

GAMBARAN KADAR SGOT PADA PETUGAS SPBU SEBAGAI INDIKATOR DINI KERUSAKAN HATI AKIBAT PAPARAN BENZENA

Fahmi Rizal^{1*}, Nikma², Irma B Hi Lewa³, Asmina Husen⁴

Prodi D3 Keperawatan FKIK, Universitas Bangka Belitung¹, DIII Prodi TLM, Poltekkes Kemenkes Ternate^{2,3,4}

*Corresponding Author : farizihsan89@gmail.com

ABSTRAK

Petugas SPBU merupakan kelompok pekerja yang berisiko tinggi terpapar senyawa kimia volatil, terutama benzena, yang merupakan komponen utama dalam uap bahan bakar dan termasuk kategori karsinogen kelompok I menurut IARC. Paparan benzena dalam jangka panjang dapat menyebabkan stres oksidatif dan kerusakan sel hati, sehingga memengaruhi peningkatan kadar enzim hepatic seperti SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase). SGOT digunakan sebagai penanda awal gangguan fungsi hati akibat toksisitas bahan kimia. Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran kadar SGOT pada petugas SPBU di Kota Ternate. Penelitian menggunakan desain deskriptif dengan jumlah sampel 30 petugas SPBU yang memenuhi kriteria inklusi. Pemeriksaan kadar SGOT dilakukan menggunakan metode spektrofotometri, kemudian hasil dibandingkan dengan nilai rujukan 7–40 U/L dan dianalisis berdasarkan usia, jenis kelamin, serta masa kerja yang berpotensi memengaruhi tingkat paparan benzena. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kadar SGOT pada 3 responden (10%), seluruhnya berjenis kelamin perempuan, berusia 49, 56, dan 61 tahun, serta memiliki masa kerja lebih dari 16 tahun. Mayoritas responden lainnya memiliki kadar SGOT dalam batas normal. Temuan ini menunjukkan bahwa paparan benzena yang berlangsung lama berpotensi menyebabkan gangguan fungsi hati pada petugas SPBU, terutama pada pekerja dengan masa kerja panjang. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan kesehatan berkala, upaya pengurangan paparan benzena, serta penerapan K3 pada seluruh petugas SPBU.

Kata kunci : benzana, fungsi hati, SGOT

ABSTRACT

Gas station attendants are a workforce group with a high risk of exposure to volatile chemical compounds, particularly benzene, which is a major component of fuel vapors and is classified as a Group I carcinogen by the International Agency for Research on Cancer (IARC). Long-term benzene exposure can lead to oxidative stress and hepatocellular damage, resulting in elevated levels of hepatic enzymes such as SGOT (Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase). SGOT serves as an early biomarker of liver function impairment caused by chemical toxicity. This study aimed to describe the SGOT levels among gas station attendants in Ternate City. A descriptive design was employed with a total sample of 30 attendants who met the inclusion criteria. SGOT levels were measured using the spectrophotometric method, compared with the reference range of 7–40 U/L, and analyzed based on age, sex, and duration of employment, which may influence the degree of benzene exposure. The results showed elevated SGOT levels in 3 respondents (10%), all of whom were female, aged 49, 56, and 61 years, and had worked for more than 16 years. The majority of respondents had SGOT levels within the normal range. These findings indicate that prolonged benzene exposure may contribute to liver function disturbances among gas station attendants, particularly those with longer work durations. Therefore, regular health monitoring, efforts to reduce benzene exposure, and the implementation of occupational health and safety measures are essential for all gas station workers.

Keywords : SGOT, benzene, liver function

PENDAHULUAN

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan salah satu tempat kerja dengan tingkat paparan tinggi terhadap senyawa kimia volatil yang berasal dari uap bahan

bakar ((Muda et al., 2023; Shinohara et al., 2024). Senyawa-senyawa ini dikenal sebagai BTEX (benzena, toluena, etilbenzena, dan xilena), di mana benzena adalah komponen yang paling toksik serta telah ditetapkan sebagai karsinogen kelompok I oleh International Agency for Research on Cancer (IARC) (Singh, 2019; Malik et al., 2022; Ghosh et al., 2023). Paparan benzena terutama terjadi melalui inhalasi dan dapat berlangsung terus-menerus pada petugas SPBU karena sifat pekerjaannya yang mengharuskan berada dekat dengan sumber emisi. Akumulasi pajanan benzena dalam tubuh, terutama jika terjadi dalam jangka waktu lama, dapat memengaruhi berbagai organ penting, salah satunya hati yang merupakan organ utama metabolisme xenobiotik ((Moghadam et al., 2020; Nurhalimah et al., 2021; Binsaleh et al., 2024).

