

HUBUNGAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) DENGAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PEKERJA WANITA YANG TERPAPAR BAHAN BAKAR DI SPBU KOTA KENDARI

Lade Albar Kalza¹

¹Jurusan Kesehatan Masyarakat, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia
*ladealbarkalza@uho.ac.id

Alamat: Jl. H.E.A. Mokodompit, Kampus Bumi Tridharma Anduonohu, Kendari,
Sulawesi Tenggara, Indonesia

Korespondensi penulis: ladealbarkalza@uho.ac.id

Abstract. Occupational health is an important aspect in maintaining worker productivity and safety, particularly in sectors with a high risk of chemical exposure such as gas stations (SPBU). Gas station workers are potentially exposed to hazardous chemical compounds such as benzene, toluene, and xylene which may affect the hematopoietic system and lead to decreased hemoglobin (Hb) levels. The use of Personal Protective Equipment (PPE) is one of the preventive measures to minimize exposure to these hazardous substances. This study aimed to determine the relationship between the use of Personal Protective Equipment (PPE) and hemoglobin levels among female workers exposed to fuel at gas stations in Kendari City. This study employed a quantitative research design with a descriptive analytic approach using a cross-sectional method. The population in this study consisted of all female fuel filling operators working at gas stations in Kendari City, totaling 30 workers, who were all included as research samples. Data on PPE usage were obtained through observation and questionnaires, while hemoglobin levels were measured using a Hematology Analyzer with venous blood samples collected in EDTA tubes. Data analysis was conducted using univariate and bivariate statistical tests to determine the relationship between PPE usage and hemoglobin levels. The results showed that out of 30 respondents, 21 (70%) had normal hemoglobin levels and 9 (30%) had abnormal hemoglobin levels. A total of 20 respondents (66.7%) used PPE according to the required standards, while 10 respondents (33.3%) did not meet the PPE requirements. Statistical analysis showed a p-value of 0.104 ($p > 0.05$), indicating that there was no significant relationship between PPE usage and hemoglobin levels among female gas station workers in Kendari City. The study concludes that the use of PPE does not have a significant relationship with hemoglobin levels among female gas station workers in Kendari City. However, the consistent use of PPE is still recommended as a preventive measure to protect workers from exposure to hazardous chemicals in the workplace.

Keywords: Personal Protective Equipment, Hemoglobin, Gas Station Workers, Benzene, Occupational Health

Abstrak. Kesehatan kerja merupakan aspek penting dalam menjaga produktivitas dan keselamatan tenaga kerja, khususnya pada sektor dengan risiko paparan bahan kimia seperti Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU). Pekerja SPBU berpotensi terpapar senyawa kimia berbahaya seperti benzena, toluena, dan xylene yang dapat memengaruhi sistem hematopoietik dan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin (Hb). Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) menjadi salah satu upaya pencegahan untuk meminimalkan paparan zat berbahaya tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan kadar hemoglobin pada pekerja wanita yang terpapar bahan bakar di SPBU Kota Kendari. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan

deskriptif analitik menggunakan desain cross sectional. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja wanita operator pengisian BBM di SPBU Kota Kendari sebanyak 30 orang yang sekaligus dijadikan sebagai sampel penelitian. Data penggunaan APD diperoleh melalui observasi dan kuesioner, sedangkan pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan menggunakan alat Hematology Analyzer dengan sampel darah vena yang dimasukkan ke dalam tabung EDTA. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji statistik untuk mengetahui hubungan antara penggunaan APD dengan kadar hemoglobin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 30 responden, sebanyak 21 orang (70%) memiliki kadar hemoglobin normal dan 9 orang (30%) memiliki kadar hemoglobin tidak normal. Sebanyak 20 responden (66,7%) menggunakan APD sesuai syarat, sedangkan 10 responden (33,3%) tidak memenuhi syarat penggunaan APD. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0,104$ ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan kadar hemoglobin pada pekerja wanita SPBU di Kota Kendari. Penggunaan APD tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar hemoglobin pada pekerja wanita SPBU di Kota Kendari. Meskipun demikian, penggunaan APD tetap dianjurkan sebagai upaya perlindungan terhadap paparan bahan kimia berbahaya di lingkungan kerja.

