

Gambaran Kadar Fenol dalam Urine Operator SPBU di Kabupaten Tulungagung

Description Of Phenol Levels In Urine Of Spotting Station Operators In Tulungagung District

Qurrotu A'yunin Lathifah¹

Dora Dayu Rahma Turista^{2*}

Wadyanur Hafidhoh³

Tri Riska Ragil Ayuningtyas⁴

^{*1,2,3,4}STIKes Utama Abdi Husada,
Tulungagung, Indonesia

*email: 2layunin@gmail.com

Abstrak

Fenol dalam urine merupakan biotransformasi dari benzena yang masuk ke dalam tubuh. Benzena adalah bahan kimia berbahaya dan beracun (B3) yang terdapat di dalam bahan bakar minyak yang berpotensi masuk ke dalam tubuh operator SPBU, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenol dalam urine Operator SPBU untuk menggambarkan tingkat paparan benzena di dalam tubuh. Jenis penelitian ini adalah deskriptif menggunakan desain cross sectional dengan sampel sebanyak 30 subyek yang diambil secara purposive sampling. Metode pengumpulan data dengan cara observasi, wawancara dan pengambilan sampel urine. Pengukuran kadar fenol dilakukan dengan menggunakan metode High Pressure Liquid Chromatography (HPLC). Hasil dianalisis menggunakan analisis deskriptif dengan rata-rata kadar fenol 12,30 ppm yang menunjukkan hasil normal. Nilai fenol dalam urine normal jika <25 ppm. Hasil analisa kadar fenol menunjukkan mayoritas responden memiliki nilai normal. Hal ini dipengaruhi oleh usia responden, masa kerja, kebiasaan penggunaan APD pada saat bekerja dan kebiasaan merokok. Penggunaan APD harus disesuaikan dengan SOP di tempat kerja untuk melindungi operator SPBU dari kecelakaan kerja terutama melindungi dari paparan benzena.

Kata Kunci:

Fenol urine, Benzena, HPLC

Keywords:

Phenol urine, Benzene, HPLC

Abstract

Phenol in urine is a biotransformation of benzene that enters the body. Benzene is a dangerous and toxic chemical (B3) found in fuel oil that has the potential to enter the body of gas station operators, so this research aims to determine the levels of phenol in the urine of gas station operators to describe the level of benzene exposure in the body. This type of research is descriptive using a cross-sectional design with a sample of 30 subjects taken by purposive sampling. Data collection methods include observation, interviews, and urine sample collection. Measurement of phenol levels was carried out using the High Performance Liquid Chromatography (HPLC) method. The results of the analysis used descriptive analysis with an average phenol content of 12.30 ppm which showed normal results. Phenol values in urine are normal if <25 ppm. The results of the analysis of phenol levels showed that the majority of respondents had normal values. This is influenced by the respondent's age, length of service, habits of using PPE at work and smoking habits. The use of PPE must be adjusted to the SOP in the workplace to protect gas station operators from work accidents, especially to protect against exposure to benzene.

PENDAHULUAN

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan unit usaha yang bergerak dalam pendistribusian dan pemasaran Bahan Bakar Minyak (BBM) (Kementrian 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 benzene dalam tubuh (Jannah et al., 2019) (Drastyana, 2019) (Darwis et al., 2017). Terjadinya peningkatan kadar fenol dalam urine disebabkan pemaparan benzena 8-10 jam sebelumnya (Nurhidayati et al., 2017).

Salah satu populasi pekerja SPBU yang memiliki tingkat resiko tinggi terpapar benzena adalah operator (Triyadi, D., Nurjazuli, N., and Dangiran, 2016). Hasil penelitian Rahim et al (2015) 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 kadar fenol dalam urine operator SPBU di Tulungagung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain cross sectional. Sampling urine dilakukan di SPBU yang berada di kabupaten Tulungagung. Pemeriksaan kadar fenol dalam urine dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Muhammadiyah Malang.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh operator SPBU di kabupaten Tulungagung. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling, sehingga diperoleh 30 operator SPBU di Kabupaten Tulungagung yang memenuhi kriteria peneliti. Penelitian ini menerapkan kriteria inklusi yaitu operator SPBU yang bekerja ≤ 5 tahun, bersedia menjadi responden dan memberikan izin, sedangkan kriteria eksklusinya adalah responden yang memenuhi kriteria inklusi tetapi tidak bekerja 2 hari sebelum pengambilan sampel.

Metode pengumpulan data karakteristik responden dengan cara observasi dan wawancara. Sedangkan kadar fenol dalam urine diperiksa menggunakan instrumen HPLC. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : pipet ukur, centrifuge, eppendorf, perangkat degassing, perangkat filter membrane PTFE, tabung reaksi, dan HPLC. Bahan-bahan yang digunakan adalah: urine, aquabidest, acetone, methanol, dan standart phenol.

