

ANALISIS RISIKO PAPARAN BENZENA TERHADAP KADAR FENOL DALAM URINE PADA PEKERJA HOME INDUSTRY REPARASI “BULU SHOES” SEMARANG

Raudatul Jannah, Siswi Jayanti, Ida Wahyuni, Daru Lestantyo

Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro
cikalrj@gmail.com

One of the toxic chemicals used in the shoe industry is benzene. Benzene itself is one of a variety of aromatic hydrocarbon compounds which are usually found in glue as an adhesive. Benzene is a chemical that has very high absorption power into the body, benzene that enters the body will experience the main metabolism to be benzene epoxide. In the liver, benzene epoxides undergo changes to form phenols that will be excreted in the urine, therefore phenol levels are used as biological indicators of benzene exposure. This study aims to describe the risk of exposure to benzene to Bulu Shoes Semarang home industry repair workers, but also to describe the source of benzene exposure, worker characteristics and analysis of phenol levels in urine. This research is a descriptive qualitative research with cross sectional approach. The number of informants in this study were 6 people. The results of the study revealed that the main source of benzene exposure was glue as an adhesive. Based on the results of laboratory measurements of urine phenol with $NAB \geq 25 \text{ mg / L}$, it is known that 2 people in the gluing section are known to have phenol levels in urine that exceeds the NAV of 25.61 mg / L and 2 other informants in the sewing section are close to the NAB, namely each - 24.78 mg / L and 20.61 mg / L respectively, for other informants namely in the depiction of the pattern and the cashier each had phenol levels in the urine of 3.67 mg / L and 15.75 mg / L . The conclusion in this study is that glue as the main source of exposure to benzene increases the risk of phenol levels in urine which is also influenced by individual characteristics, habits and types of work.

Keywords: Benzene, Phenol, Glue, Urine

PENDAHULUAN

Era globalisasi ini menuntut pelaksanaan kesehatan dan keselamatan kerja di berbagai tempat kerja baik formal maupun nonformal. Sebagai tempat kerja yang berkembang secara kompleks, industri sendiri memiliki aktivitas maupun lingkungan kerja yang cukup beragam. Mulai dari pemanfaatan peralatan, penggunaan mesin-mesin serta bahan kimia terkhusus bahan kimia toksik untuk proses produksi memberikan ancaman di tempat

kerja. Benzena sendiri merupakan satu dari berbagai senyawa hidrokarbon aromatik yang banyak digunakan di sektor industri karet, penyulingan minyak, pabrik kimia, pabrik sepatu, dan industri yang terkait dengan minyak. Salah satu bahan kimia toksik yang digunakan pada industri sepatu adalah benzena, benzena ditemukan pada lem sebagai bahan perekat.¹

Benzena adalah bahan kimia yang mempunyai daya absorpsi ke dalam tubuh sangat tinggi, benzena

yang masuk dalam tubuh akan mengalami metabolisme yang utama menjadi benzena epoksida. Di dalam hati, benzena epoksida merupakan senyawa yang tidak stabil dan akan segera mengalami perubahan membentuk fenol yang akan dikeluarkan melalui *urine*. Oleh karena itu kadar fenol digunakan sebagai indikator biologik atas paparan benzena pada tenaga kerja.²

Fenol dalam *urine* merupakan salah satu biomarker untuk paparan benzena. Standar WHO (2006) untuk kandungan fenol *urine* yang dianggap normal bila kurang dari 25 mg/L *urine*. Kandungan fenol dalam *urine* yang melebihi standar harus diwaspadai terhadap kejadian keracunan, karena merupakan gambaran tingkat paparan terhadap benzena. Semakin tinggi kandungan fenol dalam *urine* dapat diasumsikan semakin berat tingkat paparan benzena.⁸

