

Hubungan timbal dan krom pada pemakaian pewarna batik dengan kadar hemoglobin dan *packed cell volume* pada pengrajin batik di Kecamatan Lendah Kulon Progo

Pramudji Hastuti,^{1,*} Sunarti,¹ Prasetyastuti,¹ Ngadikun,¹ Tasmini,¹ Dianandha Septiana Rubi,¹ Sri Sutarni,² Indrasari Kusuma Harahap,² Kusumo Dananjoyo,² Suhartini,³ Ida Bagus Gd. Surya Putra Pidada,³ Hendro Widagdo,³ dan Martiana Suciningtyas³

¹Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

²Departemen Ilmu Penyakit Syaraf, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

³Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Submitted: 27 September 2018 Revised: 14 Oktober 2018 Accepted: 6 November 2018

ABSTRAK Cara membatik di Indonesia mulai banyak beralih dari pemakaian bahan alami menjadi bahan cat sintesis. Cat sintesis yang digunakan sering kali mengandung logam berat di antaranya timbal (Pb) dan kromium (Cr). Pemakaian logam berat dalam waktu lama akan mengganggu kesehatan. Penelitian ini dilakukan untuk melihat hubungan kadar logam Pb dan Cr dalam darah dan limbah dengan kadar hemoglobin (Hb) dan *packed cell volume* (PCV) serta mengetahui prevalensi gejala toksisitas yang dirasakan pada pekerja di tiga sentra batik di Kecamatan Lendah Kulon Progo. Sebanyak 76 pegawai di tiga sentra batik terdiri atas 37 orang dari sentra SB, 20 orang dari FA dan 19 orang dari SA ditentukan kadar Hb, PCV, kadar Pb dan Cr-nya dengan metode *inductively coupled plasma* (ICP). Air limbah lingkungan dari ketiga lokasi sentra batik diambil dan diperiksa kadar Pb dan Cr-nya. Hasil antara ketiga lokasi diuji normalitasnya dan dianalisis dengan analisis varian atau Kruskal-Wallis. Hubungan antara kadar Pb dan Cr baik darah maupun limbah dengan kadar logam berat dalam darah dianalisis dengan uji korelasi Pearson atau Spearman. Hasil dinyatakan berbeda bermakna jika $p < 0,05$. Gejala penyakit yang dialami pekerja yang diperkirakan berhubungan dengan toksisitas logam berat dihitung frekuensinya. Hasil pemeriksaan antropometri, tekanan darah, kadar Hb, PCV dan logam berat dari ketiga lokasi yang diperiksa tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Kadar Pb darah dan krom di sentra SB dan FA berbeda bermakna dengan di sentra SA ($p < 0,05$). Tidak terdapat korelasi yang signifikan secara statistik antara kadar Pb darah, Cr darah, dan Pb limbah dengan kadar Hb dan PCV. Gejala iritasi kulit, pusing, dan nyeri sendi dirasakan oleh 36,8-48,7% responden. Kadar timbal dan krom darah pembatik di sentra SB dan FA lebih tinggi dari pada di sentra SA. Tidak terdapat hubungan bermakna antara toksisitas Pb dan Cr dengan kadar Hb dan PCV. Gejala toksisitas di antara pekerja batik diperkirakan dapat terjadi karena toksisitas logam berat kronis akibat pemakaian cat batik.

KATA KUNCI batik; hemoglobin; kromium; sel darah; timbal

ABSTRACT *The dye used to color batik has changed from natural to synthetic materials in several places in Indonesia. Synthetic paints often contain heavy metals including lead (Pb) and chromium (Cr). Chronic use*

