

Research Article

Paparan toluena dan kadar hippuric acid urin pada pekerja usaha percetakan di Kota Medan tahun 2018*Toluene exposure and urine hippuric acid level in printing workers in Medan in 2018*Mutiar Nauli¹, Taufik Ashar¹, Rahayu Lubis²**Dikirim:**

19 April 2019

Diterbitkan:

25 Juni 2019

Abstract

Purpose: The printing industry has been one of the growing industries. The printing industry in Indonesia in 2011 is estimated to reach 4.7 percent or higher than the average world growth, which is only 1.6 percent. The production and printing services needs in Indonesia are significantly increasing. Industrial processes that use labor, especially those related to using chemicals in the production process, will be at high risk of potential hazards. According to the Ministry of Industry and Trade, 45 industries use hazardous materials, one of which is the printing industry. **Purpose:** This study aims to analyze exposure to toluene through urine hippuric acid levels in the printing industry workers. **Methods:** This research is a quantitative observational analytic study using a cross-sectional design conducted from March to July 2018. The sample of this study is 50 respondents located in 6 printing industries in Medan City. Most of the respondents are males, which is 38 people (76%). **Results:** The average value of ambient air toluene exposure in 6 printing companies was 6.97 ppm, much lower than the threshold value of 50 ppm, and the average hippuric acid level of printing employees is 143.5 mg/g creatinine, which is far from the threshold value of 1600 mg/g creatinine. There is a correlation between sex with hippuric acid levels ($p < 0.05$). **Conclusions:** Printing business owners should monitor their employees' health periodically. The Health Ministry also needs to regulate the protection of workers from toluene. To reduce toluene exposure, printing industry owners should equip their employees with personal protective equipment and manage better office hours, a day off, and furlough.

Keywords: toluene; hippuric acid; printing industry¹ Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara² Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara

PENDAHULUAN

Salah satu industri yang berkembang saat ini adalah industri percetakan., pertumbuhan industri percetakan di Indonesia pada tahun 2011 diperkirakan mencapai 4,7 persen atau lebih tinggi dibanding rata-rata pertumbuhan dunia yang hanya sekitar 1,6 persen. Ini berarti kebutuhan produksi dan jasa percetakan di Indonesia sangatlah meningkat. Kebutuhan produksi yang meningkat menuntut peningkatan tenaga kerja yang produktif. Proses industri yang menggunakan tenaga kerja, terutama yang berhubungan dengan hal menggunakan bahan kimia dalam proses produksi, akan berisiko tinggi. Menurut Departemen Perindustrian dan Perdagangan sudah ada 45 industri yang menggunakan bahan berbahaya salah satunya yaitu industri percetakan [1].

Toluena merupakan salah satu senyawa hidrokarbon aromatik, yaitu zat yang tidak berwarna, cairannya mudah terbakar dan memiliki aroma yang khas, tidak menyebabkan benda lain hancur atau korosif, uapnya mudah meledak, tidak larut dalam air tetapi larut dalam keton, alkohol, ester dan senyawa hidrokarbon aromatic lainnya (ICPS, 2000). *Toluena* ($C_6H_5CH_3$) merupakan pelarut organik yang digunakan dalam berbagai proses percetakan, mudah menguap pada tekanan 3000 Pa, pada suhu 250 C memberikan keuntungan material cetak cepat kering dan berguna pada mesin cetak dengan kecepatan tinggi (Bauer, 1993).

Pemakaian bahan kimia *toluen* di percetakan mendominasi penggunaan bahan kimia logam. *Toluena* digunakan dalam 75% aktivitas kerja percetakan. Penggunaan *toluena* terbesar di *automatic cleaning* yaitu sekitar 50-200 ppm [2]. *Toluen* yang masuk ke dalam tubuh, terutama melalui inhalasi. Sebanyak $\pm 20\%$ *toluen* yang terinhalasi akan dikeluarkan dari tubuh melalui udara pernapasan dalam bentuk utuh, $\pm 80\%$ lainnya mengalami metabolisme menjadi asam benzoat, lalu berkonjugasi dengan glisin dalam hati membentuk *hippuric acid* yang akan diekskresikan dalam urin. Kurang dari 1% lainnya diekskresikan dalam urin sebagai o-kresol dan *toluen* utuh. *Hippuric acid* dengan cepat dieliminasi dalam urin terutama diekskresikan melalui tubulus proksimal ginjal, hampir seluruhnya dalam 24 jam [3].