Bulu *shoes* Semarang merupakan industri informal yang melayani jasa reparasi dan juga pembuatan sandal, sepatu serta tas secara tradisional, bulu *shoes* Semarang memiliki jumlah pekerja sebanyak 9 orang, 9 pekerja tersebut terbagi dalam beberapa bagian yaitu : 1 orang di bagian kasir, 3 orang di bagian penjahitan, 2 orang di bagian penggambaran pola dan 3 orang di bagian pengeleman. Sesuai dengan studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh penulis diketahui bahwa pada proses kerja seluruh pekerja tidak ada yang menggunakan alat pelindung diri, adapun bahan yang digunakan dalam proses kerjanya ada yang mengandung benzena maupun fenol seperti penggunaan bahan kulit dan plastik pembungkus serta penggunaan bahan kimia perekat

yaitu lem yang mengandung benzena dalam proses kerjanya memicu penulis untuk melakukan penelitian terhadap pekerja guna mengetahui risiko paparan benzena terhadap kadar fenol dalam *urine* pekerja.

Penelitian ini akan dilakukan dengan studi pustaka dan observasi untuk menganalisa risiko paparan benzena yang berasal dari sumber paparan dan karakter individu. Selain itu peneliti juga akan melakukan pengukuran kadar fenol dalam *urine* terhadap seluruh pekerja yaitu sebanyak 6 pekerja yaitu pada pekerja bagian pengeleman sebanyak 2 sampel, pada bagian pola sebanyak 1 sampel, bagian penjahitan sebanyak 1 sampel serta bagian kasir sebanyak 1 sampel, pengukuran kadar fenol dalam *urine* pada pekerja akan penulis akan bekerjasama dengan dengan pihak kedua yaitu UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Semarang.

METODE PENELITIAN

Jenis dan rancangan penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Pada penelitian deskriptif peneliti hanya melakukan deskripsi mengenai hasil pengukuran kadar fenol dalam *urine* pekerja dan mendeskripsikan sumber paparan benzena serta risikonya. Teknik pengambilan responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pengambilan sampel yang dilakukan dengan sengaja sesuai pertimbangan tertentu sebagai persyaratan sampel yang diperlukan. Jumlah subjek atau informan penelitian ini sebanyak 6 orang pekerja yaitu pada pekerja bagian

pengeleman sebanyak 2 informan, pada bagian pola sebanyak 1 informan, bagian penjahitan sebanyak 2 informan serta bagian kasir sebanyak 1 informan yang kemudian pada 6 Informan penelitian tersebut akan dilakukan pengujian kadar fenol dalam *urine*.

Objek penelitian yang akan di amati pada penelitian ini adalah sumber-sumber benzena seperti bahan kulit, lem, plastik serta karakteristik dari pekerja itu sendiri yang meliputi masa kerja, lama

pajanan, status gizi, asap rokok, umur, makanan, konsumsi obat dan alkohol, serta aktivitas fisik di tempat kerja. Selain dari itu juga yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah faktor lingkungan seperti ventilasi dan tata ruang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik informan dalam penelitian ini akan disajikan dalam tabel berikut yang memuat jenis kelamin, usia, jenis pekerjaan, masa kerja dan status gizi.

Karakteristik Informan

Tabel 1.1 Karakteristik Informan Penelitian

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Bagian	Masa Kerja (Tahun)	Status Gizi (IMT)
1	I.1	Perempuan	43	Kasir	6	23,6
2	I.2	Laki-laki	60	Penggambaran pola	2	23,4
3	I.3	Laki-laki	65	Pengeleman	1,5	22,3
4	I.4	Laki-laki	66	Pengeleman	15	22,9
5	I.5	Laki-laki	36	Penjahitan	8	27,3
6	I.6	Laki-laki	57	penjahitan	5	24,9

Dari tabel 1.1 di atas diketahui Karakteristik informan bahwa keseluruhan pekerja yang menjadi informan dalam penelitian ini memiliki lama masa kerja berkisar antara 2 tahun hingga 15 tahun dengan lama waktu pajanan keseluruhan informan dalam penelitian ini yaitu selama 48 jam dalam 1 minggu. Status gizi yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu diketahui dengan mengukur Indeks Masa Tubuh (IMT) memperoleh gambaran status gizi normal atau tidak. Diketahui IMT para informan dalam penelitian ini berkisar antara 22,3 hingga 27,3. Umur informan dalam penelitian ini berkisar antara 36 tahun hingga 66 tahun. Aktivitas

fisik yang dilakukan oleh informan dalam penelitian ini adalah sesuai dengan bagian masing-masing, yaitu bagian kasir, penggambaran pola, penjahitan dan pengeleman.

