

Hubungan Paparan Toluena di Udara dengan Gangguan Fungsi Ginjal Pada Pekerja Bengkel Pengecatan Mobil Surabaya

Relationship of Toluene Exposure In Air With Disorders Of Kidney Function In Car Painting Workers Surabaya

Dewi Cindy Putri Anggraini¹, Abdul Rohim Tualeka¹, Juliana Jalaludin, Ahsan Ahsan

ABSTRAK

Latar Belakang: Toluena merupakan salah satu bahan kimia yang termasuk dalam pelarut organik yang bersifat volatil atau mudah menguap. Salah satu efek yang ditimbulkan dari paparan toluena adalah adanya penurunan fungsi ginjal pada kelompok yang terpapar. Salah satu pemeriksaan yang digunakan untuk melihat fungsi ginjal pada seseorang adalah dengan melakukan pemeriksaan kadar kreatinin dan BUN.

Tujuan: untuk melihat kadar kreatinin dan BUN pada pekerja sebagai suatu pemeriksaan terhadap fungsi ginjal.

Method: Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian bersifat observasional dengan menggunakan rancangan *Cross Sectional Study*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja di bengkel pengecatan mobil Surabaya yang berjumlah 20 orang.

Hasil: hubungan antara paparan toluena dengan kadar kreatinin dan BUN pada pekerja bersifat lemah dan searah (koefisien korelasi = 0,244 dan 0,042). Sementara itu untuk hubungan antara kadar kreatinin dan BUN dengan karakteristik responden juga bersifat lemah. Lemahnya hubungan antar variabel dapat diakibatkan oleh berbagai faktor lain.

Kesimpulan: paparan toluena yang melebihi nilai ambang batas dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan suatu gangguan kesehatan salah satunya adalah penurunan fungsi ginjal. Sehingga pekerja harus memakai APD selama bekerja serta menjaga personal hygiene dengan baik.

Kata kunci: paparan toluena, ginjal, kadar kreatinin, kadar BUN

ABSTRACT

Background: Toluene is one of the chemicals included in organic solvents which are volatile or easy to evaporate. One of the effects of toluene exposure is a decrease in kidney function in the exposed group. One of the tests used to see kidney function in a person is to check creatinine and BUN levels.

Purpose: to see creatinine and BUN levels in workers as an examination of kidney function.

Method: This study uses descriptive research using a quantitative approach. This research is an observational study using a cross sectional study design. The population in this study is all 20 workers in a car painting workshop in Surabaya.

Results: The relationship between toluene exposure and creatinine and BUN levels in workers was weak and unidirectional (correlation coefficient = 0.244 and 0.042). Meanwhile, the relationship between creatinine and BUN levels with respondent characteristics is also weak. Weak relationship between variables can be caused by various other factors.

Conclusion: exposure to toluene that exceeds the threshold value for a long time can cause a health problem, one of which is a decrease in kidney function. So that workers must wear PPE while working and maintain good personal hygiene.

Keywords: safe working environment, secure work, toluene exposure, kidney, creatinine level, BUN level

*Koresponden:

dewi.cindy.putri-2017@fkm.unair.ac.id

Dewi Cindy Putri Anggraini

¹Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya 60115, Indonesia

²Department of Environmental and Occupational Health, Faculty of Medicine and Health Sciences, Putra Malaysia University, Malaysia

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia. Banyaknya penduduk yang ada akan berbanding lurus dengan tingginya aktivitas yang dilakukan. Salah satu upaya untuk menunjang aktivitas sehari-hari adalah dengan adanya alat transportasi. Salah satu jenis transportasi yang mengalami peningkatan penggunaan adalah transportasi pribadi yaitu mobil. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, penggunaan mobil di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 16 juta unit. Tingginya angka penggunaan mobil di Indonesia, mendorong para pelaku usaha khususnya dibidang otomotif untuk melakukan suatu inovasi dan perkembangan. Salah satu usaha dibidang otomotif yang banyak dijumpai adalah bengkel pengecatan mobil.

