

## Peningkatan Pengetahuan dan Kesadaran Pedagang dalam Pencegahan Paparan SO<sub>2</sub> terhadap Gangguan Pernapasan di Kawasan SPBU

### *Enhancing Knowledge and Awareness among Vendors in Preventing SO<sub>2</sub> Exposure and Respiratory Disorders in Gas Station Areas*

Muhammad Syafii<sup>1\*</sup>, Agustatius Sitepu<sup>2</sup>, Efrata Sembiring<sup>3</sup>, Fadlilah Widyaningsih<sup>4</sup>, Fitri Ramadani Harahap<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam  
Jl. Sudirman No. 38 Lubuk Pakam, Deli Serdang (20512), Sumatera Utara, Indonesia

#### Abstrak

Paparan polusi udara akibat emisi kendaraan bermotor di kawasan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dapat meningkatkan risiko gangguan pernapasan pada masyarakat sekitar, termasuk pedagang yang beraktivitas setiap hari di area SPBU. Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) merupakan salah satu gas pencemar yang dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan, batuk, sesak napas, dan penurunan fungsi paru apabila terpapar secara terus-menerus. Rendahnya kesadaran masyarakat terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD) khususnya masker, menjadi faktor yang meningkatkan risiko gangguan kesehatan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran pedagang di kawasan SPBU mengenai bahaya paparan SO<sub>2</sub> serta upaya pencegahan gangguan pernapasan. Metode kegiatan dilakukan pendidikan kesehatan partisipatif melalui penyuluhan kesehatan, edukasi penggunaan masker, demonstrasi penggunaan masker, diskusi interaktif, dan pembagian masker. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebelum dilakukan pemberian penyuluhan sebesar 12% peserta memahami bahaya paparan SO<sub>2</sub> terhadap kesehatan pernapasan, setelah pemberian penyuluhan sebesar 92% pedagang memahami bahaya paparan SO<sub>2</sub>. Sebelumnya sebesar 28% pedagang memahami pentingnya penggunaan masker setelah pemberian edukasi dan demonstrasi menjadi sebesar 92% orang pedagang memahami pentingnya penggunaan masker. Peningkatan kesadaran peserta untuk menjaga kesehatan pernapasan, sebelumnya sebesar 40% setelah pemberian penyuluhan, edukasi, dan demonstrasi penggunaan masker menjadi 80%. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat dalam mencegah gangguan pernapasan akibat paparan polusi udara. Saran kepada pedagang di kawasan SPBU diharapkan untuk menggunakan masker secara rutin saat berdagang dalam menghindari risiko paparan SO<sub>2</sub>.

**Kata kunci:** SO<sub>2</sub>; gangguan pernapasan; pedagang; SPBU; edukasi kesehatan

#### Abstract

*Air pollution exposure resulting from motor vehicle emissions in the vicinity of gas stations can increase the risk of respiratory disorders among surrounding communities, including vendors who conduct daily activities within these areas. Sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) is one of the major air pollutants that may cause respiratory tract irritation, coughing, shortness of breath, and impaired lung function when exposure occurs continuously over a prolonged period. Inadequate awareness regarding the use of personal protective equipment (PPE), particularly face masks, further contributes to the increased risk of adverse health effects among the exposed population. This community service program aimed to enhance the knowledge and awareness of vendors operating around gas stations regarding the health hazards associated with SO<sub>2</sub> exposure and strategies for preventing respiratory disorders. The intervention was implemented through a participatory health education approach, including health counseling sessions, education on proper mask use, mask-wearing demonstrations, interactive discussions, and the distribution of face masks. The results indicated that prior to the intervention, only 12% of participants understood the respiratory health risks associated with SO<sub>2</sub> exposure. Following the educational activities, this proportion increased substantially to 92%. Similarly, only 28% of vendors initially recognized the importance of mask use; however, after receiving education and practical demonstrations, 92% demonstrated an understanding of the importance of wearing masks as a*

\*Corresponding author: Muhammad Syafii, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia

E-mail : [Muhammadsyafii@medistra.ac.id](mailto:Muhammadsyafii@medistra.ac.id)

Doi : 10.35451/hzz9y179

Received : 15 Juni 2026, Accepted: 24 Juni 2026, Published: 30 Juni 2026

Copyright: © 2026 Muhammad Syafii. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