Hasil Analisis Labolatorium Kadar Fenol dalam *Urine*

Tabel 1.2 Hasil Analisis Labolatorium Kadar Fenol dalam *Urine*

No	Nama	Kadar Fenol dalam Urine		Keterangan	
		NAB	≥25 mg/L	<25mg/L	>25mg/L
1.	I. 1		15,75 mg/L	<NAB	
2.	I. 2		3,67 mg/L	<NAB	
3.	I. 3		25,61 mg/L		>NAB
4.	I. 4		25,61 mg/L		>NAB
5.	I. 5		24,78 mg/L	<NAB	
6.	I. 6		20,61 mg/L	<NAB	

Ket : NAB ≥25 mg/L sesuai dengan Permenaker Nomor 5 Tahun 2018.

Dari tabel 1.2 di atas diketahui Hasil pengukuran laboratorium fenol *urine* dengan NAB ≥ 25 mg/L diketahui 2 orang informan yang bekerja di bagian pengeleman yaitu I. Dan I.4 diketahui memiliki kadar fenol dalam *urine* yang melebihi NAB yaitu sebesar 25,61 mg/L dan 2 orang informan yang bekerja di bagian penjahitan yaitu I.5 dan I.6 hampir mendekati NAB yaitu masing-masing sebesar 24,78 mg/L dan 20,61 mg/L. Untuk informan yang bekerja di bagian penggambaran pola dan kasir yaitu I.2 dan I.1 masing-masing memiliki kadar fenol dalam *urine* sebesar 3,67 mg/L dan 15,75 mg/L.

Berdasarkan studi pustaka dan observasi langsung, diketahui sumber paparan benzena yang terdapat dalam industri informal ini yaitu lem kuning sebagai sumber paparan utama yang mengandung benzena kemudian bahan kulit yang saat proses penyamakannya menggunakan fenol dan juga plastik pembungkus yang diketahui sebelum diproses menjadi plastik berasal dari minyak bumi yang dimana memiliki kandungan fenol didalamnya. Selain itu, paparan lainnya yang tergantung dari masing-masing individu yaitu paparan asap rokok, konsumsi makanan, obat-obatan dan alkohol.

Berdasarkan hasil wawancara keseluruhan informan terpapar asap rokok baik secara aktif maupun pasif, namun tidak ada diantaranya yang mengkonsumsi alkohol. Dalam 4 jam terakhir sebelum dilakukan pengambilan sampel *urine*, 5 informan kecuali I.2 mengkonsumsi teh hitam dan keseluruhan informan tidak ada yang mengkonsumsi bahan sayur maupun buah yang mengandung fenol.

Risiko paparan benzena terhadap pekerja yang menjadi informan penelitian mengalami gejala akut seperti lesu, lemah, pusing, perasaan berdebar, sakit kepala, gangguan pernapasan hingga anemia.

KESIMPULAN

Bulu *shoes* Semarang merupakan industri informal yang melayani jasa reparasi dan juga pembuatan sandal, sepatu, jaket serta tas secara tradisional dengan jumlah pekerja sebanyak 9 orang. Sumber paparan benzena yang terdapat dalam industri informal ini yaitu lem kuning sebagai sumber paparan utama yang mengandung benzena kemudian bahan kulit yang saat proses penyamakannya menggunakan fenol dan juga plastik pembungkus yang diketahui sebelum diproses menjadi plastik berasal dari minyak bumi yang dimana memiliki kandungan fenol

didalamnya. Selain itu, paparan lainnya yang tergantung dari masing-masing individu yaitu paparan asap rokok, konsumsi makanan, obat-obatan dan alkohol.

Hasil pengukuran laboratorium fenol *urine* dengan NAB ≥ 25 mg/L diketahui terdapat 2 orang informan yang memiliki kadar fenol dalam *urine* yang melebihi NAB dan 4 informan lainnya memiliki kadar fenol dalam *urine* masih dibawah NAB. Risiko paparan benzena terhadap pekerja yang menjadi informan penelitian mengalami gejala akut seperti lesu, lemah, pusing, perasaan berdebar, sakit kepala, gangguan pernapasan hingga anemia.