*Corresponding author: **Pramudji Hastuti**

Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Jl. Farmako, Sekip Utara, Yogyakarta 55281, Indonesia
E-mail: pramudji.has@ugm.ac.id

of heavy metals can affect health. This study was conducted to examine the relationship between blood and waste water levels of Pb and Cr with hemoglobin (Hb) and packed cell volume (PCV), and to determine how many workers felt the toxicity symptoms in three batik centers in Lendah, Kulon Progo. A total of 76 batik center employees, consisted of 37, 20, and 19 people from the SB, FA, and SA centers were recruited. Determination of Hb, PCV, Pb and Cr levels were conducted with the inductively coupled plasma (ICP) method. Waste water from the three batik centers is taken and examined. The data were analyzed by One-way ANOVA or Kruskal-Wallis. Correlation analyses were performed with Pearson or Spearman correlation test. Results were considered significant if $p < 0.05$. Disease symptoms experienced by workers that were estimated to be associated with heavy metal toxicity were calculated in frequency. Anthropometrics, blood pressure, Hb levels, PCV and heavy metals levels were not significantly different between centers ($p > 0.05$). Blood Pb and Cr from the SB and FA were significantly different from those at the SA center ($p < 0.05$). There were no statistically significant correlations between blood Pb levels, blood Cr, and Pb waste with hemoglobin and PCV levels. Symptoms of skin irritation, dizziness, and joint pain were felt by 37-49% of respondents. Blood levels of Pb and Cr in the SB and FA centers are higher than in the SA centers. There was no significant correlation between Pb and Cr toxicity with hemoglobin and PCV levels. Symptoms of toxicity among batik workers are thought to occur due to chronic heavy metal toxicity due to the use of synthetic paint.

KEYWORDS batik; haemoglobin; chromium; blood cell; plumbum

1. Pendahuluan

Batik merupakan warisan budaya nusantara yang perlu dilestarikan. Batik dinobatkan sebagai salah satu warisan kemanusiaan untuk budaya lisan dan nonbendawi Indonesia (*Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity*) oleh UNESCO sejak 2009. Kain batik dikenal di seluruh kawasan Indonesia dan setiap daerah memiliki motif khas yang diambil dari khasanah budaya lokal yang menggambarkan kreativitas dan spiritualitas.^{1,2} Kabupaten Kulon Progo khususnya Kecamatan Lendah merupakan salah satu sentra produksi batik di Yogyakarta. Kabupaten Kulon Progo memiliki motif batik khas berupa *Geblek Renteng*. Kerajinan ini memiliki potensi ekonomi segi produksi barang, perdagangan maupun wisata budaya.^{3,4}

Kerajinan batik yang terdapat di Kecamatan Lendah kini dibuat dengan berbagai teknik, tidak hanya dengan teknik tulis akan tetapi telah berkembang menjadi batik cap dan cetak. Proses pewarnaan batik merupakan salah satu tahapan dalam proses pembuatan batik. Pewarnaan batik dapat menggunakan bahan alami maupun bahan sintetik. Penggunaan bahan pewarna sintetik untuk batik kini cukup luas, selain karena harganya yang

terjangkau, pilihan warnanya juga lebih banyak untuk pengembangan motif dan corak batik. Penggunaan bahan pewarna sintetik meningkatkan paparan pekerja batik terhadap logam berat seperti timbal (Pb) dan kromium (Cr) yang terdapat pada bahan pewarna batik.

Paparan dapat terjadi melalui kontak, inhalasi maupun enteral. Dampak paparan dapat mengenai langsung pengrajin yang dalam keseharian berkontak maupun penduduk yang mengandalkan sumber air dari area di sekitar industri yang kemungkinan tercemar bila pengolahan limbah tidak dilakukan dengan benar.^{5,6} Setelah terserap, Pb akan didistribusi ke jaringan lunak (darah, hati, paru-paru, limpa, ginjal, dan sumsum tulang) atau ke tulang. Masa paruh biologis Pb sekitar 16-40 hari dalam darah dan sekitar 17-27 tahun pada tulang.⁷ Pb diperkirakan bertanggung jawab atas 0,9% dari total beban penyakit global karena keterbelakangan mental yang disebabkan oleh induksi Pb.⁸