Sophianita (2003) kadar toluena di lingkungan kerja bagian printing berkisar antara 82 ppm sampai 120 ppm dengan Time Weighted Average (TWA) 90,05 ppm, sedangkan di bagian gudang berkisar antara 52 ppm sampai 67 ppm dengan TWA 50,48 ppm dimana kadar toluena tersebut berada di atas nilai ambang batas (NAB) yang ditetapkan Kepmenaker RI/2018 (NAB=50 ppm). Rerata pajanan toluen udara di percetakan offset X adalah 0,0206 mg/m³/jam. Pekerja terpajan toluena udara sebanyak 0,043 ppm/8 jam kerja [4].

Di Indonesia terdapat gangguan kesehatan pada pekerja di industri sepatu di Ciomas dan Tasikmalaya

akibat paparan toluena. Dari penelitian 11 bengkel pengecatan di Semarang 30% pekerja mengalami gangguan kesehatan akibat paparan toluena [5].

Toluena digunakan di stasiun kerja produksi dan binding. Toluen di stasiun kerja produksi digunakan sebagai bahan campuran tinta printing. Toluen di stasiun kerja binding digunakan sebagai bahan campuran lem [6]. Asam hipurat urin merupakan hasil metabolisme pajanan toluen yang paling banyak ditemui dalam urin [7].

Berdasarkan survei awal yang telah dilakukan peneliti di salah satu percetakan di kota Medan, didapatkan bahwa jumlah pekerja di bagian produksi berjumlah 15 orang. Pekerja dibagi menjadi 2 shift kerja yaitu shift pertama bekerja mulai jam 08.00-18.00 WIB dan shift kedua bekerja mulai jam 13.00-23.00 WIB. Saat peneliti melakukan survei di tempat kerja tercium aroma yang sangat menyengat dari luar hingga kedalam ruangan, di dalam ruangan tidak ada ventilasi untuk pertukaran udara sehingga pekerja terus-menerus menghirup aroma tersebut, pekerja keluar dari ruangan hanya saat jam istirahat. Pekerja diberikan Alat Pelindung Diri (APD) berupa masker medis tetapi tidak sesuai dengan bahaya di tempat kerjanya, karena pekerja mengeluh aroma masih tercium meskipun memakai APD tersebut. Beberapa keluhan yang dialami yaitu sakit kepala, mata perih, sesak nafas, mual, dan lain-lain. Bahan kimia dalam pengerjaan di industri percetakan dapat mengganggu kesehatan pekerja antara lain ada pada tinta yang digunakan dalam produksi, yang berbahaya karena terdapat pajanan uap pelarut organik dan berdampak buruk bila terhirup terus-menerus dalam jangka waktu yang lama [8].

METODE

Jenis penelitian ini merupakan kuantitatif analitik observasional dengan menggunakan desain *cross sectional* yang dilakukan di industri percetakan Kota Medan, dengan sampel penelitian berjumlah 50 orang responden. Sampel diambil dengan teknik *consecutive sampling* dengan cara peneliti akan mendatangi setiap industri percetakan di lokasi penelitian sampai jumlah sampel terpenuhi. Setiap pekerja yang memenuhi kriteria inklusi akan diikutsertakan sebagai subjek penelitian.

HASIL DAN BAHASAN

Tabel 1 menunjukkan tidak ada hubungan antara paparan toluena di udara ambien percetakan kota Medan dengan kadar hippuric acid pada urin pekerja di percetakan kota Medan nilai $p = 0,209$ ($p > 0,05$). Hal ini dapat terjadi karena hasil pengukuran konsentrasi toluena di udara ambien (rata-rata) di 6 percetakan di kota medan sebesar 6,97 ppm jika dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 50 ppm. Hasil pengukuran

Tabel 1. Hubungan Kadar Hippuric Acid dengan Kadar toluena di Udara, Umur, Masa Kerja dan Lama Kerja pada Pekerja Industri Percetakan di Kota Medan

Variabel	R	p
Kadar toluena di udara	0,181	0,209
Umur	-0,039	0,787
Masa kerja	-0,068	0,640
Lama paparan	0,207	0,150

Gambar 2. Hubungan Kadar Hippuric Acid dengan Jenis Kelamin, Kebiasaan Merokok, dan Penggunaan APD

Variabel	Mean (SD)	p
Jenis Kelamin		0,046
Laki-laki	483,3 (965,4)	
Perempuan	361,4 (279)	
Kebiasaan Merokok		0,506
Ya	319,6 (365,3)	
Tidak	523,2 (1013,6)	
Penggunaan APD		0,691
Ya	267,10 (187, 3)	
Tidak	489,6 (922,6)	

toluena pada subjek penelitian lebih rendah dibandingkan dengan hasil pengukuran yang dilakukan [8] pada sebuah percetakan di Jakarta, yaitu sebesar 100,38 ppm.