Kegiatan pengecatan mobil dan *body repair* terdiri dari beberapa proses tahapan yaitu menganalisis kerusakan, memperbaiki, pengamplasan dan pendempulan, mengecat, hingga *finishing*. Risiko paling tinggi pada rangkain pekerjaan tersebut adalah pada tahap pengecatan. Dimana risiko yang terjadi adalah terkena paparan bahan kimia. Paparan bahan kimia yang terjadi adalah terdapat pada cat dan thinner yang merupakan bahan dasar dari proses pengecatan. Hal tersebut disebabkan karena cat terdiri dari beberapa bahan kimia, dimana salah satunya adalah toluena (Habibie et al., 2015)

Apabila penggunaan toluena ini melebihi nilai ambang batas yang sudah ditetapkan dan dalam jangka waktu yang lama maka akan menimbulkan suatu gangguan kesehatan dan timbulnya penyakit akibat kerja (PAK). Diperkirakan sebanyak 2,78 juta pekerja meninggal setiap tahun yang disebabkan oleh kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Sekitar 2,4 juta (86,3%) dari kematian ini disebabkan oleh penyakit akibat kerja, sementara itu dari 380.000 (13,7%) dikarenakan kecelakaan kerja (ILO, 2018).

Toluena merupakan salah satu bahan kimia hidrokarbon aromatik yang disebut *methyl benzene*. Dalam kehidupan sehari-hari, toluena sangat mudah ditemukan keberadaanya. Selain itu, dalam bidang industri toluena paling sering digunakan sebagai bahan pelarut. Salah satu aktivitas berbahaya yang mengakibatkan orang terpapar toluena dalam waktu yang singkat adalah dengan sengaja menghirup cat atau lem (ATSDR, 2017).

Penggunaan toluena yang melebihi nilai ambang batas, dalam frekuensi dan lama tertentu akan menyebabkan timbulnya gangguan kesehatan. Salah satu efek yang ditimbulkan dari paparan toluena adalah penurunan fungsi ginjal (ATSDR, 2017). Pada 11 bengkel pengecatan mobil di Semarang, 30% pekerja mengalami gangguan kesehatan akibat paparan toluena (Warsito, 2009). Selain itu, ada hubungan yang signifikan antara paparan toluena dengan kadar kreatinin pada pekerja di bagian pengecatan industri karoseri. Penelitian yang dilakukan pada pekerja di komersial mobil pada bagian pengecatan menunjukkan kadar kreatinin dan BUN pada kelompok terpapar jauh lebih signifikan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (Habibie et al, 2015).

Ginjal merupakan salah satu organ vital pada manusia. Paparan kronis terhadap konsentrasi pelarut di tempat kerja dapat menyebabkan kerusakan pada ginjal dan hati pada individu yang terpapar. Terjadinya efek ginjal seperti asidosis tubulus ginjal, hipokalemia, hipofosfatemia, azotemia, hematuria, proteinuria dan pluria akibat paparan toluena juga telah dilaporkan (Neghab et al., 2015).

Bengkel pengecatan mobil yang berlokasi di Kalijudan Surabaya ini, merupakan bengkel pengecatan yang bertujuan untuk memperbaiki cat mobil yang mengalami kerusakan. Bangunan bengkel pengecatan yang berlokasi di Kalijudan ini masih bersifat semi permanen, dimana terdiri dari batu bata dan aluminium galvalum. Proses pengerjaan pengecatan terdiri dari beberapa proses yaitu identifikasi kerusakan, pengamplasan, pendempulan, pengecatan dasar, pengamplasan ulang, pencucian, pengecatan warna dan terakhir adalah pernis. Pekerja di bengkel pengecatan mobil ini ketika melakukan pekerjaan jarang sekali menggunakan APD seperti masker maupun sarung tangan. Sehingga, paparan bahan kimia khususnya toluena lebih banyak masuk kedalam tubuh.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Penelitian bersifat observasional dengan menggunakan rancangan *Cross Sectional Study*. Penelitian ini dilakukan mulai bulan September tahun 2019 yang berada di bengkel pengecatan mobil Surabaya. Populasi dalam penelitian ini adalah total populasi di bengkel pengecatan mobil Surabaya yang berjumlah 20 orang. Dalam penelitian ini fungsi ginjal dilihat dengan melakukan pemeriksaan kadar kreatinin dan BUN pada pekerja. Pemeriksaan tersebut dilakukan di laboratorium. Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan disetiap variabel dengan menggunakan uji *korelasi pearson*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik	N=20	%
Usia		
≤ 45 tahun	12	60
>45 tahun	3	15
Masa Kerja		
≤ 10 tahun	9	45
>10 tahun	6	30

Pada tabel 1 diatas, menunjukkan bahwa usia responden paling banyak adalah ≤ 45 tahun sebanyak 12 responden (60%). Sedangkan untuk masa kerja paling banyak adalah ≤ 10 tahun sebanyak 9 responden (45%).