*preventive measure. Participants' awareness of maintaining respiratory health also improved markedly, increasing from 40% before the intervention to 80% after the provision of health education, counseling, and mask-use demonstrations. These findings suggest that participatory health education is effective in improving community knowledge and awareness regarding the prevention of respiratory disorders associated with air pollution exposure. It is recommended that vendors working in gas station areas consistently wear face masks during their daily activities to reduce the risk of SO<sub>2</sub> exposure and protect their respiratory health.*

**Keywords:** SO<sub>2</sub>; respiratory disorders; vendors; gas stations; health education

---

## 1. PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor menyebabkan tingginya pencemaran udara di lingkungan perkotaan maupun kawasan aktivitas transportasi seperti Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) [1]. Wilayah sekitar SPBU menunjukkan konsentrasi pencemaran udara yang tinggi, dimana bahan pencemar ini dapat bersumber dari emisi kendaraan bermotor saat proses antrian pengisian bahan bakar [2]. Aktivitas transportasi juga dapat mempengaruhi kadar bahan pencemar di udara [3], semakin tinggi jumlah kendaraan maka semakin tinggi konsentrasi bahan pencemar yang dihasilkan emisi kendaraan bermotor [4,5]. Emisi kendaraan bermotor menghasilkan berbagai polutan udara salah satunya sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) [6,7].

Konsentrasi SO<sub>2</sub> di permukiman masyarakat memiliki nilai SO<sub>2</sub> yang lebih tinggi karena merupakan area parkir dimana terjadi akumulasi kendaraan yang mengeluarkan emisi gas buang [8], sedangkan di lokasi lainnya merupakan lokasi yang berada di SPBU, dimana kendaraan berhenti untuk mengantri pengisian bahan bakar dan memiliki ruang yang terakumulasi polutan gas SO<sub>2</sub> pada suatu titik wilayah [9].

Pedagang yang beraktivitas di kawasan SPBU termasuk kelompok masyarakat yang rentan terhadap paparan polusi udara karena melakukan aktivitas dalam waktu yang cukup lama di lingkungan dengan kepadatan kendaraan tinggi [10,11]. Konsentrasi SO<sub>2</sub> yang tinggi dapat memberikan dampak buruk terhadap kesehatan manusia terutama sistem pernapasan [12]. Paparan SO<sub>2</sub> secara terus-menerus dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti batuk, sesak napas, iritasi tenggorokan, bersin, hingga penurunan fungsi paru [13]. Selain faktor paparan lingkungan, rendahnya penggunaan masker juga meningkatkan risiko gangguan pernapasan pada pedagang di kawasan SPBU.

Kegiatan pengabdian masyarakat yang sama dilakukan Rivai et al. (2022), menyatakan bahwa penggunaan masker menjadi salah satu alternatif untuk meminimalisasi paparan polusi udara. Perubahan perilaku warga menjadi hal yang sangat penting sehingga mereka terbiasa menggunakan masker yang memenuhi standar kualitas maupun cara penggunaannya [3]. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Cahyono et al (2026), menyatakan bahwa tingginya kegiatan transportasi umum di Terminal Bus meningkatkan konsentrasi pencemaran udara salah satunya SO<sub>2</sub>, maka dari itu disarankan untuk selalu menggunakan masker supaya berguna untuk mengurangi paparan pajanan gas SO<sub>2</sub> [10].

Hasil observasi yang dilakukan pada 25 orang pedagang di kawasan SPBU Lubuk Pakam diketahui bahwa 20 dari 25 orang pedagang tidak menggunakan masker saat berjualan, dan juga sebanyak 18 dari 25 orang pedagang mengalami keluhan gangguan pernapasan seperti batuk, sesak napas, sakit tenggorokan.

Ketidakkgunaan masker menjadi faktor risiko meningkatkan risiko gangguan kesehatan pada pedagang di kawasan SPBU [7]. Sebagian besar pedagang di kawasan SPBU Lubuk Pakam masih belum memahami pentingnya perlindungan diri terhadap paparan polusi udara saat bekerja atau beraktivitas di area dengan tingkat pencemaran udara tinggi.

Kurangnya kesadaran pedagang di kawasan SPBU Lubuk Pakam terhadap pentingnya penggunaan masker secara rutin menyebabkan perlunya dilakukan edukasi kesehatan kerja sebagai upaya promotif dan preventif. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran

pedagang di sekitar SPBU mengenai bahaya paparan  $\text{SO}_2$  serta pentingnya penggunaan masker dalam mencegah gangguan pernapasan.