Hasil uji antara umur responden dengan kadar hippuric acid diperoleh nilai $p = 0,787$ ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara umur dan kadar hippuric acid pekerja di percetakan.

Berdasarkan hasil penelitian Shopianita tahun 2003 menyatakan bahwa, hubungan antara karakteristik subjek penelitian dengan peningkatan kadar asam hipurat urin yang berkorelasi kuat yaitu faktor umur ($p = 0,001$) [8].

Kadar hippuric acid pekerja menunjukkan tidak adanya hubungan, dengan nilai $p = 0,640$ ($p > 0,05$). Pekerja pada tempat penelitian memiliki masa kerja > 1 tahun dengan rata-rata 2,76 tahun.

Menurut Andersen dkk (1983), efek kronis akan terjadi gangguan setelah masa kerja 6-8 tahun, yaitu penurunan yang signifikan berupa gangguan pada saraf sistemik dan terjadi efek kronis pada penglihatan warna mengalami kerusakan signifikan pada pekerja yang kontak dengan toluena. Berdasarkan penelitian Lundberg dalam Rusdy (2012) memasukan pekerja dengan masa kerja setidaknya 10 tahun pada pekerjaan dengan tingkat pajanan tinggi memiliki risiko terkena efek merugikan terhadap kesehatannya [9].

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kadar hippuric acid (nilai $p = 0,046$ ($p < 0,05$)). Dengan rerata 489,3 (965,4) pekerja laki-laki dan 361,4 (279) pekerja perempuan. Efek toksik dari toluena pada laki-laki berbeda dengan perempuan. Perempuan lebih rentan daripada laki-laki karena perbedaan faktor ukuran tubuh (fisiologi), keseimbangan hormonal dan perbedaan metabolisme.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil pengukuran rata-rata paparan toluena udara ambien di 6 industri percetakan sebesar 6,97 ppm di bawah NAB yang ditentukan yaitu sebesar 50 ppm, dengan kadar tertinggi 34,45 ppm dan terendah 0,0185 ppm. Hasil pengukuran rata-rata kadar hippuric acid pada urin pekerja di industri percetakan sebesar 143,5 mg/g kreatinin hasil ini jauh dari Nilai Ambang Batas yang ditentukan yaitu sebesar 1600 mg/g kreatinin, dengan kadar terendah sebesar 0,56 mg/g kreatinin dan nilai tertinggi sebesar 555,3 mg/g kreatinin. Hasil uji terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kadar hippuric acid pada urin pekerja dengan nilai $p = 0,046$ ($p < 0,05$).

Tidak terdapat hubungan antara paparan toluena di udara ambien industri percetakan dengan kadar hippuric acid urin pada pekerja dengan nilai $p = 0,209$ ($p > 0,05$) berbeda dengan hasil penelitian (Siregar, 2018) mengenai paparan benzena dan kadar hippuric acid urine pada pekerja dimana Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Ekaputri (2012), berdasarkan hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan antara paparan toluena dengan konsentrasi asam hipurat sore (Pearson, $r = 0,754$, $p < 0,005$), tetapi tidak terjadi hubungan yang signifikan dengan konsentrasi asam hipurat pagi maupun dengan konsentrasi asam hipurat sore hari berikutnya [10]. Indikasi telah terjadinya paparan toluena terhadap pekerja terlihat dari peningkatan konsentrasi asam hipurat sebelum dan sesudah terpapar uap.

Pemilik percetakan perlu memonitor kualitas lingkungan kerja dan status kesehatan berkala pada pekerja secara rutin. menerapkan pengaturan jam kerja lebih baik lagi, waktu libur dan cuti bagi pekerja. Dinas Kesehatan dan Departemen Ketenagakerjaan perlu mengawasi implementasi masker pada pekerja di percetakan.

