

Gambaran Paparan Benzena Pada Operator Salah Satu Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Tulungagung

Qurrotu A'yunin Lathifah^{1a*}, Widyanur Hafidhoh², Dora Dayu Rahma Turista³

¹ Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis STIKES Hutama Abdi Husada Tulungagung

² Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKES Hutama Abdi Husada Tulungagung

³ Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman

^a 21ayunin@gmail.com

*Corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Sejarah artikel: Tanggal diterima: 03 January 2025 Tanggal revisi: 11 Januari 2025 Diterima: 19 January 2025 Diterbitkan: 24 January 2025	Benzena adalah bahan kimia berbahaya dan beracun (B3) yang terdapat di dalam bahan bakar minyak yang berpotensi masuk ke dalam tubuh pekerja SPBU. Benzene dalam tubuh bertransformasi menjadi fenol, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenol dalam urine operator salah satu SPBU untuk menggambarkan tingkat paparan benzene di dalam tubuh. Jenis penelitian ini adalah deskriptif menggunakan desain cross sectional dengan sampel sebanyak 15 subyek yang diambil secara total sampling. Pengukuran kadar fenol dilakukan dengan menggunakan metode High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Hasil dianalisis secara deskriptif dan diperoleh rata-rata kadar fenol 10,59 ppm. Kadar fenol dalam urine dikatakan normal jika <25 ppm. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan mayoritas responden memiliki kadar fenol urine normal. Dimana kadar tersebut dipengaruhi oleh jenis kelamin, usia, dan kebiasaan penggunaan APD (alat pelindung diri) saat bekerja. Operator SPBU hendaknya menggunakan APD sesuai dengan SOP (Standard Operating Procedure) di tempat kerja untuk melindungi dari kecelakaan kerja terutama dari paparan benzene.
Kata Kunci : Paparan Benzena SPBU	

Copyright (c) 2022 Care Journal

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan unit usaha yang bergerak dalam pendistribusian dan pemasaran Bahan Bakar Minyak (BBM) (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, 2018). Tidak hanya kendaraan saja yang menggunakan BBM, namun kegiatan lainnya seperti mesin di peternakan, pertanian, industri, rumah tangga, dan lain-lain juga menggunakannya (Hayati, 2020) Kandungan berbahaya yang terdapat di dalam BBM yaitu benzena, toluena, etilbenzena, dan isomer silena (Kuranchie et al., 2019).

Benzena adalah senyawa hidrokarbon yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Selain membahayakan lingkungan, benzena juga bersifat karsinogenik (Aldi, 2024). Secara umum benzena ditemukan dalam bahan bakar minyak untuk meningkatkan angka oktan bensin (Bestari et al., 2019). Benzena bersifat volatile dan kurang larut dalam air, sehingga dapat memberikan dampak dan mencemari lingkungan sekitar (Isabella S, 2021). Jalur masuknya benzena ke dalam tubuh dapat melalui kulit, pernafasan, dan oral (Susilawati & Rahma, 2023). Paparan benzena dapat menyebabkan serangkaian gejala seperti iritasi mukosa, edema paru, perdarahan, pusing, sakit kepala, mual, takikardia, tremor, kejang, kesulitan bernapas, dan kehilangan kesadaran (Geraldino et al., 2020). Selain itu dalam jangka panjang benzene dapat menyebabkan penekanan sumsum tulang,

leukemia, gangguan sel darah lainnya (Darwis et al., 2017), dan kematian (Geraldino et al., 2020).

Paparan benzena dapat terjadi akibat pekerjaan seperti contohnya pada sopir taksi dan pekerja stasiun pengisian bahan bakar (Chaiklieng et al., 2019). Mereka terpapar benzena dalam waktu yang lama setiap harinya. Paparan bisa terjadi karena polusi udara kendaraan, penetrasi kulit dan beberapa faktor lainnya. Penguapan benzena dari tangki bensin menjadi penyebab utama paparan yang dialami pekerja SPBU (Prasetyono & Dwi, 2023).