Pb anorganik adalah racun metabolik karena dapat bersifat sebagai inhibitor enzim. Salah satu efek paling berbahaya dari timbal anorganik adalah kemampuannya untuk menggantikan kalsium dalam

tulang dan tetap ada untuk membentuk reservoir semipermanen. Indikator umum keracunan Pb anorganik pada manusia adalah kandungan unsur tersebut dalam darah. Kadar yang masih dianggap aman berkisar pada angka 0,2-0,8 ppm. Kadar Pb yang tinggi dalam darah bisa sangat mempengaruhi sistem saraf pusat. Tanda-tanda keracunan akut yang berlebihan termasuk mudah lelah, mudah mengantuk, lekas marah, sakit kepala, tremor otot, halusinasi, dan kehilangan ingatan,⁷ sampai ensefalopati yang terjadi pada kadar timbal darah 100-120 µg/dL pada orang dewasa dan 80-100 µg/dL pada anak-anak.

Keracunan timbal kronis dapat memunculkan tanda-tanda yang berhubungan dengan neurotoksisitas seperti kelelahan, sulit tidur, iritabilitas, sakit kepala, nyeri sendi, dan gejala gastrointestinal yang dapat muncul pada orang dewasa dengan kadar timbal darah 50-80 µg/dL. Konsentrasi timbal darah 40-60 µg/dL berkaitan dengan gejala *neurobehaviorial* setelah satu atau dua tahun terpapar Pb di tempat kerja. Gejalanya berupa kelemahan otot, gejala gastrointestinal, tes psikometri yang rendah, gangguan *mood*, dan gejala neuropati perifer.⁹ Pengaruh toksisitas Pb tersebut disebabkan terutama oleh interaksinya dengan kalsium melalui penghambatan metabolisme sel dan mekanisme yang memengaruhi sinyal neuron.¹⁰ Beberapa bukti menunjukkan bahwa sistem saraf pusat dan perifer adalah target utama toksisitas Pb, termasuk subensefalopati, efek neurologis dan perilaku.⁹ Studi populasi kohort pada pekerja yang terpapar Pb menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara kadar timbal darah dengan kanker paru, penyakit paru obstruktif kronis, stroke, dan penyakit jantung.¹¹

Pemakaian Cr pada industri logam memberikan kekuatan dan ketahanan terhadap korosi. Kromium juga digunakan untuk bahan penyamakan, pigmen cat, dan katalis untuk impregnasi kayu atau fotografi.^{7, 12} Logam Cr trivalen (Cr III) merupakan elemen penting dalam nutrisi manusia. Kromium mempengaruhi metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein melalui efek kerja insulin. Pada penderita

diabetes, kromium memiliki efek menguntungkan, karena menurunkan kadar glukosa darah puasa, meningkatkan toleransi glukosa, menurunkan kadar insulin, dan menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida total.⁸ Cr dengan valensi VI bersifat karsinogenik, dan dalam kadar rendah dapat mengiritasi kulit. Paparan kronisnya dapat menyebabkan kerusakan ginjal dan hati, juga dapat merusak jaringan sirkulasi dan saraf.¹³

Gejala toksisitas kronis logam berat sering diabaikan, meskipun pada akhirnya dapat menimbulkan kerusakan berbagai organ.^{14,15} Melihat dampak buruk yang dapat terjadi akibat paparan Pb dan Cr pada pengrajin batik, penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah di tiga sentra batik di Kecamatan Lendah, Kulon Progo terdapat perbedaan kadar Hb, PCV, Cr, dan Pb darah pengrajin batik, serta kadar cemaran Cr dan Pb pada air limbah. Selain itu, dilakukan juga pemeriksaan neurologis, gejala klinis, dan penentuan hubungan kadar Pb dan Cr pada darah dan limbah dengan kadar Hb dan PCV darah subjek.