Kata kunci: Alat Pelindung Diri, Hemoglobin, Pekerja SPBU, Benzena, Kesehatan Kerja

1. LATAR BELAKANG

Kesehatan kerja merupakan bagian penting dalam pembangunan sumber daya manusia yang produktif dan berkelanjutan. Hal ini ditegaskan oleh *International Labour Organization* (ILO), yang menyatakan bahwa kesehatan dan keselamatan kerja harus menjadi pusat dalam pembangunan dunia kerja masa depan yang adil dan inklusif. Di era industrialisasi dan urbanisasi yang pesat, banyak sektor informal dan semi-formal yang menjadi tumpuan ekonomi masyarakat, termasuk sektor pelayanan bahan bakar minyak (ILO, 2020).

Berdasarkan data (Kementerian Kesehatan RI (2022), pekerja sektor informal cenderung memiliki akses terbatas terhadap perlindungan kesehatan dan pemeriksaan berkala. Salah satu profesi yang termasuk dalam sektor ini adalah pekerja di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), yang memiliki risiko paparan zat kimia berbahaya seperti benzena, toluena, dan xylene dalam jangka panjang (Sutrisno, 2017). Paparan ini dapat berdampak langsung terhadap sistem organ, termasuk sistem hematopoietik yang menghasilkan sel darah (WHO, 2018)

Beberapa studi internasional telah menggarisbawahi pengaruh lingkungan kerja terhadap kesehatan hematologi para pekerja SPBU. Studi oleh Mekonnen (Mekonnen, *et al.*, 2020) di Ethiopia menunjukkan adanya perubahan signifikan pada kadar HB di antara pekerja SPBU dibandingkan dengan kelompok kontrol. Studi lain di India dan

Nigeria juga menunjukkan pola serupa, di mana paparan jangka panjang terhadap bahan bakar meningkatkan risiko anemia dan variasi eritrosit (Mekonnen, T. *et al.* 2020)

Menurut data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), hingga tahun 2018 jumlah SPBU di Indonesia mendekati 7.000 unit. Estimasi umum menyebut bahwa setiap SPBU memiliki sekitar 6–10 pekerja. Jika diasumsikan sekitar 30% di antaranya adalah perempuan (terutama di perkotaan), maka diperkirakan terdapat lebih dari 12.600–21.000 pekerja wanita SPBU yang aktif di seluruh Indonesia. Namun, perlu dicatat bahwa belum ada publikasi resmi yang secara khusus mencatat jumlah pekerja wanita dalam profesi ini secara nasional.

Keberadaan timbal salah satunya diperoleh dari emisi gas buangan kendaraan transportasi yang menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM). Saat ini Bahan Bakar Minyak (BBM) adalah salah satu komoditi yang banyak digunakan oleh masyarakat. Karena, secara tidak langsung dengan semakin pesatnya pertumbuhan penduduk maka semakin pesat juga mobilisasi penduduk untuk mengimbangi pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Bahan Bakar Minyak (BBM) akhirnya menjadi salah satu kebutuhan pokok manusia untuk menunjang mobilisasi masyarakat baik yang menggunakan transportasi umum ataupun transportasi milik pribadi. Gas buangan dari sisa pembakaran Bahan Bakar Minyak (BBM) mengandung logam timbal akan terhirup oleh masyarakat melalui pernafasan dan akan meningkatkan kadar timbal dalam darah. Pencemaran udara di Indonesia sekitar 85% berasal dari gas emisi kendaraan bermotor dan berpengaruh terhadap kadar hemoglobin terutama terhadap seseorang beraktivitas tinggi di jalan. Adapun kelompok pekerja yang beresiko tinggi terhadap paparan polutan timbal di udara seperti polisi lalu lintas, pedagang kaki lima, dan Petugas Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) (Klopffleisch dkk., 2017).