Konsentrasi Toluena

Tabel 2. Distribusi Konsentrasi Toluena

Titik Pengukuran	Konsentrasi Toluena
Lokasi 1	38,4
Lokasi 2	33,9
Lokasi 3	0,4

Pada tabel 2 diatas, menunjukkan bahwa konsentrasi toluena udara yang diukur di 3 titik berbeda, menunjukkan terdapat 2 titik yang hasil pengukurannya melebihi nilai ambang batas (> 20 ppm) yaitu titik pengukuran lokasi 1 berada pada ruang pengecatan dan titik pengukuran lokasi 2 yang berada pada ruang oven. Sedangkan untuk 1 titik pengukuran yang lain yang berada di ruang pendempulan dan pengamplasan masih dibawah nilai ambang batas (< 20 ppm).

Kadar Kreatinin dan BUN

Tabel 3. Distribusi kadar kreatinin dan BUN pada responden

Hasil Pemeriksaan	N=20	%
Kadar Kreatinin		
0,6-1,2 mg/dl	15	75
>1,2 mg/dl	5	25
Kadar BUN		
15-38 mg/dl	14	70
>38 mg/dl	6	30

Pada tabel 3 diatas, menunjukkan bahwa kadar kreatinin yang melebihi nilai kadar normal adalah sebanyak 5 responden (25%), sedangkan untuk kadar BUN yang melebihi kadar normal adalah sebanyak 6 responden (30%).

Hubungan Karakteristik Responden Dengan Kadar Kreatinin dan BUN

Tabel 4. Hubungan Karakteristik Responden dengan Kadar kreatinin dan BUN

Karakteristik Responden	Kadar Kreatinin (mg/dl)		Koefisien Korelasi	Kadar BUN (mg/dl)		Koefisien Korelasi
	0,6-1,2	>1,2		15-38	>38	
Usia						
≤ 45 tahun	12	3	0,200	12	3	0,350
>45 tahun	3	2		2	3	
Masa Kerja						
≤ 10 tahun	9	3	0,161	9	3	0,166
>10 tahun	6	2		5	3	

Pada tabel 5 diatas, menunjukkan bahwa hubungan antara karakteristik responden yang meliputi usia dan masa kerja memiliki hubungan yang lemah dan berarah positif terhadap kadar kreatinin dan BUN. Artinya apabila ada peningkatan pada usia maupun masa kerja maka kemungkinan akan meningkatkan kadar kreatinin dan BUN pada responden.

Hubungan Konsentrasi Toluena di Udara dengan Kadar Kreatinin dan BUN**Tabel 5.** Hubungan Konsentrasi Toluena di Udara dengan Kadar Kreatinin dan BUN

Konsentrasi Toluena	Kadar Kreatinin (mg/dl)		Koefisien Korelasi	Kadar BUN (mg/dl)		Koefisien Korelasi
	0,6-1,2	>1,2		15-38	>38	
≤ 20 ppm	4	1	0,244	4	1	0,042
>20 ppm	11	4		10	5	

Pada tabel 5 diatas, menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi toluena dengan kadar kreatinin dan BUN memiliki hubungan yang lemah dan berarah positif. Jika terjadi peningkatan konsentrasi toluena maka kemungkinan akan meningkatkan kadar kreatinin dan BUN pada responden.

Paparan toluena di bengkel pengecatan mobil berasal dari cat atau thinner yang digunakan dalam proses pengecatan. Salah satu aktivitas berbahaya yang mengakibatkan orang terpapar toluena dalam waktu yang singkat adalah dengan sengaja menghirup cat atau lem (ATSDR, 2017). Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, bahwa berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan no 5 tahun 2018 bahwa nilai ambang batas toluena di udara adalah 20 ppm. Berdasarkan acuan peraturan tersebut bahwa terdapat 2 titik pengukuran yang melebihi NAB. Tinggi atau rendahnya paparan dapat dipengaruhi oleh kategori bengkel tersebut, termasuk bengkel tertutup, semi tertutup atau terbuka. Bengkel pengecatan yang terletak di kalijudan Surabaya berbentuk semi permanen dan tidak tertutup total sehingga dapat memungkinkan uap toluena akan terbawa keluar.