Proses metabolisme benzena di hati menghasilkan radikal bebas yang dapat memicu stres oksidatif, merusak membran sel, dan memengaruhi integritas hepatoseluler. Salah satu parameter biokimia yang digunakan untuk mendeteksi kerusakan sel hati adalah Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) atau Aspartate Aminotransferase (AST) (Nurhalimah et al., 2021). Enzim ini berada di dalam sel hati dan dilepaskan ke dalam sirkulasi darah ketika terjadi cedera hepatoseluler (Bastian et al., n.d.). Oleh karena itu, peningkatan kadar SGOT sering dijadikan indikator sensitif terhadap gangguan fungsi hati yang disebabkan oleh paparan bahan kimia toksik, termasuk benzene ((D'Andrea & Reddy, 2017; Pal, 2024). Pada pekerja SPBU, risiko peningkatan kadar SGOT dapat dipengaruhi oleh lama masa kerja, frekuensi paparan, serta kondisi lingkungan kerja yang tidak selalu memiliki ventilasi optimal (Muda et al., 2023; Hussein, 2023). Petugas dengan masa kerja lebih panjang memiliki kemungkinan mengalami paparan kumulatif yang lebih besar sehingga berpotensi mengalami gangguan fungsi hati. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pemantauan kesehatan secara berkala, khususnya pemeriksaan biomarker fungsi hati (Nurhalimah et al., 2021).

Berbagai penelitian telah mengkaji dampak benzena terhadap kesehatan pekerja, terutama berkaitan dengan gangguan sistem hematopoietik seperti anemia aplastik atau perubahan darah perifer (Elkhalifa, 2020; Li et al., 2024)). Namun, kajian yang fokus pada dampak benzena terhadap fungsi hati melalui parameter SGOT pada petugas SPBU masih relatif jarang dilaporkan. Minimnya penelitian yang membahas aspek ini membuat informasi mengenai potensi gangguan fungsi hati pada petugas SPBU belum banyak terdeskripsikan secara komprehensif. Melihat kondisi tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kadar SGOT pada petugas SPBU di Kota Ternate. Hasil penelitian diharapkan dapat berkontribusi dalam memperkuat upaya deteksi dini terhadap risiko kerusakan hati akibat paparan benzena serta menjadi dasar dalam penyusunan strategi perlindungan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada sektor SPBU.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif untuk menggambarkan kadar SGOT pada petugas SPBU di Kota Ternate dan dilaksanakan pada bulan Januari–Maret 2024. Populasi penelitian adalah seluruh petugas SPBU di Kota Ternate, dan sampel ditentukan dengan teknik total sampling sehingga seluruh petugas yang memenuhi kriteria inklusi diikutsertakan, dengan jumlah total 30 responden. Kriteria inklusi meliputi petugas yang telah bekerja minimal satu tahun, bersedia menjadi responden, serta tidak memiliki riwayat penyakit hati kronis atau penggunaan obat yang dapat memengaruhi fungsi hati. Pengumpulan data dilakukan melalui pengisian identitas responden dan pemeriksaan laboratorium terhadap kadar SGOT. Sampel darah sebanyak 3–5 mL diambil menggunakan teknik venipunktur pada vena cubiti, ditempatkan pada tabung tanpa antikoagulan, dibiarkan

koagulasi, kemudian disentrifugasi untuk memperoleh serum. Pemeriksaan kadar SGOT dilakukan dengan metode spektrofotometri menggunakan standar operasional laboratorium dengan nilai rujukan 7–40 U/L. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk narasi, tabel, dan persentase berdasarkan usia, jenis kelamin, dan masa kerja untuk memberikan gambaran fungsi hati petugas SPBU terkait potensi paparan benzena di lingkungan kerja.