Diharapkan bagi pekerja melakukan upaya preventif dengan menjaga kesehatan dengan mengurangi paparan dari asap rokok serta bahan makanan (sayur dan buah) maupun tumbuhan yang mengandung fenol, memperbanyak konsumsi air putih, karena air putih dipercaya mampu mengeluarkan racun dalam tubuh melalui organ vital yang dibuang bersama *urine*, menggunakan alat pelindung diri seperti masker dan sarung tangan serta selalu membersihkan diri usai bekerja khususnya di bagian pengeleman agar tidak terdapat sisa-sisa lem yang melekat pada tubuh maupun pakaian

Selain itu, terhadap perusahaan diharapkan menyediakan dan atau mengingatkan pekerja agar menggunakan alat pelindung diri seperti masker dan sarung tangan saat bekerja, mengelola ventilasi dengan baik seperti membuat *exhaust fan* agar udara di tempat kerja dapat dinetralisir dari kandungan benzena di udara. Sebaiknya penempatan *exhaust fan* nantinya harus berada tepat di

bagian pengeleman atau sekitarnya karena lem sendiri merupakan sumber utama yang mengandung benzena serta memperluas *space* tempat usaha agar tata ruang lebih rapi serta luas dan pekerja dapat bekerja secara ergonomi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gist G L, Burg J R. Benzena- A review of the Literature from Health Effect Perpective diakses pada tanggal 6 November 2007 pada <http://cdfc00.rug.ac.be/healthrisk/Benzena/toxicology.htm>
2. Maywati, Sri. 2011. Kajian Faktor Individu Terhadap Kadar Fenol Urin Pekerja Bagian Pengeleman Sandal. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Unnes, Semarang
3. Mahawati, E., Suhartono, Nurjazuli, 2006. Hubungan Antara Kadar Fenol Dalam Urine Dengan Kadar Hb, Eritrosit, Trombosit Dan Leukosit (Studi Pada Tenaga Kerja Di Industri Karoseri CV Laksana Semarang)", J Kesehatan Lingkungan Indonesia Vol. 5 No.1, April 2006
4. Setiowati, Dinda. 2018. Kadar Fenol dalam Urine Tinggi dan Keluhan Kesehatan pada Pekerja Terpajan Benzena di Industri Kecil Sandal Wedoro Sidoarjo. Jurnal Kesehatan. Universitas Airlangga, Surabaya.
5. ATSDR. 2007. Tox Guide for Benzena. Diunduh dari <http://www.atsdr.cdc.gov/toxguides/index.asp>. sitasi 27 Maret 2016).
6. ATSDR (2005) Toxicological profile for lead. Di unduh dari <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/phs13.html>