2. Metode

2.1 Sampel dan pengambilan data

Pada penelitian ini, 76 subjek dipilih dan diikutsertakan menggunakan metode *purposive sampling* dari 3 lokasi sentra batik di Kecamatan Lendah, Kulon Progo, berdasarkan kerjasama yang sebelumnya sudah terjalin antara peneliti dengan sentra. Subjek yang dipilih adalah seluruh pengrajin batik yang terdapat di sentra SB (37 orang), FA (20 orang), dan SA (19 orang). Gambar 1 menunjukkan kegiatan pemeriksaan kesehatan, pemeriksaan tekanan darah, dan pengambilan darah. Darah diambil sebanyak 5 ml dari setiap subjek, kemudian dibawa ke Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada untuk diperiksa kadar Hb, *packed cell volume* (PCV), dan kadar Pb dan Cr-nya dengan metode *inductively coupled plasma* (ICP). Selain itu, juga dilakukan pemeriksaan antropometrik meliputi berat badan dan tinggi badan, tekanan darah, serta wawancara untuk mengetahui adanya gejala penyakit yang

Tabel 1. Karakteristik subjek di tiga sentra batik di Kecamatan Lendah, Kulon Progo

Karakteristik	SB*	FA	SA	p
Total Subjek, n (%)	37 (48,7)	20 (26,3)	19 (25,0)	-
Jenis Kelamin,				
Laki-laki, n (%)	12 (30,0)	18 (45,0)	10 (25,0)	-
Perempuan, n (%)	25 (69,4)	2 (5,5)	9 (25,0)	
Umur (tahun), rerata ± SB	42,9 ± 14,4	45,5 ± 9,3	44,6 ± 11,7	0,513 ¹
Berat badan (kg), rerata ± SB	54,5 ± 7,4	56,6 ± 9,0	59,2 ± 9,5	0,146 ¹
Tinggi Badan (cm), rerata ± SB	156,7 ± 7,2	153,7 ± 6,2	159,2 ± 9,0	0,080 ¹
IMT (kg/m ²), rerata ± SB	22,2 ± 3,4	23,9 ± 3,3	23,3 ± 3,2	0,123 ¹
Sistol (mmHg), rerata ± SB	122,9 ± 22,9	131,2 ± 15,6	122,6 ± 23,3	0,069 ²
Diastol (mmHg), rerata ± SB	78,1 ± 13,5	86,7 ± 9,5 ³	85,3 ± 9,0 ³	0,007 ²

SB*, FA, dan SA adalah sentra-sentra batik, SB: simpangan baku. ¹Uji One-Way ANOVA. ²Uji Kruskal-Wallis. ³Rerata diastol kedua sentra tidak berbeda bermakna secara statistik (uji Mann Whitney U). Nilai *p* dinyatakan bermakna secara statistik apabila $< 0,05$.

diperkirakan berhubungan dengan toksisitas akibat paparan Pb dan Cr.

2.2 Analisis data

Normalitas data diuji dengan uji Saphiro-Wilk dan dilakukan transformasi data apabila data tidak normal. Apabila masih tidak normal, data dianalisis menggunakan uji non-parametrik. Hasil yang diperoleh dibandingkan antara ketiga lokasi dengan analisis varian untuk uji parametrik dan Kruskal-Wallis untuk uji non-parametrik dilanjutkan dengan uji *post-hoc* Tukey untuk parametrik dan Mann Whitney untuk uji non-parametrik. Uji korelasi dilakukan untuk melihat hubungan antara kadar Pb dan Cr dengan kadar Hb dan PCV. Tingkat kepercayaan yang dipilih yaitu 95% sehingga nilai $p < 0,05$ dinyatakan bermakna secara statistik. Penelitian ini mendapatkan izin etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada dengan nomor KE/FK/0830/EC/2018.

3. Hasil

Karakteristik subjek disajikan dalam Tabel 1, sedangkan kadar Hb, PCV, dan kadar Pb dan Cr dalam darah dan limbah disajikan dalam Tabel 2.

Antropometrik, tekanan darah sistol, maupun kadar timbal limbah pada ketiga sentra

batik di Kecamatan Lendah yang diperiksa tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Terdapat perbedaan bermakna kadar Pb dan Cr dalam darah pegawai di sentra SB dengan SA, juga antara sentra FA dengan SA ($p < 0,05$). Rata-rata kadar Cr dalam darah pegawai sentra SB dan FA serupa dan kadar terendah ditemukan pada lokasi SA. Kadar Cu dalam darah pegawai berbeda bermakna antara sentra SB dan SA serta antara FA dan SA ($p < 0,05$). Kadar Cr dalam limbah di ketiga lokasi yang diperiksa, semua berada di bawah kemampuan deteksi alat yaitu $< 0,12 \mu\text{g/dL}$. Hubungan antara kadar Pb dan Cr darah serta kadar Pb limbah dengan kadar Hb dan PCV disajikan dalam Tabel 3.

Tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara kadar Pb dan Cr darah dengan kadar Hb dan PCV. Selain itu, kadar Pb dalam limbah tidak berhubungan secara bermakna dengan kadar Pb dalam darah. Terdapat korelasi negatif yang sedang antara Pb limbah dan Hb dan PCV meskipun tidak bermakna secara statistik. Karena kadar Cr dalam limbah sangat rendah dan tidak terdeteksi, tidak dapat dilakukan analisis hubungan Cr dalam limbah dengan Cr dalam darah, Hb, dan PVC.

Gejala-gejala yang dirasakan pekerja batik di Kecamatan Lendah disajikan pada Tabel 4. Gejala yang banyak dirasakan oleh pekerja batik adalah

Tabel 2. Kadar Hb, PCV, dan kadar logam berat Pb dan Cr dalam darah dan limbah di tiga lokasi (SB, FA, SA) Desa Lendah, Kulon Progo

	SB*	FA	SA	p
Hb (g/dL), rerata ± SB	13,3 ± 2,3	14,2 ± 2,9	14,6 ± 1,8	0,132 ¹
PCV, rerata ± SB	39,4 ± 6,7	41,1 ± 7,0	42,1 ± 4,7	0,252 ¹
Pb darah (µg/dL), rerata ± SB	77,0 ± 40,3 ⁴	82,1 ± 28,0 ⁴	52,1 ± 23,6	0,013 ²
Cr darah (µg/dL), rerata ± SB	33,0 ± 40,6 ⁴	33,1 ± 18,6 ⁴	14,8 ± 86,7	0,001 ¹
Pb limbah(µg/dL), rerata ± SB	28,1 ± 17,1	18,1 ± 14,7	35,8 ± 14,2	0,338 ²
Cr limbah ³ (µg/dL), rerata ± SB	<0,12	<0,12	<0,12	

SB*, FA, dan SA: inisial tiga sentra batik, SB: simpangan baku. ¹Uji Kruskal-Wallis. ²Uji One-Way ANOVA. ³Hasil pemeriksaan kadar Cr berada di bawah kemampuan alat untuk mendeteksi (< 0,12 µg/dL). Rerata tidak berbeda bermakna secara statistik. Nilai p dinyatakan bermakna secara statistik apabila < 0,05.

nyeri sendi dan pusing (48,7%). Gejala yang tampak di ketiga sentra tersebut adalah gangguan pada kulit/iritasi kulit dan gangguan nafas yaitu berturut-turut sebanyak 36,8% dan 22,4%. Pada pemeriksaan tekanan darah, 10 dari 20 (50,0%) pekerja yang diperiksa di sentra FA mengalami hipertensi (sistol ≥ 130 mmHg atau diastol ≥ 90 mmHg) dan 20,0% pekerja memiliki kadar Hb rendah (≤ 12 mg/dL).

4. Pembahasan

Pada penelitian ini tidak terdapat hubungan bermakna secara statistik antara kadar Pb dan Cr darah, serta Pb limbah dengan kadar Hb dan PCV. Terdapat korelasi sedang antara kadar Pb limbah dengan Hb dan PCV meskipun tidak bermakna secara statistik. Karena efek Pb pada pekerja yang bersifat kronis, perlu dicermati kemungkinan kenaikan kadar Pb dalam darah apabila kadar Hb dan PCV turun. Paparan Pb jangka panjang akan memengaruhi kesehatan pekerja. Meskipun tidak terdapat hubungan positif bermakna antara kadar Pb dalam limbah dengan kadar Pb dalam darah, pemakaian cat untuk membatik dalam waktu lama kemungkinan akan masuk ke dalam tubuh dan memengaruhi sintesis Hb dalam tubuh.