HASIL

Tabel 1. Distribusi Minimum dan Maksimum Karakteristik Umur, Lama Bekerja dan Nilai SGOT

Karakteristik	Minimum	Maksimum	Rata-rata
Umur (tahun)	20 thn	61 thn	40,5
Lama bekerja (tahun)	3 thn	19 thn	11
SGOT	11 U/L	47 U/L	29

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan

Karakteristik	N	%
Lama Bekerja		
<10 tahun	25	83
11 – 15 tahun	2	7
>16 tahun	3	10
Kelompok umur		
17 - 25 tahun	4	13,3
26 - 35 tahun	11	36,6
36 - 45 tahun	10	33,4
46 - 55 tahun	3	10
56 – 65 tahun	2	6,6
Jenis Kelamin		
Laki-laki	19	63,3
Perempuan	11	36,6
Jumlah	30	100

Tabel 3. Frekuensi Jumlah Nilai SGOT yang Mengalami, Normal dan Peningkatan Berdasarkan Karakteristik Lama Bekerja, Kelompok Umur, Jenis Kelamin

Karakteristik	SGOT			
	Normal		Peningkatan	
	N	%	n	%
Lama bekerja di SPBU				
<10	12	40	0	0
11 – 15	15	50	0	0
>16	0	0	3	10
Kelompok umur (tahun)				
17 - 25 tahun	4	13,3	0	0
26 - 35 tahun	11	36,6	0	0
36 - 45 tahun	10	33,5	0	0
46 - 55 tahun	2	6,6	1	3,3
56 – 65 tahun	0	0	2	6,6
Jenis Kelamin				
Laki-laki	19	63,3	0	0
Perempuan	8	26,6	3	10
Jumlah	27	90	3	10

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 dari 30 petugas SPBU mengalami peningkatan kadar SGOT sebesar 10%, yang memberikan indikasi awal adanya gangguan fungsi hati pada sebagian kecil kelompok kerja ini (Yatulaini et al., 2021). Peningkatan kadar enzim tersebut muncul pada pekerja perempuan berusia 49–61 tahun dengan masa kerja lebih dari 16 tahun, yang menunjukkan bahwa usia dan akumulasi paparan harian memiliki peran penting dalam memengaruhi respons biokimia tubuh terhadap bahan kimia toksik (D'Andrea & Reddy, 2014). Dalam konteks lingkungan kerja SPBU, paparan uap bahan bakar yang mengandung benzena dapat terjadi berulang setiap hari, dan model paparan seperti ini diketahui memiliki efek kumulatif terhadap jaringan tubuh, termasuk hati (Tarhuni et al., 2024). Benzena yang terhirup kemudian dimetabolisme di hati menjadi benzene oxide, hydroquinone, dan benzoquinone, yang telah terbukti bersifat toksik dan berpotensi merusak membran hepatosit (Moghadam et al., 2024). Kerusakan membran sel hati akibat stres oksidatif yang ditimbulkan metabolit ini menyebabkan enzim SGOT yang berada di dalam sel dilepaskan ke dalam aliran darah sehingga kadarnya meningkat (Anwar et al., 2022).

Pola temuan ini konsisten dengan literatur toksikologi yang menunjukkan bahwa paparan benzena kronis, terutama melalui inhalasi yang berlangsung bertahun-tahun, memiliki kemampuan untuk memicu perubahan signifikan pada fungsi hati (Tarhuni et al., 2024). Penelitian mengenai paparan BTEX pada pekerja di berbagai sektor industri juga menunjukkan bahwa durasi paparan memiliki hubungan langsung dengan risiko meningkatnya enzim hepatik, termasuk SGOT dan SGPT, yang menjadi indikator awal kerusakan hepatoseluler (Yatulaini et al., 2021). Bukti tambahan dari studi kohort jangka panjang menunjukkan bahwa paparan rendah namun terus menerus terhadap BTEX dapat menimbulkan perubahan biokimia yang terdeteksi melalui peningkatan enzim hati dan biomarker lainnya (Moghadam et al., 2024). Temuan tersebut menguatkan interpretasi bahwa masa kerja panjang pada pekerja SPBU meningkatkan peluang terjadinya efek toksik kumulatif pada hati (Anwar et al., 2022).