Prosedur pemeriksaan urine dimulai dari pengambilan sampel urine responden dan persiapan alat HPLC. 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 dikonversi dalam satuan ppm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

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). Karakteristik responden merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kadar fenol di dalam urine. Data tersebut dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Karakteristik Responden

Variabel	N	Persentase (%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	18	60%
Perempuan	12	40%
Umur (tahun)		
16-20	1	3,3
21-25	26	86,7%
26-30	2	6,7%
31-35	1	3,3%
APD		
Menggunakan APD	8	26,7%
Tidak menggunakan APD	22	73,3%
Merokok		
Ya	16	53%
Tidak	14	47%
Kadar Fenol		
Normal	29	96,7
Tidak normal	1	3,3

Tabel 1. menunjukkan bahwa responden mayoritas berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 18 responden (60%). Responden dengan rentang umur 21-25 tahun mendominasi dengan jumlah responden 26 (86,7%). Sebagian besar responden tidak menggunakan APD yaitu sebanyak 22 responden (73,3%), dan sebagian besar memiliki kebiasaan merokok yaitu sebanyak 16 responden (53%). Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, sebagian besar responden memiliki kadar fenol normal yaitu sebanyak 29 responden (96,7%).

Jumlah responden laki-laki 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, akan tetapi mereka tidak memperhatikan akan pentingnya penggunaan APD. Pemakaian APD merupakan hal yang penting (Akbar & Ahmad, 2022) dan wajib dikarenakan dapat mengurangi atau mencegah kecelakaan kerja, baik berdampak langsung maupun tidak langsung (Hasrianto et al., 2024). Selain itu, mayoritas responden memiliki kebiasaan merokok. Kandungan fenol yang terdapat dalam rokok dapat meningkatkan kadar fenol dalam tubuh (Isabella S, 2021).

Berdasarkan sampel yang diperiksa dari 30 responden menunjukkan bahwa rata-rata kadar fenol dalam urine sebesar 12,30 ppm yang menunjukkan hasil normal. Hanya terdapat 1 responden yang memiliki kadar fenol di atas nilai normal yaitu sebesar 26,73 ppm. Responden tersebut berjenis kelamin perempuan, berusia 25 tahun, tidak menggunakan APD, dan tidak memiliki kebiasaan merokok. Hal ini menunjukkan bahwa jenis kelamin, umur, pemakaian APD, dan kebiasaan merokok tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar fenol dalam urine operator SPBU. Kadar fenol dalam urine operator SPBU dipengaruhi oleh lama masa kerja, dan jam kerja per hari (Susilawati & Rahma, 2023).

SPBU menjadi tempat pemenuhan kebutuhan bahan bakar transportasi. Pekerja SPBU merupakan orang dengan risiko terhadap paparan dari bensin dan kegiatan tersebut berlangsung secara kontinyu (Mahdanie et al., 2023). Paparan benzena sangat berbahaya bagi kesehatan manusia, sebuah lembaga American Petroleum Institute mengatakan bahwa benzena dapat menyebabkan leukemia dan tidak memiliki toleransi sekecil apapun atau zero ppm level terhadap emisi benzene (Nasution et al., 2015). Hal ini dikarenakan sifat benzena dapat

melarutkan lemak sehingga benzena secara mudah masuk ke dalam aliran darah (Mahdalena et al., 2024). Kandungan fenol dalam urine dianggap normal jika jumlahnya <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 dalam jangka panjang dapat menyebabkan efek narkotik, iritasi pada mata, saluran pernapasan, dan supresi sumsum tulang. Kondisi tersebut sering dikaitkan dengan kejadian leukimia maupun gangguan sel darah lainnya (Sahri et al., 2021). Salah satu upaya pencegahan yang dapat dilakukan oleh operator SPBU untuk mencegah paparan dari benzena salah satunya dengan menggunakan APD. Pemakaian APD juga dapat mencegah kecelakaan kerja (Pamelia, 2019). Keterbatasan penelitian ini adalah tidak dikontrolnya faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar fenol dalam urine operator SPBU, misalnya lama kerja per hari. Oleh karena itu, diharapkan peneliti selanjutnya dapat mengontrol faktor-faktor tersebut dan menggunakan sampel lain seperti darah, kuku ataupun rambut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian gambaran kadar fenol dalam urine operator SPBU dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden memiliki kadar fenol normal, dengan rata-rata 12,30 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

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/cls.v4i10.3764>

ESDM. (2021). *Penyalur BBM PT Pertamina (Persero)*. 2021. <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/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 Benzene pada Jumlah Eritrosit, Leukosit, Trombosit dan Kadar Hemoglobin : Literatur Review. 6(5), 1507–1514. <https://doi.org/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, 2018–2020.

Pamelia, I. (2019). Gambaran Faktor yang Mempengaruhi Ketidaktepatan 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 di 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.