

ANALISIS KADAR LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DARAH PADA PENGRAJIN GENTENG DI DESA DARMASABA, ABIANSEMAL, BADUNG, BALI

Ni Putu Rahayu Artini¹⁾, I Wayan Tanjung Aryasa²⁾,
I Kadek Agus Riki Gunawan³⁾, I Kadek Arya Sugianta⁴⁾

^{1,2)} Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu Kesehatan

³⁾ Program Studi Teknik Elektromedik, Fakultas Ilmu Kesehatan

⁴⁾ Program Studi Informatika, Fakultas Bisnis, Sosial, Teknologi, dan Humaniora

artinirahayu967@gmail.com

Abstract

Darmasaba Village is one of the districts in Badung, Bali, which is one of the villages producing pressed roof tiles in Bali. The press tile production process consists of selecting raw materials, processing clay, molding the soil into roof tiles, drying wet roof tiles, and smoothing the roof tiles. Based on observations in the field, the majority of roof tile craftsmen do not use personal protective equipment (PPE) during the roof tile production process in the form of printing roof tiles with Pb lubricant and burning roof tiles. To determine the health status of craftsmen, a free health examination was carried out through community service to examine the levels of the heavy metal Pb on 10 roof tile craftsmen in Darmasaba Village, Abiansemal, Badung on venous blood samples using the wet digestion method and analysis using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The results of the examination showed that the Pb levels of all roof tile craftsmen in Dharmasaba village were normal, with the lowest level being 0.27 µg/mL, the highest 0.42 µg/mL with an average of 0.353 µg/mL.

Keywords: Atomic Absorption Spectrophotometry, level of Pb, roof tile craftsmen.

Abstrak

Desa Darmasaba adalah salah satu Kabupaten di Badung Bali yang merupakan salah satu desa penghasil genteng press yang ada di Bali. Proses produksi genteng press terdiri dari pemilihan bahan baku, pengolahan tanah liat, pencetakan tanah menjadi genteng, pengeringan genteng yang basah, dan penghalusan genteng. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, sebagian besar pengrajin genteng tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) pada saat proses produksi genteng berupa pencetakan genteng dengan pelumas Pb dan pembakaran genteng. Untuk mengetahui status kesehatan pengrajin, dilakukan pemeriksaan kesehatan gratis melalui pengabdian masyarakat pemeriksaan kadar logam berat Pb pada 10 orang pengrajin genteng di Desa Darmasaba, Abiansemal, Badung pada sampel darah vena dengan metode destruksi basah dan analisis dengan alat Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Hasil pemeriksaan diperoleh kadar Pb semua pengrajin genteng di desa Dharmasaba adalah normal, dengan kadar terendah adalah 0,27 µg/mL, tertinggi 0,42 µg/mL dengan rerata 0,353 µg/mL.

Keywords: Atomic Absorption Spectrophotometry, kadar Pb, pengrajin genteng.

PENDAHULUAN

Masyarakat di Desa darmasaba yang berprofesi sebagai pengrajin genteng press ada sekitar 152 kepala

keluarga yang telah menjalani usaha tersebut diatas 25 tahun bahkan ada yang secara turun temurun mewariskan usaha pembuatan genteng press. Walaupun semakin banyak jenis

genteng, bahan dan material baru yang ada dipasaran, tetapi peminat genteng press dari tanah liat tidak pernah turun. Hal itu yang menyebabkan, pengusaha genteng press masih mudah ditemukan disepanjang jalan di Desa Darmasaba.

Proses produksi genteng press terdiri dari pemilihan bahan baku, pengolahan tanah liat, pencetakan tanah menjadi genteng, pengeringan genteng yang basah, dan penghalusan genteng. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, sebagian besar pengrajin genteng tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) pada saat proses produksi genteng. Tahapan yang sangat beresiko merusak kesehatan para pengrajin genteng adalah pencetakan genteng yang menggunakan bahan berupa pelumas agar genteng yang tercetak dapat terlepas dari cetakan. Bahan pelumas yang umum digunakan pengrajin adalah solar, solar mengandung timbal, benzene dan metana yang berbahaya bagi kesehatan, apabila terhirup terus menerus dapat menyebabkan pusing, mual, dan muntah-muntah. Tahapan yang juga berbahaya adalah tahapan pengeringan genteng. Metode pengeringan genteng yang digunakan sebagian besar pengrajin di Desa Darmasaba adalah pengeringan dengan oven tradisional. Dimana pengrajin melakukan proses pengeringan genteng dengan metode pembakaran menggunakan kayu pada perapian.

