

## PERBEDAAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM DARAH SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERIAN AIR KELAPA HIJAU (*Cocos nucifera* L) PADA PEKERJA PENGECATAN DI INDUSTRI KAROSERI SEMARANG

Chesaria Candra C, Onny Setiani, Yusniar Hanani

Bagian Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat,  
Universitas Diponegoro  
Email : Chesaria33@gmail.com

**Abstract :** *Exposure of lead can cause health problems for humans. Paint is one source of lead (Pb) exposure. Green coconut water has a potential to reduce concentration of lead in blood. The purpose of the study was to determine differences in the concentration of lead (Pb) in the blood before and after treatment of green coconut water (*Cocos nucifera* L) on the body of a worker painting industry Semarang. The design of the research was quasi experimental, with of one group pre-test - post-test design. The population in this study was all painting workers in carrosserie factory at Semarang who were included in inclusion criteria. Collecting data used tool such as questioner. Lead examination in the blood was measured by AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer). The results showed the average of concentration of lead in the blood of workers before being treated was 35.0091 µg/dl and after being treated is equal to 9.0089 µg/dl. Age of respondents ranged between 19-54 years, the lowest working lives of respondents was 1.2 months and the highest is 30 years, amounting to 96.9% of respondents have a long work more than 40 hours and the majority of respondents (56.3%) had the smoke habit. Based on Wilcoxon test found significant value 0.0001 ( $p > 0.05$ ) means that there is a significant difference between the levels of lead in the blood of workers in industrial painting section Semarang body of water before and after giving the green coconut (*Cocos nucifera* L).*

**Keyword :** *Lead (Pb), painting, green coconut water*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pb merupakan salah satu logam berat yang berbahaya bagi tubuh. Pesatnya pertumbuhan penduduk dunia dan industri yang semakin maju menyebabkan semakin meluasnya penggunaan dan distribusi Pb. Penggunaan Pb yang semakin meluas di berbagai bidang industri tentu akan menambah kemungkinan seseorang untuk terpapar oleh Pb, terlebih pada pekerja yang berinteraksi langsung. Paparan Pb dapat memasuki tubuh melalui saluran pencernaan (*oral*), saluran pernafasan (*inhalasi*), dan kulit (*dermal*).<sup>1</sup>

Cat merupakan salah satu sumber paparan timbal. Selama ini timbal sering digunakan untuk campuran cat sehingga dapat menghasilkan warna-warna yang cerah. Senyawa  $PbCrO_4$  digunakan dalam industri cat untuk mendapatkan warna "kuning-chrom",  $Pb(OH)_2 \cdot 2PbCO_3$  digunakan untuk mendapatkan warna "timah putih", dan  $Pb_3O_4$  untuk mendapatkan warna "timah merah".<sup>2</sup>

Paparan timbal dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia. Keracunan timbal terjadi akibat kontaminasi dari logam timah hitam yang dapat mempengaruhi banyak jaringan dan organ tubuh. Organ tubuh yang banyak menjadi sasaran dari peristiwa keracunan timbal adalah sistem syaraf, sistem ginjal, sistem reproduksi, sistem endokrin, dan jantung. Setiap bagian yang mengalami gangguan akibat paparan timah hitam akan

memperlihatkan efek yang berbeda – beda.<sup>2</sup>

Timbal yang terhirup dan masuk pada sistem pernapasan akan ikut beredar ke seluruh jaringan dan organ tubuh. Deteksi akan adanya timbal dapat dilihat di dalam darah karena lebih dari 90% logam timbal yang terserap oleh darah berikatan dengan sel darah merah dan mengakibatkan gangguan pada proses sintesis hemoglobin.<sup>3</sup>

Industri karoseri merupakan industri yang memproduksi mobil jenis bus. Proses produksi di industri karoseri meliputi proses pembentukan rangka mobil, pendempulan, pengecatan, pengoplosan, pengovenan dan finishing. Pada proses pengecatan, timbal yang terkandung dalam cat dapat masuk ke dalam tubuh melalui udara dan masuk ke dalam aliran darah sehingga mengakibatkan munculnya gangguan kesehatan lainnya.