7. Suma'mur, P. K. 1987. Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan, Cetakan Pertama. CV. Haji Mas Ahung. Jakarta
8. World Health Organization (WHO). Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace Guidelines, Volume 2, Geneva, 1996
9. Biological Exposure Indices (Bei), 2018. New Zealand Government
10. World Health Organization. 1993. *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*. Alih Bahasa : Joko Suyono. Editor: Caroline Wijaya. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta
11. IPCS. 2004. IPCS Risk Assessment Terminology. IPCS Harmonization Project, WHO Geneva.
12. EPA. 2004. Environmental Protection Agency. United States
13. CDC. 2005. Summary of Notifiable Diseases. United State
14. Faiola B, Falls JG, Peterson RA, Bordelon NR, Brodie TA, Cummings CA, Romach EH, Miller RT. PPAR alpha, more than PPAR delta, mediates the hepatic and skeletal muscle alterations induced by the PPAR agonist GW0742. *Toxicol Sci.* 105: 384–394 2008 [PubMed] [Google Scholar]
15. Rendi, N.S. 2012. Analisis Resiko Kesehatan Paparan Benzena pada karyawan di SPBU „X“ Pancormas Depok tahun 2011 [Skripsi]. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Studi Kesehatan Masyarakat Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Depok
16. SNI. 2005. Nilai Ambang Batas (NAB Zat Kimia) di Udara Tempat Kerja. Badan Standarisasi Nasional
17. Sadryani, Sri. 2008. Analisis Pengaruh Konsentrasi Benzena Di Tempat Kerja Terhadap Kadar Fenol Dalam Urine Tenaga Kerja Bengkel Rumbia Jaya Makassar. Universitas Hasanudin. Makassar
18. Poerwandari, K. 2007. Pendekatan kualitatif dalam penelitian psikologi. Jakarta: PSP3 Fakultas Psikologi Universitas Indonesia.
19. Yamada, E., Hosokawa, Y., Furuya, Y., Matsushita, K., and Fusu, Y., 2004. Simple Analysis of Volatile Organic Compounds (VOCs) in The Atmosphere Using Passive Samplers. *Analytical Sciences* 20, 107-112.
20. González, A.G., and Herrador, M.A., 2007. A Practical Guide to Analytical Method Validation, Including Measurement Uncertainty and Accuracy Profiles. *Trends in Analytical Chemistry* 26, 227-238.
21. Panggabean, A.S, Pasaribu, S. P, and Kristiana, F., 2018. The Utilization of Nitrogen Gas a Carrier Gas in Determination of Hg Ions Using Cold Vapor-Atomic Absorption Spectrophotometer (CV-AAS). *Indonesian Journal of Chemistry* 18(2), 279-285.
22. Bungin, Burhan. 2003. Analisis Data Penelitian Kualitatif . Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
23. Sugiyono, 2009. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung : Alfabeta
24. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ASTDR). 2005. *Toxicological Profiles for Benzene*. US Department of Health and Human Service,

- Public Health Service, Atlanta, Georgia, USA.
25. Fessenden, Ralf and Fessenden, Joan. 1991. *Kimia Organik*. Edisi ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta.
26. Laelasari, Eva, dkk. 2018. Penggunaan Lem Sepatu dan Gangguan Kesehatan Pekerja Industri Sepatu di Ciomas, Bogor. Universitas Indonesia.
27. Rumahku.com. 2014. Penggunaan *Exhaust Fan* di Rumah. Diakses pada 1 Agustus 2019.
28. Vermeulen, R., Li, G., Lan, Q., Dosemeci, M., Rappaport, S.M., Bohong, X.U., Smith, M.T., Hayes, R.B., Linet, M., Mu, R., Xu, J., Yin, S., Rothman, N., 2004. Detailed Exposure Assessment for a Molecular Epidemiology Study of Benzene in Two Shoe Factories in China. *Ann. Occup. Hyg.* 48, 105–116. doi:10.1093/annhyg/meh005
29. Wispriyono, Bambang, Wulandari, P., Fitria, L., Kusnoputranto, H., Arrazy, S., Sanjaya, B.R., 2019. Urinary S-Phenylmercapturic Acid (S-PMA) Level as Biomarkers of Exposure to Benzene in Informal Shoes Industrial Workers , Cibaduyut Bandung, in: ICGH Conference Proceedings. pp. 84-92. doi:10.18502/kl.v4i1.1369
30. Singh, S.P., Singh, G., Verma, Y., Rana, S.V.S., 2015. Biological Monitoring Of Exposure To Benzene And Toluene In Tyre. *Int. J. Pharm. Sci. Res.* 6, 2858–2863. doi:10.13040/IJPSR.0975-8232.6(7).2858-63
31. Drh. Dinal Rifki, 2014. Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Kulit Sapi. Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian Indonesia.
32. Dosen Biologi. 2019. Proses Terbentuknya Plastik dan Penjelasannya. Di akses pada 1 Agustus 2019. <https://dosenbiologi.com/biologi-dasar/proses-terbentuknya-plastik>.
33. Nurul, Yuda Putra Rahmat, dkk. 2016. Hubungan Indeks Masa Tubuh (IMT) dengan Usia Menarche pada Siswi SMP Negeri 1 Padang. Universitas Andalas. Padang
34. Laelasar, Eva, dkk. 2018. Penggunaan Lem Sepatu dan Gangguan Kesehatan Pekerja Industri Sepatu Di Ciomas, Bogor. *Jurnal Kesehatan*.