Beberapa pekerja batik mungkin sudah mengalami toksisitas Pb karena sudah dijumpai gejala-gejalanya. Hal ini perlu diperhatikan oleh pembatik yang tidak menggunakan alat pelindung saat bekerja (Gambar 2). Para pembatik perlu memakai alat pelindung diri yang baik

saat melakukan pekerjaannya untuk mencegah manifestasi lebih lanjut dalam bentuk kerusakan organ. Pb adalah racun jaringan yang dapat tersimpan di berbagai bagian tubuh terutama di tulang, hati, ginjal dan otak.¹⁶ Timbunan Pb dapat dimobilisasi dari tempat penyimpanan di jaringan dan masuk ke dalam darah. Lonjakan kadar timbal di dalam darah menyebabkan kerusakan berat pada ginjal dan otak.¹⁷

Toksisitas Pb disebabkan oleh gangguan langsung aktivitas enzim atau Pb menggantikan ion logam penting dari metalloenzim. Ginjal dan hati dianggap sebagai target potensial toksisitas Pb sebelum disimpan dalam tulang. Tergantung pada tingkat paparan, Pb memiliki potensi untuk menyebabkan berbagai efek biologis seperti penurunan sintesis hemoglobin, gangguan fungsi neurobehavioral dan psikologis, neuropati perifer, efek tidak langsung pada jantung, kerusakan tubular ginjal, dan masalah reproduksi.¹⁸⁻²⁰ Anemia mikrositik hipokromik berat, dengan kadar besi plasma rendah, dan penurunan persen saturasi besi dapat dijumpai pada anak-anak dan orang dewasa yang mengalami toksisitas Pb. Kapasitas pengikatan total besi lebih rendah pada individu dengan keracunan timbal. Selain itu, Pb menyebabkan peningkatan protoporfirin eritrosit bebas.²¹ Pb mempengaruhi ekspresi gen yang menyebabkan peningkatan sekresi kemokin IL-8, zat proinflamasi IL-6 dan TNF-alpha,²² serta menginduksi imunotoksitas.²³

Tabel 3. Hubungan antara kadar logam Pb dan Cr dalam darah dan Pb dalam limbah dengan kadar Hb dan PCV pada pekerja batik di tiga sentra batik Kecamatan Lendah, Kulon Progo

	<i>r</i>	<i>p</i>
Pb darah-Hb	- 0,062	0,594 ¹
Cr darah-Hb	- 0,083	0,474 ²
Pb darah-PCV	- 0,083	0,477 ²
Cr darah-PCV	- 0,101	0,384 ²
Pb limbah-Hb	- 0,540	0,086 ¹
Pb limbah-PCV	- 0,472	0,142 ¹
Pb limbah-Pb Darah	0,012	0,973 ¹

¹Uji korelasi Pearson. ²Uji Spearman rank.

Tabel 4. Gejala yang muncul pada pekerja di tiga sentra batik di Kecamatan Lendah, Kulon Progo

	SB (n=37)	FA (n=20)	SA (n=19)	Total (n=37)
Gangguan kulit, n (%)	10 (35,7)	9 (32,1)	9 (32,1)	28 (36,8)
Gangguan napas, n (%)	12 (70,6)	1 (5,9)	4 (23,5)	17 (22,4)
Nyeri sendi, n (%)	14 (37,8)	16 (43,2)	7 (18,9)	37 (48,7)
Iritasi mata, n (%)	5 (33,3)	6 (40,0)	4 (26,7)	15 (19,7)
Hipertensi, n (%)	9 (40,9)	10 (45,5)	3 (13,6)	22 (28,9)
Anemia, n (%)	3 (37,5)	4 (50,0)	1 (12,5)	8 (10,5)
Pusing, n (%)	13(35,1)	12 (32,4)	12 (32,4)	37 (48,7)

SB, FA, dan SA: inisial tiga sentra batik.