Pada studi pendahuluan dilakukan pengambilan sampel darah terhadap 10 orang pekerja di bagian pengecatan. Hasil penelitian pendahuluan didapatkan sebanyak 7 pekerja (70%) di industri karoseri Semarang memiliki kadar Pb yang melebihi NAB dengan rata – rata sebesar  $29,3 \mu\text{g/dl}$ . Selain itu juga diketahui bahwa pekerja bagian pengecatan di industri karoseri Semarang tidak menggunakan APD secara lengkap sehingga berpotensi besar menyebabkan terjadinya paparan Pb yang dapat menimbulkan efek kronis

Air kelapa hijau memiliki kandungan enzim bioaktif, khususnya tanin yang merupakan zat anti racun sehingga air kelapa hijau mampumenguraikan dan mengeluarkan racun di dalam tubuh. Air kelapa selain sebagai minuman segar juga mengandung bermacam – macam mineral, vitamin dan gula serta asam amino esensial sehingga dapat dikategorikan sebagai minuman ringan bergizi tinggi dan dapat menyembuhkan berbagai penyakit.<sup>4</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar timbal (Pb) dalam darah sebelum dan sesudah pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*) pada pekerja pengecatan di industri karoseri Semarang.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *experiment* dengan jenis *quasi experiment* atau penelitian semu dengan pendekatan *one group pre-test – post-test design*. Sampel berjumlah 32 responden dan diambil dengan metode *purposive sampling* yaitu dipilih dengan berdasarkan kriteria tertentu. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*), variabel terikat yaitu kadar timbal

(Pb) dalam darah pekerja di industri karoseri Semarang, sedangkan variabel pengganggu adalah umur, kadar Pb di udara, masa kerja, lama kerja, kebiasaan merokok dan penggunaan APD. Pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner dan pengambilan sampel darah. Uji normalitas data dengan *Saphiro Wilk* dan analisis data menggunakan uji *Wilcoxon*. Pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*) dilakukan selama 5 hari sebanyak 250 ml per hari dan diberikan kepada pekerja pada saat jam istirahat berlangsung.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Karakteristik Responden

Umur responden berkisar antara 19-54 tahun dengan rerata 35,47 tahun, masa kerja responden antara 1,2 bulan hingga 30 tahun dengan rerata 7,87 tahun. Secara rinci dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

##### Kebiasaan Responden

Kebiasaan responden tentang lama kerja, kebiasaan merokok, pemakaian APD pada pekerja pengecatan di industri karoseri Semarang dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 1. Karakteristik responden

No.	Variabel	Mean	SD	Min	Max
1.	Umur (tahun)	35,47	10,728	19	54
2.	Masa kerja (tahun)	7,87	9,108	0,1	30

Tabel 2. Distribusi responden tentang lama kerja, kebiasaan merokok, pemakaian APD

Variabel	N	%
Lama kerja >40 jam/minggu		
Ya	31	96,9
Tidak	1	3,1
Kebiasaan merokok		
Ya	18	56,3
Tidak	14	43,8
Pemakaian APD lengkap		
Ya	0	0
Tidak	32	100

Tingginya kadar Pb di dalam darah pekerja dipengaruhi oleh beberapa faktor, faktor lingkungan merupakan salah satu faktor terbesar yang mempengaruhi tingginya kadar Pb dalam darah pekerja bagian pengecatan di industri karoseri Semarang. Ventilasi yang tidak memadai memungkinkan uap cat terjebak di ruangan pengecatan dan menyebabkan pekerja di bagian pengecatan terpapar Pb yang terkandung di dalam cat. Lingkungan kerja di bagian pengecatan memiliki potensi paparan Pb yang cukup tinggi khususnya bagi para pekerja di bagian pengecatan. Proses pengecatan yang paling berpotensi untuk memaparkan Pb ke tubuh pekerja adalah pada proses *stripping body*, pengerjaan proses ini yang menggunakan berbagai warna cat termasuk warna – warna cerah akan semakin menambah potensi terpaparnya Pb dalam kandungan cat tersebut. Proses *stripping body* yang dilakukan di luar oven dan dengan metode *spray* berpotensi untuk melepaskan Pb yang berasal dari dalam cat ke udara bebas sehingga para pekerja akan otomatis terpapar baik melalui kulit maupun pernapasan.