Benzena yang terdapat di dalam tubuh akan mengalami biotransformasi menjadi benzena epoksida di dalam hati. Karena sifatnya yang tidak stabil, maka benzena epoksida akan segera berubah bentuk menjadi fenol dan diekskresikan melalui urine. Senyawa fenol inilah yang dapat dijadikan bioindikator atas paparan benzena dalam tubuh (Jannah et al., 2019). Terjadinya peningkatan kadar fenol dalam urine disebabkan pemaparan benzena 8-10 jam sebelumnya (Nurhidayati et al., 2017).

Pekerja SPBU merupakan orang dengan risiko terhadap paparan dari bensin yang berlangsung secara kontinyu (Mahdanie et al., 2023). Diantara pekerja SPBU yang memiliki tingkat resiko tinggi terpapar benzena adalah operator (Triyadi, D., Nurjazuli, N., and Dangiran, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan fenol dalam urine pekerja SPBU di kota Denpasar berkisar 0,51 ppm sampai 1,38 ppm (Rahim et al., 2015). Kadar fenol dalam urine pekerja SPBU di daerah Lenteng Agung, Jakarta Selatan berkisar antara 2,46 ppm sampai 3,58 ppm (Nurhidayati et al., 2017). Sedangkan rata-rata kadar fenol dalam urine operator SPBU di Surabaya sebesar 36,6064 ppm (Drastyana, 2019). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Paparan Benzena Pada Operator Salah Satu Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Tulungagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain cross sectional. Sampling dilakukan secara total sampling pada salah satu SPBU yang berada di Tulungagung, sehingga diperoleh 15 responden. Pemeriksaan kadar fenol dalam urine dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang.

Metode pengumpulan data karakteristik responden dilakukan dengan cara observasi dan wawancara. Sedangkan pemeriksaan kadar fenol dalam urine menggunakan instrumen HPLC (High Performance Liquid Chromatography). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: pipet ukur, centrifuge, eppendoft, perangkat degassing, perangkat filter membrane PTFE, tabung reaksi, dan HPLC. Bahan-bahan yang digunakan adalah: urine, aquabidest, acetonitril, methanol, dan standart phenol.

Prosedur pemeriksaan urine dimulai dari pengambilan sampel urine responden dan persiapan alat HPLC. Urine yang digunakan adalah urine sewaktu yang ditampung menggunakan pot urine kering dan bersih. Perangkat HPLC diatur pada kondisi suhu kolom 30 °C, fase gerak acetonil-aquadest-methanol dengan metode Isocratic, rasio aliran 1 ml/min, volume injeksi 10 µl, panjang gelombang 270 nm, dan run time 40 menit.

Sebanyak 0,1-0,2 ml sampel urine disentrifuge selama 15 menit pada kecepatan 4000 rpm. Kemudian diambil supernatannya dan diinjeksikan ke perangkat HPLC. Hasil yang diperoleh nantinya dikonversi dalam satuan ppm.

HASIL DAN DISKUSI

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) yang terdapat di Kabupaten Tulungagung berjumlah 30 SPBU dan hampir di setiap kecamatan di kabupaten Tulungagung terdapat minimal 1 SPBU (ESDM, 2021). Adapun karakteristik responden penelitian ini dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Karakteristik Responden

Variabel	N	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Perempuan	5	33%
Laki-laki	10	67%
Umur (tahun)		
16-20	5	33%
21-25	9	60%
26-30	0	0%
31-35	1	7%
APD		
Menggunakan APD	5	33%
Tidak menggunakan APD	10	67%