Faktor usia juga menjadi variabel penting dalam mempengaruhi kerentanan terhadap zat toksik. Seiring bertambahnya usia, kemampuan hati dalam melakukan proses detoksifikasi melalui jalur metabolik cenderung menurun, sehingga membuat individu dalam kelompok usia lebih tua lebih rentan mengalami efek hepatotoksik dari paparan bahan kimia lingkungan (D'Andrea & Reddy, 2014). Hal ini sejalan dengan profil responden dalam penelitian ini, di mana seluruh kasus peningkatan SGOT terjadi pada kategori usia di atas 49 tahun, menunjukkan bahwa perubahan fisiologis terkait usia turut memengaruhi respons tubuh terhadap benzena (Binsaleh et al., 2024). Selain itu, perbedaan metabolisme xenobiotik antar jenis kelamin, terutama terkait pengaruh hormonal terhadap jalur metabolik tertentu, dilaporkan dapat menyebabkan perempuan memiliki sensitivitas yang lebih tinggi terhadap paparan benzena dibandingkan laki-laki (Binsaleh et al., 2024).

Selain faktor individu, kondisi lingkungan kerja SPBU sendiri secara luas telah diidentifikasi sebagai sumber paparan benzena yang signifikan, berdasarkan pengamatan epidemiologis dan pengukuran konsentrasi BTEX di area pengisian bahan bakar (Anwar et al., 2022). Aktivitas kerja seperti mengoperasikan nozel, menghirup uap bensin saat proses pengisian, serta bekerja di area dengan ventilasi terbatas telah terbukti meningkatkan risiko akumulasi paparan dalam jangka waktu lama (Moghadam et al., 2024). Model paparan seperti ini, meskipun tidak selalu menghasilkan gejala klinis pada fase awal, dapat menghasilkan perubahan biokimia yang terukur dalam jangka panjang, termasuk peningkatan enzim hati (Tarhuni et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini konsisten dengan literatur toksikologi global yang menyatakan bahwa paparan benzena kronis memiliki potensi menyebabkan gangguan fungsi hati yang bersifat progresif (Yatulaini et al., 2021). Meskipun hanya sebagian kecil responden menunjukkan peningkatan kadar SGOT, sifat benzena yang laten, kumulatif, dan

berpotensi menyebabkan kerusakan hati jangka panjang menjadikannya risiko yang tidak dapat diabaikan (Anwar et al., 2022). Oleh karena itu, langkah-langkah pencegahan seperti pemantauan kesehatan rutin, pemeriksaan enzim hati berkala, penggunaan alat pelindung diri, pengaturan ventilasi yang memadai, serta edukasi mengenai paparan bahan kimia volatil menjadi sangat penting dalam upaya perlindungan kesehatan petugas SPBU (Moghadam et al., 2024).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian kecil petugas SPBU di Kota Ternate mengalami peningkatan kadar SGOT, yang mengarah pada kemungkinan terjadinya gangguan fungsi hati akibat paparan bahan kimia volatil. Temuan ini menegaskan pentingnya pelaksanaan pemantauan kesehatan secara berkala serta penerapan penggunaan alat pelindung diri dan prosedur keselamatan kerja untuk meminimalkan risiko paparan jangka panjang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Ternate atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Ketua Jurusan dan seluruh dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Ternate yang telah memberikan arahan, motivasi, dan dukungan moral selama proses penelitian berlangsung. Penulis tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada seluruh staf laboratorium klinik yang telah membantu dalam proses pengambilan dan pemeriksaan sampel. Penghargaan juga diberikan kepada para responden yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M., et al. (2022). *Altered Hematological Parameters in Gasoline Station Workers Due to Benzene Exposure*. Safety (MDPI). <https://doi.org/10.3390/safety8020038>
- Bastian, Sari, I., Sari, H., & Trianes, J. (n.d.). Pemanfaatan Serum Hemolisis Dengan Penambahan Reagen Anti-Rh Terhadap Kadar Enzim Serum *Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT)*. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v4i2.9745>
- Binsaleh, N. K., Eltayeb, R., Bashir, E. M., Idris, H. M. E., Althobiti, M. M., Ahmed, H. G., Khan, M. W. A., & Qanash, H. (2024). *Insight into hematological parameters of petrol station workers*. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 28(8), 3135–3143. https://doi.org/10.26355/eurrev_202404_36029
- D'Andrea, M. A., & Reddy, G. K. (2017). *Benzene Exposure From the BP Refinery Flaring Incident Alters Hematological and Hepatic Functions Among Smoking Subjects*. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 30(6), 849–860. <https://doi.org/10.13075/IJOMEH.1896.00985>
- D'Andrea, M., & Reddy, G. (2014). *Hepatic alterations in nonsmoking residents exposed to benzene following industrial flaring*. PubMed.
- Elkhalifa, A. M. E. (2020). *Haematological Changes in Benzene Exposed Workers in Sudan*. <https://doi.org/10.21203/RS.3.RS-63501/V1>
- Ghosh, B., De, M., Rout, T. K., & Padhy, P. K. (2023). *Study on spatiotemporal distribution and health risk assessment of BTEX in urban ambient air of Kolkata and Howrah, West Bengal, India*. *Atmospheric Pollution Research*. <https://doi.org/10.1016/j.apr.2023.101878>

