

# ANALISIS KADAR TIMBAL (Pb) PADA KUKU TUKANG LAS DI KECAMATAN MOJOROTO KOTA KEDIRI

## *Analysis of Lead Level (Pb) On Welder's Nails in Subdistrict Mojoroto Kediri Regency*

**DIAH NOVRISTA<sup>1\*</sup>, MARDIANA PRASETYANI PUTRI<sup>2</sup>, FERY EKO PUJIONO<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Sains, Teknologi dan Analisis IIK Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Program Studi S1 Kimia Fakultas Sains, Teknologi dan Analisis IIK Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

\*Corresponding authors : diahnovrista@gmail.com

### ABSTRAK

Dust exposure from the welding industry can cause heavy metal to accumulate in the body. Pb metal is closely related to its accumulation in tissues, causing disruption of physiological processes both directly and indirectly at the molecular level. Pb has a chronic effect, this is because Pb that enters the respiratory tract and the digestive tract can enter the blood will inhibit heme synthesis. As a result, Pb can reduce blood Hb production which can result in the emergence of other health disorders. This study aims to determine the level of lead on welders' nails and the effect on the working period of welders in Mojoroto District, Kediri City. The sample used in this study is nails because nails can be an indicator for Pb metal pollution both internally and directly. The design in this study is based on a time approach that is using a cross sectional survey design and data taken using the quota sampling method. The method used to analyze Pb levels in nail samples is Spectrophotometry, using Atomic Absorption Spectrophotometer. From the results of the analysis, the results of Pb levels in nails with years of service (<3, 3-5,> 5) were equal to (0.0266 0.0449, 0.0550) ppm. This study used the kruskal wallis test to determine the effect of Pb levels based on the length of work period divided into 3 groups, namely (<3, 3-5,> 5) years. The results obtained showed that Pb levels in nails had a value of  $p = 0.304 > \alpha (0.05)$ . this shows that  $H_0$  is accepted and  $H_1$  is rejected, which means that there is no effect between the Pb level on the nail based on the length of work period.

**Kata Kunci :** Lead (Pb), Nail, Welding

### PENDAHULUAN

Pengelasan merupakan proses pengikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan ketika logam dalam keadaan cair. Industri pengelasan pada umumnya merupakan industri informal. Industri informal biasanya di kelola oleh perorangan dengan teknologi yang masih sederhana, tanpa banyak tersentuh oleh peraturan perundangan, sehingga segala peraturan yang berkaitan dengan perlindungan kesehatan dan keselamatan terhadap tenaga kerja serta masyarakat sekitarnya kurang mendapat perhatian (Yulaekah, 2007).

Dalam *home industry* teralis, bahan buangan partikulat merupakan hasil dari proses pengelasan. Contoh hasil buangan dari pengelasan adalah asap, uap dan debu las. Asap, uap dan debu pengelasan yang terbentuk saat proses pengelasan terdiri dari berbagai campuran logam seperti timbal (Pb), besi (Fe), mangan (Mn), kromium (Cr), dan nikel (Ni). Dalam konsentrasi yang besar, partikulat dari asap pengelasan dapat menimbulkan paparan pada pekerja secara intensif (Deviandhoko dkk., 2012).

Bahaya pengelasan dapat terjadi dalam berbagai situasi yang mungkin berbeda. Menurut CAN/CSA W 117.2-M87 *Safety in Welding, Cutting and Allied Processes* bahaya secara umum dapat dibedakan menjadi bahaya karena sifat pekerjaannya seperti operasi mesin,

shok karena listrik, api/panas (terbakar), radiasi busur las, *fume*, bising juga karena kendaraan/alat angkat serta gerakan material (*American Welding Society*, 2012).

Penelitian diatas menunjukkan bahwa paparan debu dari industri pengelasan dapat menyebabkan terakumulasinya logam berat pada tubuh. Bahaya dari logam berat pada tubuh adalah kecacatan hingga kematian. Beberapa penelitian terkait telah membuktikan adanya kadar timbal (Pb) pada kuku sebesar 21,81 ppm (Putra dkk, 2015). Timbal dipilih karena dianggap sebagai bahan pencemar berbahaya di lingkungan.