Garam kromium trivalen tidak memiliki efek racun. Kromium heksavalen dianggap toksis untuk dosis lebih dari 3 g untuk manusia dewasa. Gejala awal yang dijumpai adalah muntah dan diare yang menetap. Setelah seminggu, sering muncul diatesis hemoragik dan epistaksis. Konvulsi terjadi pada tahap akhir penyakit. Pemakaian Cr heksavalen dalam pekerjaan berulang menyebabkan perforasi septum hidung dan ulserasi kulit. Dermatitis kontak iritan akut atau dermatitis ekzematosa alergik sering dilaporkan pada orang dengan paparan kronis terhadap uap asam kromat. Peningkatan kejadian kanker di organ pernapasan juga sering dijumpai. Asma bronkial karena debu kromat atau asap asam kromat telah dilaporkan dialami oleh sejumlah pekerja.⁷

Gejala yang tampak pada pekerja batik dalam penelitian ini kemungkinan berhubungan dengan

toksitas logam berat terutama Pb, walaupun hubungan tersebut tidak dapat dibuktikan dengan hasil pemeriksaan darah responden. Risiko penyakit karena paparan kronis dapat dicegah dengan meningkatkan pemakaian pelindung yang baik bagi setiap pekerja. Kelemahan penelitian ini adalah gejala yang ditemukan merupakan gejala yang dirasakan pada saat pemeriksaan sehingga tidak bisa didapatkan hubungan secara langsung antara gejala dengan paparan logam berat. Selain itu, jumlah sampel pada penelitian ini terbatas.

5. Kesimpulan

Kadar Pb dan Cr darah pembatik di sentra SB dan FA lebih tinggi daripada di sentra SA. Meskipun tidak terdapat hubungan antara kadar Pb dan Cr darah dengan kadar Hb dan PCV pada pekerja batik di Kecamatan Lendah, Kulon Progo, gejala toksitas



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Pemeriksaan kesehatan pekerja batik di Kecamatan Lendah, Kulon Progo. (b) Proses pengambilan darah pekerja batik di Kecamatan Lendah, Kulon Progo



(a)



(b)

Gambar 2. Pengrajin batik tidak mengenakan alat pelindung diri baik dalam proses pembuatan batik dengan canting (a) maupun proses pembuatan batik dengan cap (b)

seperti iritasi kulit, pusing, dan nyeri sendi muncul di antara pekerja batik tersebut. Hal ini dapat terjadi karena toksisitas kronis logam berat akibat pemakaian cat batik.

Penelitian ini menggambarkan kadar Pb dan Cr dalam darah dan gejala toksisitas akibat paparan logam berat pada pembatik di tiga sentra di Kecamatan Lendah, Kulon Progo. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar upaya peningkatan keamanan pekerja batik dengan penggunaan alat pelindung diri bagi mereka. Sebaiknya dilakukan kegiatan sosialisasi untuk meningkatkan kesadaran pekerja batik dalam menggunakan alat pelindung diri di sentra-sentra batik lainnya sebagai upaya pencegahan penyakit karena paparan kronis logam berat.

Ucapan terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada yang sudah memberikan dana melalui hibah pengabdian kepada masyarakat tahun 2018. Tidak ada *conflict of interest* antara peneliti dan pemberi dana pada penelitian ini.

Daftar pustaka

1. United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. Indonesian batik-intangible heritage culture sector [Internet]. France: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization; 2009. Available from: <http://ich.unesco.org/en/RL/indonesia->