Mayoritas responden dalam penelitian ini berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 10 responden (67%) dengan usia 21-25 tahun sejumlah 9 responden (60%). Sebagian besar responden tidak menggunakan APD yaitu sebesar 67% (10 responden). Jumlah responden laki-laki dalam penelitian ini lebih banyak disebabkan karena bekerja di SPBU menggunakan sistem shift dan pekerjaannya cukup berat (Magvira et al., 2022), sehingga laki-laki lebih mampu dalam pekerjaan tersebut. Mayoritas responden masih dalam kondisi aktif dan energik untuk melakukan suatu pekerjaan (Puspahati et al., 2021), karena masih di rentang usia 21-25 tahun. Pada umumnya responden tidak memperhatikan akan pentingnya penggunaan APD, padahal pemakaian APD merupakan hal yang penting (Akbar & Ahmad, 2022), dan wajib dikarenakan dapat mengurangi atau mencegah kecelakaan kerja, baik yang berdampak langsung maupun tidak langsung (Hasrianto et al., 2024). Mereka merasa tidak nyaman dan terganggu jika harus menggunakan APD. Selain itu faktor pengetahuan dan ketersediaan APD di tempat kerja menjadi penyebab ketidakpatuhan tersebut (Pamelia, 2019).

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar fenol dalam urine operator SPBU ini masih dalam kategori normal. Hasil pemeriksaan kadar fenol disajikan dalam tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Fenol Dalam Urine Pekerja SPBU

No. Responden	Kadar fenol (ppm)	Kategori
S1	13.63	Normal
S2	5.34	Normal
S3	5.53	Normal
S4	4.66	Normal
S5	6.44	Normal
S6	9.47	Normal
S7	14.30	Normal
S8	12.32	Normal
S9	6.16	Normal
S10	16.72	Normal
S11	6.84	Normal
S12	10.53	Normal
S13	14.07	Normal
S14	17.48	Normal
S15	15.42	Normal

Kandungan fenol dalam urine dianggap normal jika besarnya <25 ppm. Kandungan dalam jumlah yang banyak perlu diwaspadai sebab memungkinkan terjadinya keracunan. Semakin tinggi jumlah fenol dalam urine maka paparan terhadap benzena semakin berat (Darwis et al., 2017). Paparan benzena sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, sebuah lembaga American Proleum Institute mengatakan bahwa benzena dapat menyebabkan leukemia dan tidak memiliki toleransi sekecil apapun atau zero ppm level terhadap emisi benzene (Nasution et al., 2015). Selain itu, dalam jangka panjang benzene dapat menyebabkan efek narkotik, iritasi pada mata, saluran pernapasan, dan supresi sumsum tulang (Sahri et al., 2021). Benzena secara mudah masuk ke dalam aliran darah dikarenakan sifatnya yang dapat melarutkan lemak (Mahdalena et al., 2024).

Tabel 3. Hasil Analisa Kadar Fenol Dalam Urine Operator SPBU

	Minimum	Maximum	Mean
Kadar Fenol	5,34 ppm	17,48 ppm	10,59 ppm

Berdasarkan tabel 3 diketahui rata-rata kadar fenol dalam urine pekerja SPBU sebesar 10,59 ppm dengan kadar tertinggi 17,48 ppm dan terendah 5,34 ppm. Responden dengan kadar fenol tertinggi berjenis kelamin perempuan, berusia 35 tahun, dan tidak menggunakan APD. Sedangkan responden yang memiliki kadar fenol terendah berjenis kelamin laki-laki, berusia 23 tahun, dan terbiasa menggunakan APD. Hal ini mengindikasikan bahwa jenis kelamin, umur, dan pemakaian APD memberikan pengaruh terhadap kadar fenol dalam urine pekerja SPBU.

Kadar fenol dalam urine perempuan cenderung lebih tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena pengaruh frekuensi penggunaan produk perawatan pribadi yang lebih tinggi dibandingkan pria (Vindenes et al., 2021). Usia dapat mempengaruhi kadar fenol dalam urine karena semakin tua umur seseorang, maka fungsi organ tubuh juga akan menurun. Hal ini menyebabkan penurunan kemampuan metabolisme tubuh dan kerja otot (Darwis et al., 2017). Kondisi ini diperparah dengan ketidakpatuhan penggunaan APD.