Paparan Timbal (Pb) berkaitan erat dengan akumulasinya pada jaringan tubuh sehingga menyebabkan gangguan proses fisiologis baik secara langsung maupun tidak langsung di tingkat molekuler. Timbal menimbulkan efek kronis, hal ini disebabkan Pb yang masuk melalui saluran pernapasan, kulit dan saluran pencernaan dapat masuk ke dalam darah dan akan menghambat sintesa heme. Akibatnya Pb dapat mengurangi produksi Hb darah yang dapat berakibat pada munculnya gangguan kesehatan lainnya (Axsal, 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dan jarang adanya penelitian mengenai perihal tersebut maka peneliti tertarik untuk mengetahui hubungan kadar Pb terhadap masa kerja pada kuku tukang las Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kuku jari tangan manusia, dikarenakan para pekerja las banyak menggunakan tangan selama bekerja. Kadar logam berat dalam kuku biasanya sangat kecil, maka harus dipilih metode yang mempunyai tingkat kepekaan, ketelitian dan tingkat selektivitas yang sangat tinggi sehingga pada penelitian ini akan menggunakan metode spektrofotometer serapan atom (SSA).

## **METODE PENELITIAN**

Rancangan dalam penelitian ini didasarkan pendekatan waktu yaitu menggunakan rancangan *cross sectional*. Lokasi pengambilan sampel penelitian dilakukan di tempat las yang terletak di Kecamatan Mojojoto Kota Kediri. Lokasi Preparasi sampel pada penelitian ini adalah Laboratorium Kuantitatif Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri dan untuk penetapan kadar sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kediri. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kuku dari tukang las yang terletak di Kecamatan Mojojoto Kota Kediri. Teknik yang digunakan adalah *Quota Sampling Sampling*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tempat las yang berada di Kecamatan Mojojoto Kota Kediri merupakan industri informal yang dikelola oleh perseorangan. Jumlah tempat las yang terdapat di Kecamatan Mojojoto berjumlah 28 tempat las dengan tukang las di masing-masing tempat las sekitar 1-3 orang. Tempat las di Kecamatan Mojojoto umumnya tidak besar, bertempat semi terbuka dan memiliki 2 (dua) hingga 3 (tiga) unit alat las. Proses pekerjaan yang dilakukan di tempat las meliputi pemotongan besi, pengelasan, penghalusan dan pengecatan. Pada indutri las ternyata juga banyak menghasilkan limbah berupa asap, uap dan debu pengelasan yang terbentuk saat proses pengelasan terdiri dari berbagai campuran logam seperti timbal (Pb), besi (Fe), mangan (Mn), kromium (Cr), dan nikel (Ni). Dalam konsentrasi yang besar, partikulat dari asap pengelasan dapat menimbulkan paparan pada pekerja secara intensif.

Efek Pb terhadap kesehatan terutama terhadap sistem haemotopoetic (sistem pembentukan darah) adalah menghambat sintesis haemoglobin dan memperpendek umur sel darah merah sehingga akan menyebabkan anemia. (Wahyu, 2008). Selain itu diantara semua

sistem organ tubuh, sistem syaraf merupakan sistem yang paling sensitif terhadap daya racun yang dibawa oleh Pb yang mana dapat menimbulkan kerusakan pada otak (Palar, 2008).

Pada penelitian ini didapatkan sebanyak 30 responden dengan masing-masing sampel pada tiap kelompok masa kerja sebanyak 10 responden yang kemudian sampel tiap kelompok dijadikan satu sehingga didapatkan 3 sampel. Pada hasil analisis kadar timbal sebagaimana yang terdapat pada tabel 1 yakni pada masa kerja (<3, 3-5, >5) tahun didapatkan kadar (0.0266, 0.0449, 0.0540) ppm dan kontrol 0.008 ppm dapat diketahui bahwa kadar timbal pada kuku termasuk dalam kategori rendah. Manusia yang terpapar oleh Pb batas toleransi untuk rambut maupun kuku yaitu <12 ppm (*Outopsi Adminstration Hospital, Brimingham, Albama 1965-1968*), maka daya racun yang dimiliki oleh Pb tidak akan berbahaya (Santoso, 2012).

**Tabel 1** Kadar Pb pada Kuku Pekerja Las

| Masa Kerja (Tahun) | Absorbansi (A) | Kadar Timbal (ppm) |
|--------------------|----------------|--------------------|
| <3                 | 0.0007         | 0.0266             |
| 3-5                | 0.0013         | 0.0449             |
| >5                 | 0.0017         | 0.0540             |
| Kontrol            | 0.000          | 0.008              |

Setelah dilakukan perhitungan kadar timbal pada sampel kuku, dilakukan analisa statistic menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics 23*. Hasil uji homogenitas data menunjukkan bahwa data homogen, karena nilai sig yang lebih dari nilai  $\alpha$  (0,05), sedangkan pada hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal. sehingga untuk analisis kadar timbal dengan masa kerja yang telah ditentukan, menggunakan uji non-parametrik *Kruskal Wallis*.