## 2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan menggunakan metode pendidikan kesehatan partisipatif melalui penyuluhan kesehatan, edukasi penggunaan masker, demonstrasi penggunaan masker, diskusi interaktif, dan pembagian masker. Kegiatan dilaksanakan di kawasan SPBU Kecamatan Lubuk Pakam pada tanggal 09 Juni 2026 pukul 15.00 WIB sampai selesai, dengan sasaran kegiatan adalah pedagang di kawasan SPBU Kecamatan Lubuk Pakam. Peserta PKM sebanyak 25 orang pedagang di kawasan SPBU Kecamatan Lubuk Pakam. Adapun tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini meliputi beberapa langkah:

1. Tahap awal diawali dengan survei lokasi kegiatan serta identifikasi permasalahan dan perumusan ide kegiatan pengabdian yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.
2. Selanjutnya dilakukan koordinasi dan perizinan kepada Pemerintah Kecamatan Lubuk Pakam, melalui komunikasi awal dengan Kepala Desa untuk menyampaikan tujuan, alur, dan kegiatan pelaksanaan kegiatan.
3. Tahap berikutnya adalah penyusunan materi edukasi dan penyediaan media penyuluhan yang akan dilakukan.
4. Kegiatan diawali dengan penyuluhan kesehatan mengenai bahaya paparan gas buang kendaraan berupa sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) terhadap kesehatan pernapasan. Selanjutnya, peserta diberikan edukasi mengenai pentingnya penggunaan masker, sebagai upaya pencegahan gangguan pernapasan akibat paparan polusi udara.
5. Untuk meningkatkan pemahaman peserta, tim pengabdian juga melakukan demonstrasi penggunaan masker yang benar sesuai standar kesehatan.
6. Kegiatan kemudian dilanjutkan dengan sesi diskusi interaktif dan tanya jawab langsung antara peserta dan tim pelaksana, sehingga peserta dapat menyampaikan pengalaman maupun permasalahan yang dihadapi selama berjualan di lingkungan dengan paparan polusi udara tinggi. Sebagai bentuk dukungan terhadap pencegahan risiko paparan  $\text{SO}_2$ , dilakukan pula pembagian masker kepada pedagang di sekitar SPBU.
7. Setelah kegiatan edukasi selesai, tim melakukan observasi terhadap penggunaan masker oleh peserta sebagai evaluasi awal perubahan perilaku. Selain itu, dilakukan penilaian terhadap tingkat pemahaman peserta mengenai materi yang telah diberikan untuk mengetahui efektivitas kegiatan edukasi yang dilaksanakan.

## 3. HASIL

Kegiatan pengabdian masyarakat ini melibatkan 25 orang pedagang di Sekitar SPBU Desa Sekip Kecamatan Lubuk Pakam, secara umum peserta berasal dari kelompok usia produktif, dengan tingkat pendidikan yang bervariasi. Ketua tim pelaksana pengabdian memberikan materi dampak paparan  $\text{SO}_2$  terhadap gangguan Kesehatan, serta edukasi penggunaan masker dalam pencegahan paparan  $\text{SO}_2$ .



Gambar 1. Pemberian materi dan edukasi penggunaan masker

Hasil kegiatan diketahui bahwa sebagian besar pedagang di Sekitar SPBU Desa Sekip Kecamatan Lubuk Pakam tidak mengetahui risiko yang terjadi jika berjualan di sekitar Kawasan SPBU, begitu juga dengan paparan SO<sub>2</sub>. Setelah memberikan materi, dilanjutkan kegiatan demonstrasi penggunaan masker oleh tim pelaksana, dimana peserta diberikan demonstrasi langsung mengenai cara penggunaan masker yang benar.



Gambar 2. Demonstrasi penggunaan masker

Setelah memberikan demonstrasi penggunaan masker, kemudian dilanjutkan sesi tanya jawab dimana kegiatan dilakukan secara interaktif sehingga peserta dapat menyampaikan pengalaman dan kendala selama berjualan di Kawasan SPBU.



Gambar 3. Diskusi interaktif bersama peserta (Pedagang di Kawasan SPBU)

Hasil kegiatan diketahui bahwa dari 25 orang pedagang di Sekitar SPBU Desa Sekip hanya 5 orang yang menggunakan masker dan 20 orang lainnya selebihnya tidak menggunakan masker, setelah berdiskusi pedagang di Sekitar SPBU mengatakan akan menggunakan masker saat berjualan. Setelah diskusi interaktif bersama peserta (pedagang di Kawasan SPBU), kemudian dilanjutkan pembagian masker kepada peserta PKM.