Berdasarkan data dari PT. Pertamina Patra Niaga Regional Sulawesi Tenggara tahun 2024 telah mengoperasikan sekitar 5 unit SPBU baru khusus di wilayah 3T (terluar, terdepan, terpencil), sebagai bagian dari total jaringan SPBU di provinsi tersebut. Jika ditotal, Sulawesi Tenggara diperkirakan memiliki sekitar 50–70 SPBU aktif. Dengan asumsi jumlah pekerja per SPBU adalah 6–10 orang, dan sekitar 30% di antaranya adalah perempuan, maka estimasi kasar pekerja wanita SPBU di Sultra adalah sekitar 90–210 orang. Berdasarkan data per Agustus 2024, SPBU di wilayah Sultra sudah ditambah 5 unit di wilayah 3T, sedangkan data yang spesifik menyebut jumlah

SPBU di Kota Kendari adalah sekitar 16 unit SPBU reguler yang tercatat di *platform listing* fasilitas umum online. Dengan asumsi setiap SPBU memiliki 6–10 pekerja, serta proporsi pekerja perempuan sekitar 30%, estimasi pekerja wanita SPBU di Kota Kendari berada pada rentang sekitar 29 hingga 64 orang (PT. Pertamina Patra Niaga, 2024)

Berdasarkan survey awal dari data 16 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Kota Kendari jumlah pekerja Wanita Adalah 90 orang, yang terdiri atas 23 staf Wanita dan 67 operator pengisian BBM Wanita.

Benzena sebagai salah satu komponen volatil dalam bahan bakar minyak dapat masuk ke dalam tubuh terutama melalui inhalasi uap bahan bakar saat pekerja melakukan pengisian BBM di SPBU. Setelah terhirup, benzena akan diserap melalui alveoli paru-paru dan masuk ke dalam aliran darah, kemudian didistribusikan ke berbagai jaringan, termasuk sumsum tulang sebagai organ utama pembentukan sel darah. Di dalam tubuh, benzena mengalami metabolisme di hati melalui enzim sitokrom P450 menjadi metabolit toksik seperti benzene oxide, fenol, hidroquinon, dan benzoquinon yang bersifat karsinogenik serta hematotoksik (Snyder, 2012). Metabolit ini dapat merusak sel progenitor hematopoietik di sumsum tulang, sehingga mengganggu proses eritropoiesis (Goldstein, 2005). Kondisi tersebut akan menyebabkan penurunan produksi hemoglobin (Hb), yang berujung pada anemia. (WHO, 2010)

Operator SPBU wajib menggunakan alat pelindung diri (APD) sesuai standar K3, meliputi seragam lengan panjang, sepatu tertutup, dan helm kerja untuk mencegah paparan langsung bahan kimia serta risiko kecelakaan (Kementerian ESDM, 2018). Selain itu, regulasi menetapkan bahwa operator SPBU harus berusia minimal 18 tahun sesuai ketentuan ketenagakerjaan di Indonesia agar dianggap cakap secara fisik dan mental dalam bekerja (UU No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan).

Berdasarkan hasil penelitian, data mengenai pekerja wanita di SPBU di Indonesia masih terbatas dan umumnya belum dipisahkan secara spesifik berdasarkan lama kerja. Namun, beberapa penelitian memberikan gambaran mengenai paparan bahan kimia pada operator SPBU. Misalnya, penelitian Wulandari (2020) di Denpasar menemukan bahwa sebagian besar operator SPBU telah bekerja lebih dari 5 tahun (56,7%), sehingga berpotensi lebih lama terpapar bahan kimia, khususnya benzena.

Sementara itu, penelitian Puspitasari (2018) di Yogyakarta melaporkan bahwa operator SPBU dengan masa kerja >10 tahun mencapai 42,1%. Walaupun penelitian ini tidak membatasi pada pekerja wanita saja, temuan tersebut relevan untuk menunjukkan bahwa semakin lama masa kerja, maka semakin besar pula akumulasi paparan zat kimia berbahaya.