Abstrak

Tujuan: Industri percetakan telah menjadi salah satu industri yang berkembang saat ini. Industri percetakan di Indonesia pada 2011 diperkirakan mencapai 4,7 persen atau lebih tinggi dari pertumbuhan rata-rata dunia yang hanya 1,6 persen. Ini berarti bahwa kebutuhan produksi dan layanan percetakan di Indonesia sangat meningkat. Proses industri yang menggunakan tenaga kerja, terutama yang terkait dengan penggunaan bahan kimia dalam proses produksi, akan berisiko tinggi terhadap potensi bahaya. Menurut Departemen Perindustrian dan Perdagangan, sudah ada 45 industri yang menggunakan bahan berbahaya, salah satunya adalah industri percetakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis paparan toluena melalui kadar asam hippuric dalam urin pekerja industri percetakan. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian analitik observasional kuantitatif dengan menggunakan desain cross sectional yang dilakukan dari bulan Maret hingga Juli 2018. Sampel penelitian ini adalah 50 responden yang berlokasi di 6 industri percetakan di Kota Medan. Sebagian besar responden adalah laki-laki, yaitu 38 orang. (76%). **Hasil:** Jumlah paparan toluena di udara sekitar pada 6 rata-rata percetakan 6,97 ppm jauh lebih rendah daripada nilai ambang batas (NAB) 50 ppm, dan rata-rata tingkat asam hippuric dari karyawan percetakan adalah 143,5 mg / g kreatinin yang jauh dari normal NAB hippuric tingkat asam (1600 mg / g kreatinin). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada hubungan antara seks dengan kadar asam hippuric dengan $p = 0,046$ ($p < 0,05$). **Simpulan:** Sangat disarankan bagi pemilik setiap industri percetakan untuk memantau kesehatan karyawan mereka secara berkala. Kementerian Kesehatan juga perlu secara khusus mengatur perlindungan tenaga kerja dari toluen. Untuk mengurangi paparan toluena, disarankan agar pemilik industri percetakan membekali karyawan mereka dengan APD (Alat Pelindung Diri) dan untuk mengelola jam kantor, hari libur, dan cuti yang lebih baik.

Kata kunci: toluene; asam hippuric; industri percetakan

PUSTAKA

- Masita Rahmatullah. Hazardous chemical security of employees printing in Makassar City. M.Furqan Naiem, Masyitha Muis, editor. FKM Unhas, Makassar. 2013. Available: <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/5584/JURNAL%20MASITA%20RAHMATULLAH.pdf?sequence=1>
- Svendson K. Exposure to organic solvents in the offset printing industry in Norway. *The Annals of Occupational Hygiene*. 2000. pp. 119–124. doi:10.1016/s0003-4878(99)00064-2
- Toxicological Profiles | ATSDR. 18 Dec 2019 [cited 30 Dec 2019]. Available: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles>
- Tyle, H, Larsen, HS, Andersen, LK, Brandt-Lassen R. European Union Risk Assessment Report: toluene. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 2003.
- Habibie RDS, Suwondo A, Jayanti S. Hubungan paparan kadar toluene di udara dengan fungsi ginjal pada pekerja bagian pengecatan perusahaan Karoseri X Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2015;3: 437–444.
- Pratamasari F, Setyopranoto I, Soebijanto S. Paparan toluen udara dan kejadian neuropati saraf tepi di percetakan offset. 2016 [cited 23 Sep 2020]. doi:10.22146/bkm.8254
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile For Toluene. Division of Toxicology and Human Health Sciences. Environmental Toxicology Branch. 2015. Available: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp56.pdf>
- Sophianita GTA. Hubungan antara kadar asam hipurat urin akibat paparan toluen dengan efek kesehatan akut pada tenaga kerja percetakan “x.” Muchtaruddin Mansyur, editor. MKM, Kedokteran Kerja. 2003.
- Rusdy MDR. Analisis Gejala Neurotoksik Akibat Paparan Pelarut Organik Xylene Pada Pekerja Pembuat Cat PT. X Tahun 2012. FKM UNHAS, Makassar. 2012.
- Ekaputri S. Hubungan Paparan Toluena dengan Kadar Asam Hipurat Urine Pekerja Pengecatan Mobil (Studi pada Bengkel Mobil Informal di Karasak, Kota Bandung). Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB. 2012. Available: <https://multisite.itb.ac.id/wp-content/uploads/sites/8/2012/07/25310018-Sintayati-Ekaputri.pdf>