Hasil uji non-parametrik *Kruskal Wallis* yang ditunjukkan pada tabel V.6 dimana dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa diketahui bahwa nilai sig pada masing-masing kuku yakni  $0.304 > \alpha$  (0.05). Hal ini menunjukkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, yang berarti bahwa tidak terdapat pengaruh secara signifikan antara kadar timbal kuku berdasarkan lamanya masa kerja. hasil ini tidak sesuai dengan harapan penulis bahwa semakin lama masa kerja maka akan semakin meningkat kadar Pb nya. Namun jika dilihat dari analisa deskriptif menunjukkan bahwa semakin lama masa kerja, kadar Pb semakin tinggi. Hasil ini mungkin menunjukkan perbedaan tetapi kurang bermakna secara statistik. Menurut patofisiologis, timbal dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan dan absorpsi kulit hanya dalam jumlah sedikit. Timbal yang telah terabsorpsi kemudian diangkut oleh darah ke organ-organ tubuh dan sebagian besar diikat oleh eritrosit. Unsur-unsur timbal dalam tubuh kemudian dapat terakumulasi pada jaringan lunak dan jaringan keras salah satunya kuku. Maka dari itu sampel kuku dapat dijadikan sebagai salah satu bahan biopsi pada saat terjadi keracunan.

Metabolisme Pb dalam tubuh juga dapat menjadi faktor kadar Pb yang rendah dalam kuku karena sebagian besar timbal dalam tubuh diikat oleh sel darah merah sebesar 90% dan sebagian kecil terakumulasi pada kuku, ataupun dikarenakan tukang las sering memotong kuku sehingga Pb pada kuku ikut berkurang. Namun hasil yang rendah ini juga bisa dipengaruhi oleh pengambilan sampel yang terlalu sedikit karena oleh interval pengambilan sampel terlalu pendek sehingga kuantitas sampel sedikit sehingga pada saat pengukuran dengan alat SSA kadarnya kecil. Pb yang terbentuk pada proses pengelasan terdapat pada debu, uap dan asap las. Pada suatu penelitian mengatakan bahwa APD sangat berpengaruh terhadap masuknya logam Pb dalam tubuh. Hal ini sesuai dengan pernyataan A. Yuma (2014) yang menyatakan bahwa alat pelindung diri mampu menyaring debu dan senyawa lain (logam Pb) hingga 0,5 mikron.

Paparan Pb yang berlebihan menyebabkan keracunan, dimana efek paparan Pb bisa terjadi tanpa gejala yang jelas. Efek paparannya bersifat kronis sehingga semakin lama seseorang terpapar maka akan terjadi peningkatan dosis kumulatif secara progresif. Paparan Pb yang berlangsung lama dapat mengakibatkan gangguan terhadap berbagai sistem organ seperti darah, syaraf, reproduksi dan saluran cerna (Suksmerri, 2008).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas disimpulkan bahwa kandungan Pb dalam kuku pada tukang las dengan masa kerja <3 tahun sebesar 0.026 ppm, 3-5 tahun sebesar 0.044 ppm dan >5 tahun sebesar 0.054 ppm dan tidak terdapat pengaruh kadar Pb dalam kuku tukang las dengan masa kerja <3 tahun, 3-5 tahun dan >5 tahun

### DAFTAR PUSTAKA

- American Welding Society. 2012. *Safety In Welding, Cutting And Allied Process*. American national standard institute.
- Axsal. 2015. *Hubungan Paparan Timbal Dengan Kejadian Hipertensi Pada Petugas Jalan Tol Di Provinsi Jawa Tengah*. Tesis. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Deviandhoko, D., Wahyuningsih, N. E., & Nurjazuli, N. 2013. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengelasan di Kota Pontianak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* 11(2): 123-129.
- Notoatmodjo. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Palar, H. 2008. *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Pt. Rineka Cipta.
- Santoso, B. 2012. *Dampak Aktivitas Transportasi Terhadap Kandungan Pb (Timbal) Di Dalam Rambut Polisi Lalu Lintas Kota Besar Semarang*. Skripsi. Semarang : Universitas Diponegoro
- Simamora, Henry. 2004. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: SIE YKPN.
- Suksmerri, S. 2008. Dampak Pencemaran Logam Timah Hitam (Pb) terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 2(2), 200-202.
- Wahyu, K. 2008. *Hubungan Kadar Pb Dalam Darah Dengan Profil Darah Pada MekanikKendaraan Bermotor Di Kota Pontianak*. Skripsi. Semarang : Universitas Diponegoro