Berdasarkan observasi lapangan peneliti bahwa di Kota Kendari, Paparan benzena yang dihirup akan masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, kemudian dimetabolisme di hati menjadi senyawa toksik yang dapat menghambat fungsi sumsum tulang, sehingga mengurangi produksi eritrosit. Pada wanita, dampak ini dapat diperparah oleh kehilangan darah bulanan serta rendahnya asupan zat besi, vitamin B12, dan asam folat. Kombinasi faktor-faktor tersebut berpotensi menyebabkan penurunan HB sehingga Penggunaan alat pelindung diri (APD) yang kurang memadai, seperti masker kain atau masker medis biasa, yang tidak efektif menyaring uap organik. Keluhan yang umum dirasakan meliputi kelelahan, pusing, sesak napas, serta tangan dan kaki terasa dingin, yang semuanya dapat dikaitkan dengan penurunan kapasitas angkut oksigen dalam darah. Penurunan HB pada akhirnya dapat menurunkan produktivitas kerja, meningkatkan risiko komplikasi kesehatan, dan menjadi indikator awal terjadinya penyakit hematologi yang lebih serius apabila tidak dilakukan pemeriksaan dan intervensi dini.

Namun dalam praktiknya, penggunaan APD pada pekerja SPBU seringkali belum optimal. Beberapa pekerja tidak menggunakan APD secara lengkap karena merasa tidak nyaman atau kurangnya pengawasan dari pihak pengelola. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko paparan bahan berbahaya yang dapat memengaruhi kondisi kesehatan pekerja. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan kadar hemoglobin pada pekerja wanita yang terpapar bahan bakar di SPBU Kota Kendari.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif yang bersifat deskriptif analitik, yaitu penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis hubungan antar variabel dengan menggunakan angka-angka statistik sebagai dasar pengolahan datanya.

Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* (potong lintang), yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan untuk mempelajari dinamika hubungan antara faktor risiko (seperti penggunaan APD) dengan efek (kadar HB) dalam satu waktu pengamatan (*point time approach*). Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi hubungan antarvariabel tanpa melakukan intervensi langsung (Masturoh dkk, (2018)

Populasi merupakan suatu wilayah terdiri dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugyono, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja wanita di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Kota Kendari yang aktif bekerja pada saat penelitian dilaksanakan. Berdasarkan survey awal pengelola SPBU, jumlah populasi pekerja wanita di bagian pengisian BBM Kota Kendari adalah sebanyak 30 orang (Data primer, 2025).

Alat, bahan, dan prosedur kerja pemeriksaan laboratorium:

- 1) Instrumen alat laboratorium yang digunakan untuk prosedur pemeriksaan HB dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer*, *tourniquet*, tabung EDTA dan spoit 3 ml
- 2) Intrumen bahan laboratorium yang digunakan untuk prosedur pemeriksaan HB adalah darah vena dan kapas alcohol 70%
- 3) Prosedur pemeriksaan laboratorium.

Pada prosedur pemeriksaan HB dengan menggunakan alat *Hematology Analyzer* antara lain yakni:

- 1) Tahap pre analitik
 - a) Disiapkan alat dan bahan yang diperlukan seperti, alat Hematology Analyzer NIHON KOHDEN, spoit 3 ml, tabung EDTA, kapas kering, *tourniquet* dan kapas alcohol 70%.
 - b) Dipersilahkan pasien untuk duduk.
 - c) Diidentifikasi petugas SPBU. Petugas SPBU diidentifikasi dengan meminta untuk menyebutkan nama, umur, dan jenis kelamin.
- 2) Tahap analitik

