



## Kegiatan Pengabdian Masyarakat Dalam Rangka Pencegahan Dampak Polusi Udara Kepada Penurunan Fungsi Paru dan Gangguan Penyakit Hematologi

Ernawati Ernawati<sup>1\*</sup>, William Gilbert Setyanegara<sup>2</sup>, Joshua Kurniawan<sup>3</sup>, Yohanes Firmansyah<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Kedokteran Keluarga, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: [ernawati@fk.untar.ac.id](mailto:ernawati@fk.untar.ac.id)

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: [william.406202070@stu.untar.ac.id](mailto:william.406202070@stu.untar.ac.id)

<sup>3</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: [joshua.406202071@stu.untar.ac.id](mailto:joshua.406202071@stu.untar.ac.id)

<sup>4</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: [yohanesfirmansyah28@gmail.com](mailto:yohanesfirmansyah28@gmail.com)

\*Corresponding Author: [ernawati@fk.untar.ac.id](mailto:ernawati@fk.untar.ac.id)

### Article History:

Received: 05 April 2023

Revised: 02 Mei 2023

Accepted: 05 Juni 2023

**Keywords:** air pollution, pulmonary function, hematological disorders

**Abstract :** Air pollution is one of the problems in metropolitan cities that will have a major impact on public health. One of the effects of air pollution is a decrease in the quality of lung function accompanied by hematological disease disorders. West Jakarta is one of the areas with the worst air pollution index in Indonesia, even having a figure 6.1 times higher than the threshold set by the World Health Organization. This of course will have an impact on people who often ride motorbikes or public transportation. Therefore it is important to provide knowledge to the public in order to prevent and deal with air pollution so that it does not become a health problem in the future. In addition, it is also important to carry out early detection and screening to overcome health problems that have occurred, such as spirometry and hematological examinations.

### ABSTRAK

Polusi udara merupakan salah satu permasalahan kota metropolitan yang akan berdampak besar terhadap Kesehatan masyarakat. Salah satu dampak dari polusi udara adalah penurunan kualitas fungsi paru disertai dengan gangguan penyakit hematologi. Jakarta Barat merupakan salah satu wilayah dengan indeksi polusi udara yang terburuk di Indonesia, bahkan memiliki angka 6,1 kali lebih tinggi dari batas ambang yang ditetapkan oleh World Health Organization. Hal ini tentu saja akan berdampak terhadap masyarakat yang sering berkendara dengan motor atau kendaraan umum. Oleh karena itu menjadi penting untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat guna mencegah dan menanggulangi polusi udara agar tidak menjadi gangguan Kesehatan dikemudian hari. Selain itu penting juga untuk dilakukan deteksi dini dan skrining untuk mengatasi gangguan Kesehatan yang telah terjadi seperti pemeriksaan spirometri dan hematologi

**Kata kunci:** polusi udara, fungsi paru, gangguan hematologi

## **PENDAHULUAN**

Delapan puluh persen polusi udara di perkotaan Indonesia disebabkan oleh industri transportasi. Kendaraan merupakan sumber utama polusi udara NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, Pb, karbon, dan materi partikel lainnya. Pada pengukuran tahun 2007, konsentrasi debu di beberapa lokasi masih melebihi batas baku mutu udara ambien. Untuk konsentrasi gas yang melebihi batas yaitu gas NO<sub>2</sub> pada bulan April 2007 yang mencapai angka 0,0667 ppm. Angka tersebut melebihi nilai baku mutu udara ambien yaitu 0,05 ppm. (Sandra, 2013) Polutan udara tersebut dapat mengakibatkan berbagai macam gangguan kesehatan terutama gangguan pada saluran pernafasan. (Simkovich et al., 2019; Spiteri & von Brockdorff, 2021)

Jakarta sebagai salah satu kota industry dan metropolitan merupakan kota dengan angka polusi tertinggi di Indonesia, bahkan menurut berbagai riset diketahui bahwa angka polusi di Jakarta merupakan salah satu kota yang terburuk di dunia. (Alfira Oktaviani & Baroroh, 2015; Anisa Oktaviani & Hustinawati, 2021)