- batik-00170.
- ANTARA. Batik Indonesia resmi diakui UNESCO [Internet]. Jakarta: ANTARA; 2009 [updated 2009 Oct 2]. Available from: <http://m.antaraneews.com/berita/156389/batik-indonesia-resmi-diakui-unesco>.
 - Pemerintah Kabupaten Kulon Progo [Internet]. Kulon Progo, D. I. Yogyakarta: Pemerintah Kabupaten Kulon Progo; 2017. Available from: <http://www.kulonprogokab.go.id>
 - Badan Pusat Statistik Kabupaten Kulon Progo. Kecamatan Lendah dalam angka [Internet]. Kulon Progo, D. I. Yogyakarta: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kulon Progo; 2017. Available from: <http://www.bps.go.id>
 - Riwayati I, Hartati I, Purwanto H, Suwardiyono. Adsorpsi logam berat timbal dan kadmium pada limbah batik menggunakan biosorbent pulpa kopi terxanthasi. Prosiding Seminar Aplikasi Sains dan Teknologi; 2014 Nov 15; Yogyakarta, Indonesia. Yogyakarta; 2014.
 - Sasongko DP, Tresna WP. Identifikasi unsur dan kadar logam berat pada limbah pewarna batik dengan metode analisis pengaktif neutron. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi TELAAH*. 2010;27:22-7.
 - Naja GM, Volesky B. Heavy metals in the environment. New York: Humana Press; 2009. Chapter Toxicity and sources of Pb, Cd, Hg, Cr, As, and radionuclides in the environment.
 - Nędzarek A, Tórz A, Karakiewicz B, Clark JS, Laszczyńska M, Kaleta A, et al. Concentrations of heavy metals (Mn, Co, Ni, Cr, Ag, Pb) in coffee. *Acta Biochim Pol*. 2013;60(4):623–7.
 - Vorvolakos T, Arseniou S, Samakouri M. There is no safe threshold for lead exposure: Alpha literature review. *Psychiatriki*. 2016;27(3):204-14.
 - Memon NS, Kazi TG, Afridi HI, Baig JA, Arain SS, Sahito OM, et al. Evaluation of calcium and lead interaction, in addition to their impact on thyroid functions in hyper and hypothyroid patients. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2016;23(1):878-86.
 - Steenland K, Barry V, Anttila A, Sallmén M, McElvenny D, Todd AC, et al. A cohort mortality study of lead-exposed workers in the USA, Finland and the UK. *Occup Environ Med*. 2017;74(11):785-91.
 - Junaid M, Hashmi MZ, Malik RN, Pei DS. Toxicity and oxidative stress induced by chromium in workers exposed from different occupational settings around the globe: A review. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2016;23(20):20151-67.
 - Rao DL. Heavy metals causing toxicity in humans, animals, and environment, national seminar on impact of toxic metals, minerals and solvents leading to environmental pollution. *J Chem Pharmaceut Sci*. 2014.
 - Mason LH, Harp JP, Han DY. Pb neurotoxicity: Neurophysiological effect of lead toxicity. *Biomed Res Int*. 2014;(10):840547.
 - Chen P, Miah MR, Aschner M. Metals and Neurodegeneration. *F1000 Res*. 2016. Version 1. F1000Res. 2016;5:F1000 Faculty Rev-366.
 - Wani AL, Ara A, Usmani JA. Lead toxicity: A review. *Interdiscip Toxicol*. 2015;8(2):55-64.
 - Raikwar MK, Kumar P, Singh M, Singh A. Toxic effect of heavy metals in livestock health. *Vet World*. 2008;1(1):28-30.
 - Vaishaly AG, Mathew BB, Krishnamurthy NB. Health effects caused by metal contaminated ground water. *Intern J Advances Sci Res*. 2015;1(02):60-4.
 - D'souza HS, Dsouza SA, Menezes G, Venkatesh T. Diagnosis, evaluation, and treatment of lead poisoning in general population. *Indian J Clin Biochem*. 2011;26: 197–201.
 - Baranowska-Bosiacka I, Strużyńska L, Gutowska I, Machalińska A, Kolasa A, Kłós P, et al. Perinatal exposure to lead induces morphological, ultrastructural and molecular alterations in the hippocampus. *Toxicology*. 2013;303:187-200.
 - Bibi M, Hashmi MZ, Malik RN. The level and distribution of heavy metals and changes in oxidative stress indices in humans from Lahore district, Pakistan. *Hum Exp Toxicol*. 2016;35(1):78–90.
 - Gillis BS, Arbieva Z, Gavin IM. Analysis of lead toxicity in human cells. *BMC Genomics*. 2012;13:344.
 - Fenga C, Gangemi S, Di Salvatore V, Falzone L, Libra M. Immunological effects of occupational exposure to lead. *Mol Med Rep*. 2017;15(5):3355-60.