Gambar 4. Pembagian Masker kepada Peserta (Pedagang di Kawasan SPBU)

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan dengan lancar dan diikuti secara aktif oleh pedagang di kawasan SPBU. Peserta menunjukkan antusiasme selama pelaksanaan kegiatan berlangsung. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa:

1. Peserta memahami bahaya paparan  $\text{SO}_2$  terhadap kesehatan pernapasan, sebelumnya tidak ada pedagang memahami bahaya paparan  $\text{SO}_2$  setelah pemberian penyuluhan menjadi sebanyak 23 orang pedagang memahami bahaya paparan  $\text{SO}_2$ .
2. Peserta mengetahui gejala gangguan pernapasan akibat polusi udara, sebelumnya sebanyak 3 orang pedagang mengetahui gejala gangguan pernapasan akibat polusi udara setelah pemberian penyuluhan dan edukasi menjadi sebanyak 20 orang pedagang mengetahui gejala gangguan pernapasan akibat polusi udara.
3. Peserta memahami pentingnya penggunaan masker saat beraktivitas di kawasan SPBU, sebelumnya sebanyak 7 orang pedagang memahami pentingnya penggunaan masker setelah pemberian penyuluhan dan edukasi menjadi sebanyak 23 orang pedagang memahami pentingnya penggunaan masker.
4. Terjadi peningkatan kesadaran peserta untuk menjaga kesehatan pernapasan, sebelumnya rata-rata kesadaran peserta untuk menjaga kesehatan pernapasan sebesar 40% setelah pemberian penyuluhan, edukasi, dan demonstrasi penggunaan masker menjadi 80%.

Penutupan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan foto bersama kepada peserta atau pedagang di kawasan SPBU Kecamatan Lubuk Pakam.



Gambar 5. Foto Bersama dalam Penutupan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

#### 4. PEMBAHASAN

Pedagang di kawasan SPBU memiliki risiko tinggi terpapar polusi udara akibat aktivitas kendaraan bermotor yang padat. SPBU adalah tempat yang melayani pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM). SPBU merupakan salah satu tempat kerja yang juga memiliki risiko tinggi bagi kesehatan orang sekitar dikarenakan terpapar oleh debu dan gas kendaraan bermotor (Emisi). Emisi kendaraan menghasilkan polutan seperti sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) yang dapat menyebabkan gangguan sistem pernapasan apabila terpapar dalam jangka panjang.

Paparan sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan pada sistem pernapasan akibat terjadinya proses inflamasi kronis dan kerusakan jaringan saluran napas. Paparan yang berlangsung secara terus-menerus dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan, penurunan kapasitas dan fungsi paru, serta meningkatkan risiko terjadinya penyakit pernapasan kronis seperti asma, bronkitis kronis, penyakit paru obstruktif kronis (PPOK), dan gangguan respirasi lainnya [14], sementara itu paparan SO<sub>2</sub> dalam jangka pendek dapat menimbulkan efek akut berupa iritasi pada mukosa hidung dan tenggorokan, batuk, sesak napas, rasa tidak nyaman pada dada, serta iritasi mata yang ditandai dengan mata perih, berair, dan kemerahan, gejala-gejala tersebut umumnya muncul segera setelah terpapar [15,16].

Kurangnya penggunaan masker menjadi salah satu faktor yang meningkatkan risiko gangguan kesehatan pada masyarakat yang beraktivitas di sekitar SPBU. Seseorang yang tidak menggunakan masker saat berada di lingkungan dengan tingkat pencemaran udara yang tinggi memiliki peluang lebih besar untuk menghirup berbagai polutan udara salah satunya SO<sub>2</sub> [12]. Penggunaan masker secara rutin dan benar terbukti efektif dalam mengurangi jumlah partikel dan gas pencemar yang terhirup melalui saluran pernapasan sehingga dapat menurunkan risiko terjadinya gangguan kesehatan akibat paparan polusi udara yang berasal dari asap kendaraan bermotor [17].

Hasil pernyataan ini sejalan dengan pelaksanaan pengabdian yang dilakukan Akbar dan Ahmad (2022), menyatakan salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengurangi paparan SO<sub>2</sub> di kawasan SPBU adalah menggunakan masker yang dapat menyaring pencemaran udara saat bekerja [18]. Hasil pernyataan ini diperkuat juga dengan penelitian Lestari et al. (2025), menyatakan bahwa penggunaan masker seperti masker bedah dan N95 telah terbukti dapat mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan akibat polusi udara [19].