Polutan udara NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, formaldehida, ozon, dan partikel debu dapat mengganggu sistem pernapasan. Akibat iritasi sistem pernapasan polutan ini, fungsi paru-paru dapat terhambat. Karena gas SO<sub>2</sub> mudah larut di udara dan meningkatkan pembentukan mukus, yang menyempitkan saluran pernapasan, hal itu dapat menimbulkan efek yang tidak menyenangkan pada saluran pernapasan bagian atas. Baik iritan maupun radikal bebas, nitrogen dioksida. Akibat kemampuannya membentuk ozon di troposfer saat terkontaminasi sinar ultraviolet, gas NO<sub>2</sub> merupakan salah satu gas utama dalam proses kimiawi di atmosfer. (Seran et al., 2022; Zettira & Yudhastuti, 2022)

Gangguan fungsi paru tentu saja menjadi hal yang mengancam kualitas hidup dan Kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan skrining dan memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai pentingnya menjaga Kesehatan paru secara dini, disertai deteksi dini penurunan kualitas fungsi paru akibat paparan polusi udara baik polusi lingkungan maupun rokok.

Dampak lain dari gangguan polusi udara adalah gangguan terhadap sistem hematologi. Polusi udara yang tinggi akan berdampak terhadap anemia bahkan keganasan darah akibat kandungan racun maupun gangguan pengangkutan oksigen. Hal ini menjadi penting dikarenakan anemia akan berdampak terhadap kualitas hidup usia produktif terutama pada kelompok yang berencana memiliki keturunan, disisi lain gangguan anemia juga akan menyebabkan penurunan imunitas, penurunan konsentrasi, penurunan prestasi belajar, penurunan kebugaran dan produktivitas. (Andarge et al., 2021; Elbarbary et al., 2019)

Kegiatan pengabdian masyarakat ini akan berfokus di Yayasan Kalam Kudus untuk pegawai yang bertempat di SMA Kalam Kudus, Jl. Angsana Utama II Blok F6 No.1, RT.3/RW.9, Duri Kosambi, Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11750.

Adapun lokasi ini dipilih dikarenakan profil pekerja dan guru untuk pergi berkantor dan mengajar menggunakan transportasi umum dan motor. Hal ini tentu saja akan berdampak terhadap tingginya angka paparan terhadap polusi udara.

Selain itu menurut pemantauan IQ-Air diketahui bahwa kadar polutan di wilayah tersebut lebih tinggi 6,1 kali daripada nilai normal yang ditetapkan oleh WHO (Gambar 1). Oleh karena itu sangat penting untuk memberikan edukasi kepada masyarakat perihal pencegahan penurunan fungsi paru akibat polusi udara dan mendeteksi dini kerusakan paru sedini mungkin



**Gambar 1 Pantauan Kualitas Udara**

## METODE

Kegiatan yang akan dilakukan adalah mengumpulkan warga dan para pemuka dan tetua lingkungan untuk dilakukan penyuluhan Dampak dan Pencegahan Polusi Udara serta Dampak Terhadap Kesehatan Masyarakat. Dilanjutkan para masyarakat dilakukan pemeriksaan gratis untuk diagnosis terpadu dari penyakit yang diawali dengan pemeriksaan tanda-tanda vital, pemeriksaan fisik, pemeriksaan fungsi paru dengan spirometry dan pemeriksaan darah lengkap. Informasi yang didapatkan dari kegiatan ini dapat menjadi dasar informasi untuk penyusunan kegiatan-kegiatan lanjutan

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah ini melibatkan penyuluhan dengan menggunakan media poster dan leaflet. Melalui poster dan leaflet ini, disampaikan

informasi mengenai dampak dari polusi udara, penanggulangan polusi udara dari segi medis, pencegahan penurunan kualitas kesehatan akibat polusi udara, dan pentingnya pola hidup yang baik. Tujuan dari penyuluhan ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai pentingnya menjaga kualitas udara dan dampak negatif yang ditimbulkan oleh polusi udara.

Selain penyuluhan, metode lain yang dilakukan adalah pemeriksaan fisik dan skrining kesehatan dasar. Pemeriksaan ini meliputi pengukuran tanda-tanda vital serta pemeriksaan fisik dasar untuk mengevaluasi kondisi kesehatan secara umum. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan penunjang, termasuk pemeriksaan spirometri untuk melihat fungsi paru-paru dan pemeriksaan darah lengkap untuk melihat profil hematologi.

