor Jaya Ceper, Klaten berdasarkan jenis pekerjaan.
  5. Pencemaran Debu di Udara. *J Tek Lingkungan*. 2005;6(2):385-390.
  6. Widowati W, Sastiono A, Jusuf R. *Efek Toksik Logam Pencegahan Dan Penanggulangan Pencemaran*. 1st ed. Yogyakarta: Penerbit ANDI; 2008:412.
  7. Chandra B. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2005.
  8. Sastrawijaya T. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: PT Rineka Cipta; 2009.
  9. Sumardjo D. *Pengantar Kimia : Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran Dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC; 2009:650.
  10. Mawardi M. Hubungan Kadar Timah Hitam (Pb) dengan Kadar Albumin dalam Darah dan Kejadian Anemia (Penelitian Pada Pekerja Peleburan Timah di Perkampungan Industri Kecil/PIK Kebasen Kabupaten Tegal). 2013:96.
  11. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Soedomo M. *Pencemaran Udara: Kumpulan Karya Ilmiah*. Bandung: Penerbit ITB; 2001.
2. Arsyad S, Rustiadi E, eds. *Penyelamatan Tanah, Air, Dan Lingkungan*. 1st ed. Bogor: Yayasan Obor Indonesia; 2008:288.
3. Prayudi T. Dampak Industri Peleburan Logam Fe Terhadap

- Kabupaten Klaten. *Klaten Dalam Angka.*; 2009.
10. Sari DP. Hubungan antara Kadar Pb dalam Darah dengan Profil Darah (Studi pada Pekerja Pengecoran Logam di CV Sinar Baja Cemerlang, Desa Bakalan, Ceper, Klaten). 2015.
  11. DHOCNY (Departement of Health Otsego Country New York). Lead Poisoning Prevention: What is Lead? *Dep Heal Otsego Ctry New York.* 2007.  
[www.otsegocounty.com/depts/doh/LeadPrevention.htm](http://www.otsegocounty.com/depts/doh/LeadPrevention.htm).
  12. Hendrasarie N. Kajian Efektifitas Tanaman dalam Menyerap Kandungan Pb di Udara. *J Rekayasa Perenc.* 2007;3.
  13. Team SOS. *Pemanasan Global Solusi Dan Peluang Bisnis.* Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2011.
  14. Soeripto. *Higiene Industri.* Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran UI; 2008.