Pada tabel 2 diperoleh gambaran bahwa hampir seluruh responden (96,9%)

bekerja lebih dari 40 jam setiap minggunya. Sebanyak 18 pekerja (56,3%) memiliki kebiasaan merokok sedangkan 14 pekerja (43,8%) tidak memiliki kebiasaan merokok. Pada tabel diatas dapat dilihat pula bahwa seluruh pekerja (100%) pengecatan di industri karoseri Semarang dalam bekerja tidak menggunakan APD secara lengkap.

Lama kerja memungkinkan mempengaruhi besar paparan Pb dikarenakan semakin sering dan kontinyu pekerja menerima paparan maka semakin banyak Pb yang terakumulasi di dalam tubuh. Lama kerja pekerja di industri karoseri Semarang sebagian besar telah melampaui batas, menurut Undang – Undang nomor 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan mengatur tentang waktu kerja yaitu maksimal 40 jam/minggu.<sup>5</sup> Dengan memperpanjang lama kerja dari yang telah ditetapkan biasanya akan disertai dengan efisiensi kerja, timbulnya kelelahan, penyakit dan kecelakaan serta keterpaparan terhadap bahan – bahan berbahaya di lokasi kerja akan meningkat.<sup>6</sup>

Dalam beberapa penelitian, kebiasaan merokok memiliki pengaruh terhadap kandungan Pb dalam darah.

Rokok dapat meningkatkan besar kadar Pb dalam darah sebab diperkirakan bahwa Pb atau timbal pada rokok berasal dari daun tembakau yang merupakan bahan utama pembuat rokok, Pb terdapat dalam daun tembakau sebagai residu dari proses penanaman, pemupukan ataupun timbal yang berasal dari tanah pertanian. Salah satu penelitian menemukan perbedaan yang bermakna kadar timbal dalam darah responden perokok dan responden yang bukan perokok.<sup>7</sup>

Pada proses pengecatan ditemukan bahaya seperti paparan debu logam yang terbesar masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan dan absorpsi melalui kulit, sehingga dibutuhkan beberapa jenis APD yang harus digunakan untuk melindungi pekerja selama berada di lingkungan kerja. Beberapa APD yang harus dikenakan oleh pekerja antara lain masker, kacamata,

Tabel 3. Kadar Pb sebelum dan sesudah pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*) pada pekerja pengecatan industri karoseri Semarang

No.	Kadar Pb	Mean	SD	Min	Max
1.	Sebelum ( $\mu\text{g/d}$ )	35,0091	16,52	5,18	68,43
2.	Sesudah ( $\mu\text{g/d}$ )	9,0089	2,73	5,57	15,77

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa kadar Pb pekerja bagian pengecatan di industri karoseri Semarang sebelum pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*) rata – rata sebesar 35,0091  $\mu\text{g/dl}$  dengan nilai terendah sebesar 5,18  $\mu\text{g/dl}$ , nilai tertinggi sebesar 68,43  $\mu\text{g/dl}$  dan nilai standar deviasi sebesar 16,52  $\mu\text{g/dl}$ , nilai tersebut jauh melebihi nilai ambang batas, yaitu 10  $\mu\text{g/dl}$ . Sedangkan kadar Pb sesudah pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*) memiliki rata – rata sebesar 9,0089  $\mu\text{g/dl}$  dengan kadar terendah sebesar 5,57  $\mu\text{g/dl}$ , kadar tertinggi sebesar 15,77  $\mu\text{g/dl}$  dan nilai standar deviasi sebesar 2,73  $\mu\text{g/dl}$ .

#### Analisis Bivariat

sarung tangan, sepatu kerja dan baju lengan panjang. APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja.<sup>8</sup> Tidak adanya pekerja yang rutin menggunakan APD secara lengkap di industri karoseri Semarang, dapat disebabkan karena kurangnya pengetahuan pekerja tentang bahaya paparan Pb atau kurangnya kontrol dari perusahaan terkait pemakaian APD untuk para pekerja.