Menurut Medscape (2024), pengambilan darah vena pada orang dewasa diambil pada vena *fossa cubiti* dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dengan baik
 - 2) Digunakan alat pelindung diri dengan baik dan benar sebelum dilakukan pengambilan sampel
 - 3) Responden diminta untuk meluruskan lengan dan mengepalkan jari tangan
 - 4) Tourniquet dipasang 4-5 cm atau ± 3 jari di atas lipatan siku
 - 5) Dilakukan palpasi atau perabaan vena superficial (vena *foosa cubiti*) pada lokasi penusukan
 - 6) Dilakukan desinfeksi pada lokasi penusukan menggunakan kapas alkohol 70% secara sirkular dari pusat ke tepi dan dibiarkan mengering
 - 7) Ditusukan spoit 3 ml pada pembuluh darah vena sesuai dengan arah vena sedatar mungkin membentuk sudut 45^0 dan dipastikan lubang jarum menghadap keatas
 - 8) Saat darah terlihat pada pangkal spoit 3 ml ditunggu hingga spoit terisi darah sesuai dengan batas yang ditentukan (volume spoit 3 ml)
 - 9) *Torniquet* dilepaskan dan responden diminta membuka kepalan tangannya
 - 10) Disimpan kapas diatas spoit dan dicabut spoit 3 ml
 - 11) Ditutup bekas tusukan dengan kapas kering dan plaster
 - 12) Sampel darah dalam tabung dihomogenkan dengan membolak-balikkan perlahan sebanyak ± 5 kali
 - 13) Sampel darah disimpan pada ice pack sebelum dibawa ke laboratorium.
 - 14) Setelah sampai dilaboratorium sampel dibiarkan pada suhu ruang kemudian sampel baru diperiksa menggunakan alat *Alat Hematology Analyzer NIHON KOHDEN*.
- 3) Post Analitik
 - a) Dicatat hasil yang muncul pada layar alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Distribusi Responden menurut jenis kelamin dapat terlihat pada tabel 5.1 berikut:

Tabel 1.1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin pada pekerja Wanita di SPBU Kota Kendari

No	Jenis Kelamin	n	%
1	Laki- Laki	0	0
2	Perempuan	30	100
Total		30	100

Sumber Data Primer, November 2025

Berdasarkan tabel 1.1, menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan jenis kelamin yang paling banyak adalah perempuan yaitu sebanyak 30 orang (100 %) dan laki-laki yaitu sebanyak 0 orang (0 %).

b. Distribusi Responden Berdasarkan Pendidikan

Tabel 1.2 Distribusi Responden Berdasarkan Pendidikan pada pekerja Wanita di SPBU Kota Kendari

No	Pendidikan	n	%
1.	Tidak Sekolah	0	0
2.	SD/ Sederajat	0	0
3.	SMP	0	0
4.	SMA	24	80
5.	S1	6	20
Total		30	100

Sumber Data Primer, November 2025

Berdasarkan tabel 1.2, menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan pendidikan yang paling banyak adalah SMA yaitu sebanyak 24 orang (80%) dan yang pling sedikit Adalah tidak tamat, SD sederajat dan SMP yaitu sebanyak 0 orang (0 %).

c. Distribusi Responden Berdasarkan Hemoglobin (HB)

Tabel 1.3 Distribusi Responden Berdasarkan HB pekerja Wanita di SPBU Kota Kendari

No	Hemoglobin (HB)	n	%
1	Normal	21	70
2	Tidak Normal	9	30
Total		30	100

Sumber Data Primer, November 2025

Berdasarkan tabel 1.3, menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan HB yang paling banyak adalah HB normal yaitu sebanyak 21 orang (70 %) dan tidak normal yaitu sebanyak 9 orang (30 %).

d. Distribusi Responden Berdasarkan Penggunaan APD

Tabel 1.4 Distribusi Responden Berdasarkan penggunaan APD pada pekerja Wanita di SPBU Kota Kendari

No	Penggunaan APD	n	%
1	Memenuhi	20	66,7
2	Tidak Memenuhi	10	33,3
Total		30	100

Sumber Data Primer, November 2025

Berdasarkan tabel 1.4, menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan jenis penggunaan APD yang paling banyak adalah memenuhi yaitu sebanyak 20 orang (66,7 %) dan tidak memenuhi yaitu sebanyak 10 orang (33,3 %).