Setelah melakukan pemeriksaan, pengobatan dilakukan secara komprehensif. Pendekatan pengobatan yang digunakan meliputi tindakan preventif untuk mencegah terjadinya masalah kesehatan akibat polusi udara, proteksi untuk melindungi individu dari dampak polusi udara, *early diagnosis* dan *early treatment* untuk mengidentifikasi dan mengobati dini penyakit yang berkaitan dengan polusi udara, kuratif untuk memberikan pengobatan yang sesuai untuk penyakit yang telah terjadi, serta rehabilitasi untuk memulihkan kondisi kesehatan pasien setelah mengalami dampak polusi udara.

Dengan menggunakan metode ini, diharapkan masyarakat dapat lebih sadar akan pentingnya menjaga kualitas udara dan mengambil langkah-langkah untuk melindungi kesehatan mereka dari dampak negatif polusi udara.

## HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Kegiatan pengabdian masyarakat mengikutsertakan 52 responden dengan media edukasi berupa poster (Gambar 2). Seluruh peserta melakukan pemeriksaan fisik dan penunjang (Gambar 3) untuk mendeteksi secara dini gangguan paru dan hematologi. Hasil pemeriksaan seluruh responden tergambar dalam tabel 1

**Tabel 1. Karakteristik Responden**

Parameter	N (%)	Mean (SD)	Med (Min – Max)
Usia		39,73 (12,66)	38 (19 – 60)
Jenis Kelamin			
• Laki-laki	21 (40,4%)		
• Perempuan	31 (59,6%)		
Fungsi Paru			
• Restriksi Ringan	30 (57,7%)		
• Restriksi Sedang	14 (26,9%)		
• Normal	8 (15,4%)		

Anemia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ya</li> <li>• Tidak</li> </ul>	<p>9 (17,3%)</p> <p>43 (82,7%)</p>		
Leukositosis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ya</li> <li>• Tidak</li> </ul>	<p>8 (15,4%)</p> <p>44 (84,6%)</p>		



**Gambar 2. Media Edukasi dalam Bentuk Poster**



**Gambar 3. Pemeriksaan Spirometri oleh Dokter kepada Responden**

Polusi udara memiliki dampak yang serius terhadap fungsi paru-paru manusia. Paparan jangka panjang terhadap polutan udara seperti partikel-partikel halus (PM<sub>2,5</sub>) dan gas beracun seperti nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) dan ozon (O<sub>3</sub>) dapat menyebabkan kerusakan pada saluran pernapasan. Partikel-partikel halus dapat masuk ke dalam paru-paru dan mengiritasi jaringan paru-paru, menyebabkan peradangan dan pengerasan saluran pernapasan. Akibatnya, kapasitas paru-paru untuk menghirup udara yang sehat dan menukar oksigen dengan karbon dioksida menjadi terbatas. Polusi udara juga dapat meningkatkan risiko terjadinya penyakit pernapasan kronis seperti asma, bronkitis kronis, dan emfisema. Selain itu, polutan udara juga dapat menyebabkan peningkatan risiko infeksi saluran pernapasan atas dan bawah, serta

mengganggu fungsi sistem kekebalan tubuh dalam melawan infeksi. Penurunan fungsi paru-paru yang disebabkan oleh polusi udara dapat menyebabkan gejala seperti sesak napas, batuk kronis, dan penurunan daya tahan tubuh. Dalam jangka panjang, hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup, gangguan kesehatan yang serius, dan meningkatkan risiko kematian akibat penyakit pernapasan. Oleh karena itu, langkah-langkah pencegahan dan pengendalian polusi udara sangat penting untuk melindungi kesehatan paru-paru dan mencegah penurunan fungsi paru yang lebih lanjut. (Iriyana et al., 2014; Mustar, 2013; Rosyidah, 2018; Sinolungan, 2009; Sudaryanto et al., 2022)

Polusi udara juga dapat memiliki dampak yang signifikan pada kesehatan hematologi manusia. Paparan polutan udara seperti partikel-partikel halus (PM<sub>2,5</sub>), bahan kimia beracun, dan logam berat dapat mempengaruhi sistem hematologi. Dalam jangka panjang, dampak polusi udara terhadap gangguan penyakit hematologi dapat mencakup: (Dengo et al., 2018; Mulyadi, 2015; Nikmah et al., 2016)