Hubungan paparan toluena dengan peningkatan kadar kreatinin pada pekerja bengkel pengecatan mobil tersebut bersifat lemah. Namun, penelitian lain yang dilakukan menyatakan bahwa pada kelompok yang terpapar oleh pelarut organik memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi jika dibanding dengan kelompok kontrol (Al-Ghamdi, 2011). Selain itu, hubungan paparan toluena dengan kadar BUN juga bersifat lemah. Penelitian yang dilakukan pada pengecatan mobil yang terpapar oleh pelarut organik salah satunya toluena memiliki kadar BUN yang lebih tinggi pada kelompok terpapar (Nwanjo, 2007). Namun, sejalan dengan penelitian yang dilakukan di industri karoseri bagian pengecatan meskipun pengukuran paparan toluena masih dibawah nilai ambang batas, akan tetapi terdapat kenaikan kadar BUN (Habibie et al., 2015). Meskipun dalam penelitian ini hubungan antara kadar kreatinin dan BUN akibat paparan toluena rendah, hal tersebut mungkin bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor metabolisme toluena didalam tubuh dapat dipengaruhi oleh umur, lama kerja dan kebiasaan merokok (Irmasari, 2018).

Pekerja bengkel pengecatan mobil Surabaya, memiliki rentang usia paling banyak adalah ≤ 45 tahun. Rentang usia 25-30 tahun tidak mempengaruhi kadar kreatinin. Dimana rentang usia tersebut masih dikategorikan reantang usia yang produktif dan juga didukung oleh imunitas tubuh yang cukup baik sehingga deteksi pada gangguan fungsi ginjal belum terlihat (Aini, Irfannuddin and Swanny, 2017).. Secara fisiologis bertambahnya usia seseorang menurunkan kemampuan organ tubuh. Sehingga dampak negatif uap toluena terhadap kesehatan juga semakin besar, seperti penurunan fungsi hati dan ginjal (Ekaputri et al., 2012). Kadar kreatinin dalam tubuh juga dapat dipengaruhi oleh aktivitas otot, diet dan juga status kesehatan (Verdiansah, 2016). Sedangkan untuk kadar BUN, akan meningkat apabila seseorang mengkonsumsi protein dalam jumlah yang banyak (Ma 'shumah et al., 2014). Umur, jenis kelamin, hipertensi, diabetes, kreatinin klirens dan dislipidemia bukan faktor yang berhubungan dengan peningkatan kadar BUN (Lubis and Brahmana, 2013) Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat faktor lain yang menyebabkan peningkatan kadar kreatinin dan BUN selain pertambahan usia.

Sebagian besar masa kerja pekerja dibengkel pengecatan mobil Surabaya adalah ≤ 10 tahun. Semakin tinggi paparan toluena ditempat kerja maka akan semakin tinggi kemungkinan pekerja terpapar di tempat kerja (Irmasari, 2018). Sehingga apabila masa kerja pekerja semakin lama maka akan meningkatkan paparan toluena pada tubuh yang dapat menyebabkan suatu gangguan kesehatan. Pekerja dengan masa kerja > 10 tahun memiliki hubungan yang signifikan lebih tinggi terhadap peningkatan kadar kreatinin dan BUN (Al-Ghamdi, 2011). Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan fungsi ginjal (Sudarsana and Setiani, 2013). Selain itu penelitian lain juga mengungkapkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kadar kreatinin pada pekerja dibagian pengecatan karoseri (Habibie et al., 2015). Tidak adanya hubungan antara masa kerja dengan kenaikan kadar kreatinin dan BUN pada pekerja di bengkel pengecatan mobil Surabaya tidak semua yang berada di area kerja yang sama akan menerima paparan toluena dalam jumlah yang sama besarnya. Hal inilah yang yang kemungkinan menyebabkan lemahnya hubungan antara masa kerja dengan terjadinya kenaikan kadar kreatinin dan BUN.