Kekurangan penelitian ini adalah tidak dikontrolnya faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar fenol dalam urine pekerja SPBU seperti masa kerja, lama kerja per hari, kebiasaan merokok dan sebagainya. Oleh karena itu, diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengontrol faktor-faktor tersebut dan menggunakan sampel lain seperti darah, kuku ataupun rambut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa paparan benzena pada operator salah satu Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum di Tulungagung masih normal. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata kadar fenol dalam urine operator <25 ppm, yaitu sebesar 10,59 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi dan membantu jalannya kegiatan penelitian ini hingga kegiatan ini berjalan lancar tanpa ada hambatan yang begitu berarti.

REFERENSI

- Akbar, F., & Ahmad, H. (2022). Sosialisasi dan Training of Trainer Pentingnya Penggunaan Alat Pelindung Diri pada Operator SPBU di Kab. Mamuju. *Poltekita : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 166–173.
<https://doi.org/10.33860/pjpm.v3i2.813>
- Aldi, D. (2024). Dampak pencemaran benzena terhadap lingkungan serta mekanismenya dalam memicu kanker: sebuah tinjauan literatur. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*

- Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 8(1), 87–98. <https://doi.org/10.36813/jplb.8.1.87-98>
- Bestari, E. M., Sudarmaji, & Sulistyorini, L. (2019). Source of Benzene, Characteristics and Hemoglobin Levels of AHASS Mechanical Workers at Kediri City. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(4), 293–299. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i4.2019.293-299>
- Chaiklieng, S., Suggaravetsiri, P., & Autrup, H. (2019). Risk assessment on benzene exposure among gasoline station workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14). <https://doi.org/10.3390/ijerph16142545>
- Darwis, D., Mubarak, M., & Anita, S. (2017). Risiko Paparan Benzena Terhadap Kandungan Fenol Dalam Urin Pekerja Pengecatan Mobil Di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru Tahun 2017. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 5(1), 40–47. <https://doi.org/10.31258/dli.5.1.p.40-47>
- Drastyana, S. F. (2019). *The Differences in the Urinary Phenol Levels between Operators and Administrators at Gas Station in Surabaya*. 2019, 29–34. <https://doi.org/10.18502/kl.v4i10.3764>
- ESDM. (2021). *Penyalur BBM PT Pertamina (Persero)*. <https://migas.esdm.go.id/uploads/list-badan-usaha-hilir-migas/juli-2021/penyalur-bbm-pertamina-mei-2021.pdf>
- Geraldino, B. R., Nunes, R. F. N., Gomes, J. B., Giardini, I., da Silva, P. V. B., Campos, É., da Poça, K. S., Hassan, R., Otero, U. B., & Sarpa, M. (2020). Analysis of benzene exposure in gas station workers using trans,trans-muconic acid. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155295>
- Hasrianto, N., Randika, R., Hayu, R. E., & Susanti, N. (2024). *Edukasi Promosi Kesehatan dan Penggunaan APD K3 pada Petugas SPBU Rawamangun Pekanbaru*. 2(2), 270–274. <https://doi.org/10.60126/jgen.v2i2.464>
- Hayati, M. (2020). Penerapan Asas Keserasian dan Keseimbangan Lingkungan Hidup Pada Peraturan Izin Mendirikan Bangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). *Jurnal Wasaka Hukum*, 8(1), 117–152. <https://ojs.stihsa-bjm.ac.id/index.php/wasaka/article/download/51/48/102>
- Isabella S, C. (2021). *Hubungan Kebiasaan Merokok dan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Dengan Kadar Fenol Urine Pekerja SPBU X*. 19(3), 19–24. <https://doi.org/10.35882/jpk.xxxx>
- Jannah, R., Jayanti, S., Wahyuni, I., & Lestantyo, D. (2019). *Analisis Risiko Paparan Benzena Terhadap Kadar Fenol dalam Urine Pada Pekerja Home Industry Reparasi "Bulu Shoes" Semarang*. 7(4), 404–410.
- Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. (2018). *Keselamatan SPBU Pedoman Teknis dan Pembelajaran dari Kejadian*. <https://migas.esdm.go.id/uploads/Buku-Keselamatan-SPBU-2018.pdf>
- Kuranchie, F. A., Angnunavuri, P. N., Attiogbe, F., & Nerquaye-Tetteh, E. N. (2019). Occupational exposure of benzene, toluene, ethylbenzene and xylene (BTEX) to pump attendants in Ghana: Implications for policy guidance. *Cogent Environmental Science*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/23311843.2019.1603418>
- Magvira, P., Gusti, A., & Rahman, A. (2022). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Kelelahan Kerja Pada Petugas Pompa SPBU Khatib Sulaiman dan SPBU Aia Pacah Di Kota Padang. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Lingkungan (JK3L) e-ISSN*, 3(2), 75–85.
- Mahdalena, V., Saleh, M. I., & Purnamasari, S. (2024). *Pengaruh Paparan Benzena pada Jumlah Eritrosit, Leukosit, Trombosit dan Kadar Hemoglobin: Literatur Review*. 6(5), 1507–1514. <https://doi.org/10.38035/rrj.v6i5>
- Mahdanie, N., Wahyuni, I., & Jayanti, S. (2023). Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerja SPBU X Kabupaten