e. Hubungan Penggunaan APD dengan HB

Tabel 1.5 Hubungan penggunaan APD dengan HB pada pekerja Wanita di SPBU Kota Kendari

No	Penggunaan APD	HB				Total		Uji Statistik
		Normal		Tidak Normal		n	%	
		n	%	N	%			
1	Memenuhi Syarat	16	80	4	20	20	100	0 = 0,104
2	Tidak Memenuhi	5	50	5	50	10	100	
	Total	21	70	9	30	30	100	

Sumber Data Primer, November 2025

Berdasarkan tabel 1.5, hasil analisis data mengenai hubungan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan status HB menunjukkan bahwa, dari total 30 responden, mayoritas berada pada kategori Memenuhi Syarat dalam penggunaan APD yaitu sebanyak 20 orang. Pada kelompok yang memenuhi syarat, terdapat 16 responden (80%) yang memiliki status HB Normal dan 4 responden (20%) dengan status tidak normal. Sementara itu, pada kelompok yang Tidak Memenuhi Syarat penggunaan APD

(10 responden), sebaran status HB terbagi rata, yaitu sebanyak 5 orang (50%) berkategori normal dan 5 orang (50%) lainnya berkategori tidak normal.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa, nilai signifikan sebesar 0,104, yang berarti nilai tersebut lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa secara statistik tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan status HB pada populasi penelitian ini.

Pembahasan

1. Hubungan Penggunaan APD dengan HB

Hasil penelitian terhadap 30 responden menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara penggunaan APD dengan status HB, yang dibuktikan dengan nilai p -value sebesar 0,104 $p > 0,05$. Meskipun secara persentase kelompok yang menggunakan APD sesuai syarat memiliki tingkat kesehatan HB yang lebih tinggi (80% normal) dibandingkan kelompok yang tidak memenuhi syarat (50% normal), namun perbedaan tersebut tidak cukup kuat untuk dinyatakan signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa pada sampel penelitian ini, perilaku penggunaan APD bukan merupakan faktor tunggal yang memengaruhi variasi kadar hemoglobin responden.

Temuan ini memiliki kemiripan dengan beberapa studi kesehatan kerja yang menunjukkan bahwa dampak paparan lingkungan terhadap parameter darah sering kali bersifat kronis dan tidak langsung terlihat hanya dari kepatuhan penggunaan APD dalam jangka pendek. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayat dkk. (2025) menyebutkan bahwa meskipun APD berfungsi sebagai barier fisik, perubahan profil hematologi lebih sering dipengaruhi oleh durasi paparan zat kimia atau polutan di lingkungan kerja dibandingkan sekadar penggunaan masker atau sarung tangan saja. Namun, penelitian lain dalam *Journal of Occupational Health* (2024) tetap menekankan bahwa penggunaan APD yang konsisten sangat penting untuk meminimalisir stres oksidatif yang dapat menyebabkan ketidakstabilan nilai HB pada pekerja di lingkungan berisiko tinggi.

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) bertujuan untuk mencegah masuknya zat toksik atau polutan ke dalam tubuh melalui jalur pernapasan atau kulit, yang jika masuk dapat memicu inflamasi sistemik dan mengganggu proses eritropoiesis di sumsum tulang. Paparan polutan yang tidak terproteksi dapat menurunkan kadar

hemoglobin karena adanya gangguan pada pematangan sel darah merah akibat stres oksidatif (Hidayat dkk., 2025). Oleh karena itu, APD seharusnya berfungsi sebagai pelindung untuk menjaga homeostasis darah, meskipun efektivitasnya dalam menjaga nilai HB juga sangat bergantung pada kualitas APD yang digunakan dan kondisi kesehatan dasar pekerja tersebut (*Journal of Occupational Health*, 2024).