KESIMPULAN

Paparan toluena di bengkel pengecatan mobil Surabaya memiliki konsentrasi rata-rata yang melebihi nilai ambang batas. Hubungan antara paparan toluena dengan kadar kreatinin dan BUN pada pekerja bersifat lemah dan searah. Dimana apabila terjadi peningkatan salah satu variabel akan memungkinkan peningkatan variabel yang lain. Selain itu, hubungan karakteristik responden yang meliputi usia dan masa kerja dengan kadar kreatinin dan BUN juga bersifat lemah dan searah. Lemahnya hubungan antar variabel tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang lain.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis mengucapkan ungkapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian. Ucapan terimakasih juga tidak lupa penulis ucapkan kepada responden penelitian yang sudah bersedia berpartisipasi tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

REFERENSI

- Aini, L., Irfannuddin and Swanny (2017) 'Pengaruh Paparan Gas Amonia Terhadap Perubahan Ureum Dan Kreatinin Pada Kelompok Berisiko Di Kota Palembang', *Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 3(2), pp. 98–103.
- Al-Ghamdi, S. S. (2011) 'Occupational Exposure to Paints Causes Impairment of Kidney Functions', *Journal of Environmental Protection*, 02(05), pp. 533–536. doi: 10.4236/jep.2011.25061.
- ATSDR (2017) 'Toxicological Profile for Toluene', *ATSDR's Toxicological Profiles*, (June). doi: 10.1201/9781420061888_ch153.
- Ekaputri, S. and Oginawati, K. (2012) 'Hubungan Paparan Toluena Dengan Kadar Asam Hipurat Urin Pekerja Pengecatan Mobil (Studi pada Bengkel Mobil Informal di Karasak , Kota Bandung)', pp. 1–4.
- Habibie Ridwan, D. S. and Ari Suwondo, S. J. (2015) 'Pengecatan Perusahaan Karoseri X Magelang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 3(1), pp. 437–444. Available at: <https://www.neliti.com/publications/18461/hubungan-paparan-kadar-toluena-di-udara-dengan-fungsi-ginjal-pada-pekerja-bagian>.
- ILO (2018) *Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda, Kantor Perburuhan Internasional , CH-1211 Geneva 22, Switzerland*. Available at: http://www.oit.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms_627174.pdf.
- Irmasari, F. (2018) 'Kadar Toluen di Udara Lingkungan Kerja Berkorelasi terhadap Kadar Asam Hipurat Urine pada Pekerja Percetakan di Rungkut Surabaya', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(2018), pp. 328–335. Available at: <https://e-journal.unair.ac.id/JKL/article/view/7239/5782>.
- Lubis, H. A. P. and Brahmana, T. (2013) 'Serum blood urea nitrogen (BUN) sebagai penanda independen kematian di rumah sakit pada penderita infark miokard akut ST elevasi tanpa reperfusi dini', *Majalah Kedokteran Nusantara The Journal Of Medical School*, 46(2).
- Ma 'shumah, N., Bintanah, S. and Handarsari, E. (2014) 'Hubungan asupan protein dengan kadar ureum, kreatinin, dan kadar hemoglobin darah pada penderita gagal ginjal kronik hemodialisa rawat jalan di RS Tugurejo, Semarang', *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*, 3(1), pp. 22–32.
- Neghab, M., Hosseinzadeh, K. and Hassanzadeh, J. (2015) 'Early liver and kidney dysfunction associated with occupational exposure to sub-threshold limit value levels of benzene, toluene, and xylenes in unleaded petrol', *Safety and Health at Work*, 6(4), pp. 312–316. doi: 10.1016/j.shaw.2015.07.008.
- Nwanjo, H. U. & O. O. A. (2007) 'Investigation of the Potential Health Hazards of Petrol Station Attendants in Owerri Nigeria', *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 11(2), pp. 197–200. Available at: <http://www.bioline.org.br/request?ja07048>.
- Sudarsana, E. and Setiani, O. (2013) 'Hubungan Riwayat Pajanan Kromium Dengan Gangguan Fungsi Ginjal Pada Pekerja Pelapisan Logam di Kabupaten Tegal', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 12(1), pp. 34–41. doi: 10.14710/jkli.12.1.34-41.
- Verdiansah (2016) 'Pemeriksaan Fungsi Ginjal', 43(2), pp. 148–154.
- Warsito, A. (2009) 'Analisis Pemajanan Toluena Terhadap Profil Darah Pada Pekerja Sektor Industri Penyulingan Minyak Bumi'.