#### Hasil Pemeriksaan Laboratorium

Distribusi frekuensi kadar Pb dalam darah sebelum dan sesudah pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L*) pada pekerja pengecatan di industri karoseri Semarang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 4. Perbedaan kadar Pb dalam darah pekerja pengecatan di Industri Karoseri Semarang

	Kadar Timbal (Pb) Sebelum – Kadar Timbal (Pb) Sesudah
Z	-4,787 <sup>(a)</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,0001

a. *Wilcoxon Signed Ranks Test*

b. *Based on positive ranks*

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi 0,0001 ( $p > 0,05$ ) artinya ada perbedaan yang bermakna antara kadar Pb dalam darah pekerja bagian pengecatan di industri karoseri Semarang sebelum dan sesudah

pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*).

Terjadinya penurunan kadar Pb dalam darah disebabkan oleh pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) kepada para pekerja bagian pengecatan di industri karoseri Semarang. Hal ini dikarenakan air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) memiliki kemampuan untuk menetralkan racun dari dalam tubuh, terutama untuk kasus keracunan makanan, logam berat dan efek samping obat.<sup>7</sup>

Di masyarakat air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) dikenal sebagai salah satu tanaman yang digunakan untuk membuat ramuan tradisional yang berkhasiat sebagai obat berbagai macam penyakit, salah satunya adalah menetralkan racun dalam tubuh, hal ini disebabkan karena air kelapa hijau mengandung *chelating agent*, yaitu senyawa yang dapat menyebabkan terjadinya proses pengikatan logam.<sup>9</sup> Proses pengkelatan dilakukan dengan cara yang sama dengan adsorpsi hanya dengan mengganti adsorben dengan senyawa pengkelat (*Chelating agent*).<sup>10</sup>

Molekul atau ion dengan pasangan elektron bebas dapat mengkompleks ion logam. Tanin yang terdapat pada air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) akan masuk ke dalam tubuh dan ikut beredar dalam darah, senyawa tanin tersebut selanjutnya akan mengikat atau mengkhelat Pb yang terdapat dalam darah. Hasil khelat dari tanin ini memiliki keuntungan yaitu kuatnya daya khelat dari senyawa tanin ini membuat khelat logam menjadi stabil dan aman dalam tubuh. Tanin sebagai *chelating agent* bekerja dengan cara mengendapkan Pb sehingga tidak dapat diadsorpsi oleh usus dan langsung dibuang. Tetapi jika tubuh mengkonsumsi tanin berlebih maka akan mengalami anemia karena zat besi dalam darah akan dikhelat oleh senyawa tanin tersebut.<sup>11</sup> Tanin juga memiliki fungsi diuretik yaitu untuk memperlancar pengeluaran air seni, racun yang diuraikan

oleh tanin akan keluar dari tubuh salah satunya melalui air seni.<sup>12</sup> Kemampuan tanin yang terdapat dalam air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) memungkinkan air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) untuk menetralkan racun berupa timbal (Pb) yang masuk ke dalam tubuh pekerja akibat paparan di lingkungan kerja.

Di dalam air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) juga mengandung kalsium (Ca) yang juga berpotensi untuk menurunkan kadar Pb dalam darah. kalsium dan timbal saling berkompetisi sehingga mengganggu absorpsi timbal (Pb) ke pencernaan. Kalsium dapat mengganggu ikatan timbal dengan hemoglobin ketika berkompetisi.<sup>13</sup>

Ballew menerangkan bahwa interaksi antara kalsium dan timbal (Pb) dalam tubuh terjadi dalam berbagai cara yaitu dengan mengikat dan mengendapkan Pb dalam usus sehingga absorpsi timbal di usus terganggu, dengan kalsium berkompetisi dengan Pb dalam usus pada sisi transportasi (*transport sites*) dan mekanisme absorpsi, dengan mengubah (*altering*) kesenangan (*avidity*) sel usus terhadap Pb, dan dengan mengganggu daya tarik menarik atom (*affinity*) jaringan target terhadap Pb. Aspek ke-tiga dan ke-empat dari metabolisme kalsium dan timbal di atas diatur oleh *cholecalciferol endocrine system* melalui *1,25-dihydroxivitamin D* dan *calcium-binding protein*.<sup>14</sup>