- Hussein, S. Z. (2023). *Assessment of Oxidative Stress Parameters for some of Baghdad City Fuel Stations Workers*. *Iraqi Journal of Science*, 2669–2680. <https://doi.org/10.24996/ij.s.2023.64.6.2>
- Li, H., Sun, Q., Fei, L., Wang, B., & Zhu, B. (2024). *Metabolomics of Benzene Exposure and Development of Biomarkers for Exposure Hazard Assessment*. *Metabolites*, 14(7), 377. <https://doi.org/10.3390/metabo14070377>
- Malik, A. P., Hashim, T., Varma, S., Diaz, L., Chowdhary, A., Bapat, P., Alkhatib, L., Centeno, L., Poursina, O., Pan, H., & Patil, A. (2022). *BTEX and risk of cancer – A study from CDC's NHANES Survey*. *American Journal of Clinical Pathology*, 158(Suppl 1), S102–S103. <https://doi.org/10.1093/ajcp/aqac126.216>
- Moghadam, S. R., Afshari, M., Ganjali, A., & Moosazadeh, M. (2020). *Effect of occupational exposure to petrol and gasoline components on liver and renal biochemical parameters among gas station attendants: A review and meta-analysis*. *Reviews on Environmental Health*, 35(4), 517–530. <https://doi.org/10.1515/REVEH-2019-0107>
- Moghadam, S., et al. (2024). *Hematological, biochemical and liver function changes associated with BTEX exposure*. PubMed.
- Muda, I., Mohammadi, M. J., Sepahvad, A., Farhadi, A., Obaid, R. F., Taherian, M., Alali, N., Chowdhury, S., & Farhadi, M. (2023). *Associated health risk assessment due to exposure to BTEX compounds in fuel station workers*. *Reviews on Environmental Health*. <https://doi.org/10.1515/reveh-2023-0012>
- Nurhalimah, D. S., Rahimah, S. B., & Setiapiarung, D. (2021). *Scoping Review: Pengaruh Paparan Bensin terhadap Kadar ALT dan AST pada Pekerja SPBU*. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 3(1), 72–79. <https://doi.org/10.29313/JIKS.V3I1.7453>
- Pal, P. (2024). *Benzene-mediated hepatotoxicity: A review of underlying mechanisms*. *International Journal of Hepatology Research*. <https://doi.org/10.33545/26646595.2024.v6.i1a.3>
- Shinohara, N., García, J., Reyes, M., Jiménez, B., Cruz, R., Cardenas Gonzalez, B., & Wakamatsu, S. (2024). *Exposure/Risk Assessment of Employees in Gasoline Refueling Stations with and Without Vapor Recovery Systems in Mexico*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(1), 10. <https://doi.org/10.3390/ijerph22010010>
- Singh, S. (2019). *Biodegradation of waste streams containing BTEX: Practical implications and perspectives*. 3(1), 7–10. <https://doi.org/10.29328/JOURNAL.AAC.1001018>
- Tarhuni, A., et al. (2024). *The Effect of Benzene Exposure on Liver and Kidney Function in Human*. *Applied Journal of Research in Medical and Pharmaceutical Sciences*.
- Yatulaini, F., et al. (2021). *The Relationship between Duration of Benzene Exposure with Liver Enzymes in Car Painting Workshop Workers*. *Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*.