Pada proses pengeringan ini, sebagian besar pengrajin yang tidak menggunakan alat pelindung diri dasar seperti masker untuk melindungi system pernafasan selama proses pengeringan genteng. Asap yang dihasilkan pada proses pembakaran tersebut diantaranya CO₂, CO, dan senyawa hidrokarbon, serta partikulat (Mukono, 2006). Senyawa-senyawa yang masuk ke dalam sistem pernafasan dapat

mempengaruhi kesehatan para pengrajin. Karbon monoksida yang masuk ke dalam tubuh akan bereaksi dengan haemoglobin dan membentuk marker karboksihemoglobin atau CoHb (Dongre, 2011). Karbon monoksida dan oksigen yang masuk ke dalam tubuh akan bersaing untuk mengikat haemoglobin. Sifat dari CO yang mudah berikatan dengan haemoglobin, menyebabkan kadar haemoglobin yang berikatan dengan oksigen menjadi berkurang, sehingga menyebabkan hipoksia. Kondisi ini menyebabkan pembentukan CoHb 200 kali lebih stabil dibandingkan oksihemoglobin HbO₂. Hal ini tent dapat berakibat serius, bahkan fatal karena dapat menyebabkan keracunan, selain itu dapat berbahaya bagi otot jantung dan terganggunya fungsi enzim intra-seluler. Tanda dari gejala keracunan CoHb bervariasi tergantung dari lama paparan dan kadar CoHb dalam darah (Mulyana, 2012)

Berdasarkan hasil survey dan hasil wawancara, para pengrajin enggan menggunakan masker selama produksi genteng dikarenakan merasa sesak dan tidak terbiasa. Hasil uji pendahuluan yang dilakukan peneliti, sebanyak 90% pengrajin positif ditemukan kadar timbal (Pb) yang melebihi batas normal dalam darah. Kadar Pb mengindikasikan bahwa adanya kandungan senyawa toksik lain yang ditemukan dalam pengrajin genteng.

METODE

Pengabdian ini dilakukan di Desa Darmasaba, Abiansemal, Badung pada 10 pengrajin genteng. Pada kegiatan ini, pengabdian dilakukan dengan melakukan pemeriksaan kesehatan berupa pemeriksaan kadar logam berat timbal (Pb). Kegiatan ini dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu :

1. Survei lokasi : kegiatan ini berupa survei usaha pengrajin genteng di Desa Darmasaba, dengan mohon ijin untuk melakukan pemeriksaan kesehatan dan pelaksanaan K3 di usaha pembuatan genteng
2. Sampling dan cek kesehatan: wawancara terkait inform consent dan pengambilan darah vena dan kapiler untuk pemeriksaan logam berat Pb dalam darah pengrajin genteng
3. Uji laboratorium: analisis secara laboratorium pada sampel darah pengrajin genteng, dengan proses *centrifuse*, destruktif basah, dan analisis dengan alat AAS
4. Informasi dan interpretasi hasil kesehatan: mengeluarkan hasil dan interpretasi terhadap status kesehatan pengrajin genteng berdasarkan hasil

pemeriksaan laboratorium dan memberikan penyuluhan pada pengrajin genteng terhadap hasil laboratorium yang dikeluarkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sasaran kegiatan pengabdian ini dilakukan pada 10 orang pengrajin genteng di Desa Darmasaba, Abiansemal Badung dengan melibatkan dosen di lingkungan Universitas Bali Internasional. Kegiatan ini berupa pemeriksaan status kesehatan berupa wawancara atau interview terkait tahap awal kesehatan, pemeriksaan kadar Pb darah dengan alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) (Damayanti, 2015). Berdasarkan hasil pengabdian, sebanyak 10 orang pengecat genteng bersedia menjadi sampel pengabdian untuk pengambilan darah. Karakteristik responden pengecat disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Karakteristik responden pengrajin genteng