Penggunaan APD secara teoretis penting untuk kesehatan, dalam penelitian ini faktor tersebut tidak memberikan pengaruh yang bermakna terhadap status HB responden. Nilai p sebesar 0,104 menunjukkan bahwa fluktuasi kadar hemoglobin dan variasi ukuran sel darah merah kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor internal lain yang lebih dominan, seperti status nutrisi, kecukupan asupan zat besi, atau faktor genetik, ketimbang kepatuhan penggunaan alat pelindung saat bekerja. Hal ini mengisyaratkan bahwa upaya menjaga kesehatan darah pekerja tidak cukup hanya dengan penyediaan APD, tetapi juga perlu dibarengi dengan intervensi kesehatan lain seperti perbaikan gizi dan pemeriksaan kesehatan rutin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara penggunaan APD dengan status HB ($p > 0,05$), dengan kekuatan hubungan yang sangat lemah. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan APD pada responden belum memberikan pengaruh yang bermakna terhadap status hematologi.

Secara teori, penggunaan APD bertujuan untuk mengurangi paparan langsung terhadap faktor bahaya di lingkungan kerja, sehingga secara tidak langsung dapat melindungi pekerja dari dampak kesehatan, termasuk gangguan hematologi. Namun, efektivitas APD sangat dipengaruhi oleh jenis APD, konsistensi penggunaan, cara penggunaan yang benar, serta lamanya paparan.

2. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian Hubungan Penggunaan APD dengan HB bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan status HB $p=0,104$. Meskipun penggunaan APD yang memenuhi syarat menunjukkan persentase normalitas yang lebih tinggi, namun secara statistik hal tersebut tidak cukup kuat untuk dinyatakan berhubungan langsung dengan fluktuasi kadar hemoglobin dan variasi ukuran sel darah merah pada responden. Saran penelitian ini adalah Kepatuhan APD: Meskipun dalam penelitian ini tidak

menunjukkan hubungan signifikan, pekerja diharapkan tetap disiplin dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sebagai upaya perlindungan jangka panjang terhadap paparan zat berbahaya yang dapat memicu stres oksidatif dalam darah.

DAFTAR REFERENSI

- Goldstein, B. D. (2005). Benzene toxicity. *Occupational Medicine*, 55(1), 82–85.
- Hidayat, R., dkk. (2025). Analisis Penggunaan Alat Pelindung Diri terhadap Profil Hematologi Pekerja Industri. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja Indonesia*, 10(2), 88-95.
- International Labour Organization (ILO). (2020). *Safety and health at the heart of the future of work: Building on 100 years of experience*. Geneva: International Labour Office.
- Journal of Occupational Health. (2024). *Impact of Environmental Pollutants on Erythropoiesis and RDW Variation among Industrial Laborers*. 66(1), e12400.
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2022*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2018). *Peraturan Menteri ESDM No. 16 Tahun 2018 tentang K3 Migas*.
- Klopfleisch, R., Klose, P., & Gruber, A.D. (2017). The impact of benzene exposure on hematopoietic stem cells: Molecular mechanisms and potential biomarkers. *Toxicology Letters*, 278, 46–54.
- Masturoh, R., dkk. (2008). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat UI.
- Mekonnen, T., Tefera, Y., & Asefa, H. (2020). Hematological parameters among gasoline station workers compared to controls in Addis Ababa, Ethiopia: A comparative cross-sectional study. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 25(1), 10.
- PT. Pertamina Patra Niaga. (2024). *Laporan Tahunan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Tahun 2024*. Jakarta: PT. Pertamina Patra Niaga.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Sutrisno. (2017). *Toksikologi Industri: Paparan Bahan Kimia di Tempat Kerja*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Snyder, R. (2012). Benzene and leukemia. *Critical Reviews in Toxicology*, 42(3), 245–272.
- Wulandari, N. P. (2020). *Keluhan kesehatan dan kadar fenol urin sebagai biomarker paparan benzena pada operator SPBU di Kota Denpasar*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia, 19(1), 11–20
- World Health Organization (WHO). (2010). *WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- World Health Organization (WHO). (2018). *Health risks of benzene exposure in the workplace: A review of human studies*. Geneva: WHO Press.