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini dimana peserta memperoleh pengetahuan mengenai dampak polusi udara terhadap kesehatan serta cara pencegahannya. Penyuluhan dan edukasi kesehatan merupakan metode yang efektif dalam meningkatkan pengetahuan masyarakat. Pemberian masker gratis dan demonstrasi penggunaan masker juga membantu peserta memahami penggunaan masker secara benar sehingga dapat diterapkan dalam aktivitas sehari-hari. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penyuluhan, edukasi, demonstrasi penggunaan masker, serta dilakukan diskusi interaktif memiliki peran penting dalam meningkatkan perilaku preventif masyarakat terhadap risiko penyakit akibat pencemaran udara.

Kegiatan Pengabdian Masyarakat yang sama dilakukan Arianty dan Mustafa (2025), mengatakan bahwa keberhasilan penggunaan masker ini tidak hanya tergantung pada metode edukasi, tetapi juga pada pemenuhan akses terhadap masker. Distribusi masker gratis sebagai bagian dari program intervensi berfungsi sebagai stimulus nyata bagi peserta untuk mulai menggunakan perlindungan saat bekerja [20].

#### 5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan dengan baik dan mampu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat. Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat menunjukkan bahwa sebelum dilakukan pemberian penyuluhan sebesar 12% peserta memahami bahaya paparan SO<sub>2</sub> terhadap kesehatan pernapasan, setelah pemberian penyuluhan sebesar 92% pedagang memahami bahaya paparan SO<sub>2</sub>. Sebelumnya sebesar 28% pedagang memahami pentingnya penggunaan masker setelah pemberian edukasi dan demonstrasi menjadi sebesar 92% orang pedagang memahami pentingnya penggunaan masker. Peningkatan kesadaran peserta untuk menjaga

kesehatan pernapasan, sebelumnya rata-rata kesadaran peserta untuk menjaga kesehatan pernapasan sebesar 40% setelah pemberian penyuluhan, edukasi, dan demonstrasi penggunaan masker menjadi 80%. Saran yang dapat diberikan kepada pedagang di kawasan SPBU diharapkan untuk menggunakan masker secara rutin saat berdagang dalam menghindari risiko paparan SO<sub>2</sub>.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Desa Sekip Kecamatan Lubuk Pakam beserta perangkat desa atas izin dan fasilitas yang diberikan. Apresiasi kepada masyarakat Desa Sekip khususnya pedagang di Sekitar SPBU. Selain itu terima kasih kepada Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam serta pihak pendukung lainnya atas dukungan moral dan material sehingga kegiatan ini terlaksana dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Syafii, L. Riani, B. Ginting, L. Tarigan, and F. Widyaningsih, "Disparitas Paparan SO<sub>2</sub> pada Pekerja Operator SPBU di Kawasan Pegunungan dan Perkotaan Disparities in SO<sub>2</sub> Exposure among Gas Station Operators in Mountainous and Urban Areas," *J. Kesmas dan Gizi*, vol. 8, no. 2, pp. 1260–1266, 2026.
- [2] P. Sidebang and Sakriani, "Penyuluhan kesehatan masyarakat tentang cemaran udara ambien dan efek kesehatan bagi operator SPBU di Kota Ternate," *J. Pengabd. UNDIKMA J. Has. Pengabd. Pemberdaya. Kpd. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 219–225, 2025.
- [3] A. Rivai, Rafidah, and K. P. Kasim, "Upayaantisipasi paparan debu pm<sub>2,5</sub> dengan penggunaan alat pelindung diri bagi pedagang kaki lima Wilayah Jalan A.P. Petta Rani Kota Makassar," *J. Din. Pengabd.*, vol. 8, no. 1, pp. 63–69, 2022.
- [4] Alchamdani, "NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> Exposure to Gas Station Workers Health Risk in Kendari City," *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 11, no. 4, pp. 319–330, 2019, doi: 10.20473/jkl.v11i4.2019.319-330.
- [5] S. R. R. Takuloe, H. Jusuf, M. R. Nakoe, and N. Arsad, "Risiko paparan sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU)," *Jambura J. Epidemiol.*, vol. 2, no. 2, pp. 50–58, 2023, doi: 10.37905/jje.v2i2.
- [6] R. Hidayatulloh, A. Susanto, and T. Mulyani, "Analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan karbon monoksida (CO) pada pedagang di Pasar Cikutra Kota Bandung Tahun 2024," *Varians J. Kesehat. Masy.*, vol. 3, no. 1, pp. 14–22, 2025.
- [7] Rafidah, A. Rivai, and K. P. Kasim, "Edukasi mengurangi paparan debu PM<sub>2,5</sub> dengan penggunaan alat pelindung diri bagi pedagang kaki lima dan warga di Wilayah Jalan Rappocini Raya Kota Makassar," *Media Implementasi Ris. Kesehat.*, vol. 4, no. 1, pp. 34–38, 2023.
- [8] M. W. A. Prastian, O. C. Anggara, and S. I. Purwaningrum, "Analisis konsentrasi SO<sub>2</sub> di Kawasan Pasar Desa Sumberrejo," *J. Ilmu Pertanian, Peternakan, Perikan. dan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, pp. 135–143, 2023.
- [9] Nirmala, S. N, and F. R. Ayyub, "Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan total suspended particulates (TSP) terhadap penyakit ispa di Sekitar Kawasan Centre Point of Indonesia (CPI) Kota Makassar," *J. Din. Kesehat. Masy.*, vol. 3, no. 01, pp. 1–10, 2025.
- [10] T. Cahyono, T. Widiyanto, and Lagiono, "Risiko pajanan gas buang SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> dan CO pada pedagang di terminal," *Bul. Kesehat. Lingkung. Masy.*, vol. 43, no. 1, pp. 7–18, 2024, doi: 10.31983/keslingmas.v43i1.10946.
- [11] D. A. Putri, A. Rosyada, W. Lionita, and F. Hepiman, "Gangguan kesehatan akibat paparan karbon monoksida pada penjual sate di Pinggir Jalan," *J. Ilmu Kesehat. Masy.*, vol. 13, no. 2, pp. 123–130, 2024.
- [12] Z. M. Makhabane and K. K. Mokoena, "Assessing worker exposure to vehicle exhaust emissions and self-reported exposure symptoms at the lebombo port of entry, in Mpumalanga, South Africa," *Atmosphere (Basel)*, vol. 15, no. 7, p. 851, 2024.
- [13] I. Zain, P. Setyono, and S. Rachmawati, "Risiko cemaran particulate matter 2.5 pada pedagang kaki lima di Jalan R.A Kartini, Kota Tegal," *J. Keselam. Kesehat. Kerja dan Lingkung.*, vol. 5, no. 2, 2024.