Karakteristik	Spesifikasi	Jumlah	Persentase (%)
Usia	41-50 tahun	6 orang	60
	51-60 tahun	4 orang	40
Jenis kelamin	Laki-laki	7 orang	70
	Perempuan	3 orang	30
Lama bekerja	< 10 tahun	3 orang	30
	> 10 tahun	7 orang	70
Merokok	Ya	5 orang	50
	Tidak	5 orang	50
Penggunaan APD	Ya	-	0
	Tidak	10 orang	100

Berdasarkan hasil kuisioner dan wawancara, pengrajin genteng yang berusia 41-50 tahun sebanyak 6 orang dengan persentase 60% dan berusia 51-60 tahun sebanyak 4 orang dengan persentase 40%. Dengan persentase 70% berjenis kelamin laki-laki dan 30% adalah perempuan. Pengrajin sebanyak 30% sudah bekerja sebagai pengrajin

genteng kurang dari 10 tahun, dan 70% sudah lebih dari 10 tahun. Sebanyak 50% merokok dan semuanya tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) selama membuat genteng.

Hasil pemeriksaan kadar Pb dalam darah pengecat genteng di Desa Darmasaba, Abiansemal, Badung disajikan pada Tabel 2. Nilai Ambang Batas (NAB) berdasarkan Kepmenkes

No. 1406/Menkes/SK/XI/2002 tentang Standar Pemeriksaan Kadar Pb pada spesimen biomarker manusia bahwa kandungan Timbal (Pb) 0,1–0,25µg/mL (Adnyani, 2005). Adanya kadar Pb dalam darah merupakan indikator terakumulasinya logam Pb dalam tubuh. Analisis kadar logam Pb diperiksa dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Hasil pemeriksaan kadar Pb disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kadar Pb darah pengrajin genteng

Pengecat genteng	Nilai rujukan (µg/mL)	Kadar Pb (µg/mL)
RM	10-25	0,40
HA		0,42
SD		0,42
SG		0,38
SA		0,42
PA		0,27
KM		0,29
GA		0,30
NA		0,35
HE		0,36

Terdeteksinya kadar Pb pada pengecat genteng dikarenakan aktivitas pembuatan genteng yang dilakukan lebih dari 10 tahun bahkan selama lebih dari 50 tahun sudah menjalani pekerjaan tersebut secara turun temurun. Pengaruh tidak menggunakan APD selama membuat genteng akan menyebabkan teradinya peningkatannya kadar Pb darah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Naria (2005), faktor usia mempengaruhi kadar Pb dalam darah sampel. Orang dengan usia di bawah 30 tahun cenderung memiliki kadar Pb darah lebih rendah. Semakin tua umur seseorang akan semakin tinggi pula konsentrasi Pb yang terakumulasi pada jaringan tubuhnya dan proses metabolisme cenderung menurun, sehingga proses ekskresi logam Pb akan menurun dan cenderung meningkat

karena paparan yang terus bertambah (Palar, 2012).

Berdasarkan hasil kuisioner lebih banyak pengrajin yang berusia 41-50 tahun masih menjadi pengrajin genteng, dibandingkan usia diatas 51 tahun. Berdasarkan Tabel 1, hasil kadar Pb paling rendah adalah 0,27 µg/mL, paling tinggi 0,42 µg/mL dengan rerata 0,353 µg/mL. Faktor penyebab ditemukannya kadar Pb dalam darah adalah pada proses mencetak. Saat proses mencetak tanah liat menjadi genteng, digunakan solar sebagai pelumas untuk membuat genteng menjadi lebih mudah lepas dari cetakan. Berdasarkan faktor kebiasaan merokok, 50% pengrajin genteng merokok. Rokok memiliki kandungan tembakau. Kandungan zat berbahaya dalam tembakau antara lain : polonium, N-Nitrosamin, formaldehid, cadmium, arsenik, sianida, dan timbal (Pb) (Depkes RI, 2000). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dr. Johan Noor diketahui bahwa rokok kretek non filter memiliki konsentrasi polonium dan timbal yakni 7,1 mBq/batang. Jumlah ini menurutnya jauh dari ambang batas yang ditetapkan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Bapeten) yakni 2kBq/tahun (Rahamadani, 2017). Sebanyak 5 orang perokok aktif memiliki kadar Pb yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak merokok dengan rentang 0,38-0,42 µg/mL.