- Malang. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 22(3), 198–203.
<https://doi.org/10.14710/mkmi.22.3.198-203>
- Nasution, C. A., Suwondo, A., & Jayanti, S. (2015). Hubungan Paparan Benzene dengan Temuan Retikulosit, Kadar Hemoglobin Darah, dan Kadar Fenol dalam Urine Pekerja Industri Sepatu X Jakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (JKM)*, 3(1), 318–327.
- Nurhidayati, L., Mumpuni, E., & Ekayanti, R. D. (2017). Analisis Fenol dalam Urin Pekerja SPBU Secara Kromatografi Gas. *Buku Prosiding Seminar Nasional Dan Workshop Nefrologi*, 3.
- Pamelia, I. (2019). Gambaran Faktor yang Mempengaruhi Ketidapatuhan Menggunakan APD di SPBU 'X' Surabaya. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 3(1), 120–131. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21111/jihoh.v3i2.2736>
- Prasetyono, J. D., & Dwi, J. (2023). *Studi Kasus : Perilaku Promosi Kesehatan pada Operator SPBU Terhadap Paparan Bahaya Benzene (Uap Bensin)*. 2(2), 83–98.
- Puspahati, N., Gunawan, J., & Sugihartanto, M. F. (2021). Pengaruh Persepsi Pelanggan dan Visual Complexity Pada Food Photography Terhadap. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 10(1), 71–75.
- Rahim, A., Suaniti, N. M., & Rita, W. S. (2015). Analisis Fenol Dalam Urin Pekerja Salah Satu Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Kota Denpasar. *Jurnal Kimia*, 9(1), 105–108.
- Sahri, M., Nugraha, G., Firdaus, A. A. A., Safitri, R. W., & Syufi, N. M. N. (2021). Pemeriksaan Profil Darah pada Pekerja sebagai Upaya Deteksi Dini Gangguan Kesehatan Akibat Paparan Uap Benzene di Industri Percetakan. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 4(6), 1338–1342.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jkpm.v4i6.4355>
- Susilawati, & Rahma, A. (2023). Analisis Paparan Benzene Pada Petugas Operator SPBU Di Wilayah Kota Medan Kecamatan Medan Timur. *ZAHRA: Journal Of Health And Medical Research*, 3(4), 354–361.
- Triyadi, D., Nurjazuli, N., and Dangiran, H. L. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Benzene Melalui Inhalasi Pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Sekitar Kawasan Universitas Diponegoro Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4(4), 907–916.
- Vindenes, H. K., Svanes, C., Lygre, S. H. L., Real, F. G., Ringel-Kulka, T., & Bertelsen, R. J. (2021). Exposure to Environmental Phenols and Parabens, and Relation to Body Mass Index, Eczema and Respiratory Outcomes in The Norwegian RHINESSA study. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 20(81), 1–16.
<https://doi.org/10.1186/s12940-021-00767-2>