- [14] Y. Guo, Q. Zhang, K. K. Lai, Y. Zhang, and S. Wang, "The impact of urban transportation infrastructure on air quality," *Sustainability*, vol. 12, no. 4, pp. 1–23, 2020.
- [15] G. Arista, E. Sunarsih, and R. Mutahar, "Analisis risiko kesehatan paparan nitrogen dioksida (no2) dan sulfur dioksida (so2) pada pedagang kaki lima di Terminal Ampera Palembang Tahun 2015," vol. 6, no. 2, pp. 113–120, 2015.
- [16] D. Agustina, M. Farid, and D. Lusno, "Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan NO<sub>2</sub> Pada Pedagang Tetap di Terminal Brawijaya , Kabupaten Banyuwangi Berdasarkan data Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banyuwangi 2022 , konsentrasi sebagaimana ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik In," *Antigen J. Kesehat. Masy. dan Ilmu Gizi*, vol. 3, no. 4, pp. 158–167, 2025.
- [17] P. Garg, S. Wang, J. M. Oakes, C. Bellini, and M. J. Gollner, "The effectiveness of filter material for respiratory protection worn by wildland firefighters," *Fire Saf. J.*, vol. 139, no. May, p. 103811, 2023, doi: 10.1016/j.firesaf.2023.103811.
- [18] F. Akbar and H. Ahmad, "Sosialisasi dan training of trainer pentingnya penggunaan alat pelindung diri pada operator SPBU di Kab. Mamuju," *Poltekita J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 166–173, 2022, doi: 10.33860/pjpm.v3i2.813.
- [19] S. A. Lestari, J. M. Sakung, Miswan, L. Salmawati, and I. Said, "Analisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan plumbum (PB), sulfur (SO<sub>2</sub>) dan particulate matter (PM<sub>2,5</sub>) pada karyawan SPBU," *J. Kesehat. Glob.*, vol. 8, no. 3, pp. 109–118, 2025.
- [20] R. Arianty and Mustafa, "Meningkatkan kesadaran kesehatan pernafasan pada pekerja penyapu jalan di Kelurahan Mamboro Barat melalui penggunaan masker," *J. Abdimas Patikala*, vol. 4, no. 4, pp. 1444–1451, 2025.