Timbal dalam darah akan dapat dideteksi dalam waktu paruh sekitar 20 hari, sedangkan ekskresi Pb dalam tubuh secara keseluruhan terjadi dalam waktu paruh sekitar 28 hari. Pb kemudian diekskresikan melalui urine, feces, dan keringat (Suciani, 2007). Proses produksi genteng press terdiri dari pemilihan bahan baku, pengolahan tanah liat, penyetakan tanah liat menjadi genteng, pengeringan genteng yang

basah, dan penghalusan genteng. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, sebagian besar pengrajin genteng tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) pada saat proses produksi genteng. Tahapan yang sangat beresiko merusak kesehatan para pengrajin genteng adalah proses penyetakan genteng yang menggunakan bahan berupa pelumas agar genteng yang tercetak dapat terlepas dari cetakan. Bahan pelumas yang umum digunakan pengrajin adalah solar, solar mengandung timbal, benzene dan metana yang berbahaya bagi kesehatan, apabila terhirup terus menerus dapat menyebabkan pusing, mual, dan muntah-muntah. Tahapan yang juga berbahaya adalah tahapan pengeringan genteng. Dimana pengrajin melakukan proses pengeringan genteng dengan metode pembakaran menggunakan kayu pada perapian. Pada proses pengeringan ini, sebagian besar pengrajin yang tidak menggunakan alat pelindung diri dasar seperti masker untuk melindungi sistem pernafasan selama proses pengeringan genteng. Dokumentasi kegiatan pengabdian masyarakat pengrajin genteng di Desa Darmasaba, Abiansemal, Badung disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sampling darah vena pengecekan kadar logam berat timbal (Pb) pada pengrajin genteng di Desa Darmasaba, Abiansemal, Badung, Bali.

KESIMPULAN

Simpulan yang dapat disampaikan pada pengabdian ini adalah hasil kadar Pb semua pengrajin genteng di desa Dharmasaba, Abiansemal, Badung adalah normal, dengan kadar terendah adalah 0,27 $\mu\text{g/mL}$, tertinggi 0,42 $\mu\text{g/mL}$ dengan rerata 0,353 $\mu\text{g/mL}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Adryani, R. 2005. Analisis Kandungan Timbal (Pb) Pada Gorengan Akibat Kertas Koran Sebagai Pembungkus. *Jurnal Universitas Andalas*, 4(31).
- Depkes. 2001. *Kerangka Acuan Uji Petik Kadar Timbal (Pb) Pada Spesimen Darah Kelompok Masyarakat Berisiko Tinggi Pencemaran Timbal*. Ditjen PPM dan PLP Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (DEPKES RI). 2000. *Prosedur Operasional Standar Pemeriksaan Kadar Pb Pada Spesimen Darah Tahun 2000*.
- Damayanti, I. 2015. Validasi Metode Spectrofotometer Serapan Atom (SSA) Untuk Pemantapan Kadar Kalsium Dalam Tulang Femur Tikus. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Dongre, N., A. N., Nilima & Suryakar. 2011. Biochemical Effects of Lead Exposure on Systolic and Diastolic Blood Pressure, Heme Biosynthesis and Hematological Parameters in Automobile Workers of North Karnataka

- India. *Journal Clinical Biochemical India*, 400–406.
- Mukono, H. 2006. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mulyana. 2012. *Efek dan Biomarker Paparan Timbal*. Jakarta: PT.Prodia Widyahusada.
- Palar, H. 2012. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta. Jakarta.
- Rahamadani. P. 2017. *Analisa Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pekerja Bengkel Kendaraan Bermotor Roda Dua Di Kota Medan Tahun 2017*. *Skripsi*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara Medan.
- Suciani, S. 2007. *Kadar Timbal Dalam Darah Polisi Lalu Lintas dan Hubungannya dengan Kadar Hemoglobin*. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.