Berbagai zat gizi yang ada pada air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) juga memengaruhi penurunan kadar Pb dalam darah. Kandungan Fe dalam air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) dapat membantu proses pembentukan sel – sel darah merah dan membantu fungsi sel. Vitamin C dapat meningkatkan penyerapan zat besi (Fe) dan kalsium (Ca) ke dalam tubuh. Vitamin B6 dan B2 (riboflavin) juga berperan penting dalam produksi sel – sel darah merah.<sup>15</sup> Dalam air kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*) juga mengandung salah satu hormon yang bernama sitokinin. Sitokinin adalah enzim yg berfungsi

sebagai pengatur pertumbuhan, hormon sitokinin dapat merangsang pembelahan sel melalui peningkatan laju sintesis protein.<sup>16</sup> Kemampuan sitokinin dalam merangsang pembelahan sel memungkinkan sel darah untuk meningkat kecepatan regenerasi sel baru sehingga kadar Pb dalam darah dapat menurun.

## SIMPULAN

1. Kadar Pb dalam darah pekerja sebelum diberi perlakuan rata – rata sebesar 35,0091 µg/dl dan setelah diberi perlakuan adalah sebesar 9,0089 µg/dl.
2. Umur responden berkisar antara 19-54 tahun, masa kerja responden terendah adalah 1,2 bulan dan yang tertinggi adalah 30 tahun, sebesar 96,9% responden memiliki lama kerja lebih dari 40 jam dan sebagian besar responden (56,3%) memiliki kebiasaan merokok.
3. Ada perbedaan antara kadar Pb dalam darah sebelum dan sesudah pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera* L) pada pekerja bagian pengecatan di industri karoseri Semarang ( $p=0,0001$ ). Selisih rata – rata kadar Pb sebelum dan sesudah pemberian air kelapa hijau (*Cocos nucifera* L) adalah sebesar 26,00 µg/dl.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Suksmerri. *Dampak Pencemaran Logam Timah Hitam ( Pb ) Terhadap Kesehatan*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, Maret 2008 - Sept. 2008 Vol. 2 No 1. 2008: 200–202.
2. Palar Haryando. *Pencemaran dan Toksisitas Logam Berat*. Jakarta. Rineka Cipta. 2012.
3. Suciani. *Kadar Timbal dalam Darah Polisi Lalu Lintas dan Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin*. Semarang. Universitas Diponegoro. 2007.
4. Barlina, R. & Balitka. *Kelapa Muda Bergizi Tinggi Menyehatkan dan Komersial*. Warta Penelitian dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2009.
5. UNDANG - UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 13 TAHUN 2003 TENTANG KETENAGAKERJAAN. 2003.
6. Suma'mur. *Higiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja*. Gunung Agung. 2009.
7. Hasan, W. et al. *Pengaruh Jenis Kelamin dan Kebiasaan Merokok terhadap Kadar Timbal Darah*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional. Vol. 8. 2013.
8. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik No. 8/Men/VII/2010 Indonesia tentang Alat Pelindung Diri. 2010.
9. Ekholm, P., Virkki, L., Ylinen, M. & Johanson, L. *The effect of Phytic and some natural chelating agents on solubility of mineral elements in oat brand*. Food Chem. Vol 80. 2003 : 165–170.
10. Karmelita, L. *Mempelajari Cara Pemucatan Minyak Daun Cengkeh (*Syngium aromaticum* L) dengan Asam Tartarat*. Jurnal Teknologi Pertanian. IPB. 1991.
11. Manitto, P. *Biosintesis Produk Alami*. Ellis Horwood Limited. 1992.
12. Untari, I. *Air Kelapa Muda sebagai Obat Tradisional dan Alamiah*. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2010.
13. Hasan, W. *Pencegahan Keracunan Timbal Kronis pada Pekerja Dewasa dengan Suplemen Kalsium*. Makara Kesehat. Vol 16. 2012 : 1–8.
14. Ballew, C. & Bowman, B. *Recommending Calcium to Reduce Lead Toxicity in Children: A Critical Review*. Nutrition Review. Vol 159. 2001 :71–79.
15. Sukmono, R. J. *Mengatasi Aneka Penyakit dengan Terapi Herbal*. Agromedia Pustaka. 2009.

16. Fodhil, M. *Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa pada Pembibitan Tanaman Buah Naga*. 2012.