1. Gangguan Produksi Sel Darah: Polusi udara dapat mengganggu produksi sel darah di sumsum tulang. Paparan bahan kimia beracun dalam polutan udara, seperti logam berat, dapat menghambat produksi sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. Hal ini dapat menyebabkan penurunan jumlah sel darah merah (anemia), penurunan daya tahan tubuh, dan risiko peningkatan infeksi.
2. Perubahan Sistem Koagulasi: Polutan udara juga dapat mempengaruhi sistem koagulasi darah. Paparan partikel-partikel halus dan bahan kimia dalam polusi udara dapat merangsang respon peradangan dalam tubuh, meningkatkan risiko pembekuan darah yang tidak normal. Hal ini dapat meningkatkan risiko pembentukan gumpalan darah (trombosis), yang dapat menyebabkan penyakit seperti stroke, serangan jantung, atau penyumbatan pembuluh darah.
3. Peradangan dan Stres Oksidatif: Paparan polusi udara dapat menyebabkan peradangan kronis dalam tubuh. Peradangan yang terus-menerus dapat mempengaruhi keseimbangan hematologi dan menyebabkan gangguan pada sistem hematologi. Selain itu, polutan udara juga dapat menyebabkan stres oksidatif, di mana terjadi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dan kemampuan tubuh untuk mengatasi mereka. Stres oksidatif dapat merusak sel darah dan mempengaruhi fungsi normal sistem hematologi.
4. Risiko Penyakit Darah: Paparan polusi udara telah dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit darah, seperti leukemia dan limfoma. Bahan kimia beracun dalam polutan

udara dapat menyebabkan mutasi genetik pada sel-sel darah, yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan normal sel-sel darah.

Pencegahan dan pengendalian polusi udara juga penting dalam melindungi kesehatan hematologi. Upaya untuk mengurangi emisi polutan udara, meningkatkan regulasi industri, dan meningkatkan kesadaran akan efek negatif polusi udara pada kesehatan hematologi sangat diperlukan untuk mengurangi risiko gangguan penyakit hematologi yang disebabkan oleh polusi udara.(Faisal & Susanto, 2017)

Polusi udara dapat memiliki dampak yang serius pada kesehatan manusia, termasuk penurunan fungsi paru-paru dan gangguan penyakit hematologi. Berikut ini adalah uraian mengenai pencegahan dampak polusi udara terhadap penurunan fungsi paru dan gangguan penyakit hematologi:

1. **Penyuluhan dan Kesadaran Masyarakat:** Pendidikan dan kesadaran masyarakat tentang bahaya polusi udara sangat penting. Kampanye yang mengedukasi masyarakat mengenai efek negatif polusi udara pada kesehatan paru-paru dan sistem hematologi dapat membantu mendorong perubahan perilaku individu, seperti mengurangi penggunaan kendaraan pribadi atau menggunakan transportasi umum, membatasi pembakaran sampah, dan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil.
2. **Pengendalian Emisi:** Upaya pengendalian emisi harus dilakukan secara luas oleh pemerintah, industri, dan masyarakat umum. Pemerintah perlu menerapkan peraturan yang ketat terhadap polusi udara dari industri, kendaraan bermotor, dan sumber-sumber lainnya. Industri harus mengadopsi teknologi bersih dan ramah lingkungan untuk mengurangi emisi polutan. Masyarakat juga perlu berkontribusi dengan mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan memilih kendaraan yang lebih ramah lingkungan.
3. **Pemantauan Kualitas Udara:** Sistem pemantauan kualitas udara yang efektif perlu diterapkan untuk memantau tingkat polusi udara di daerah yang rentan. Informasi tentang kualitas udara yang aktual dan terperinci dapat membantu individu untuk menghindari paparan polutan yang tinggi dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat.
4. **Penggunaan Masker Pernapasan:** Menggunakan masker pernapasan yang efektif, terutama di area dengan polusi udara yang tinggi, dapat membantu mengurangi paparan terhadap partikel-partikel berbahaya. Masker respirator N95 atau P100 yang direkomendasikan oleh lembaga kesehatan dapat membantu menyaring partikel-partikel halus yang terdapat dalam udara.

5. Penyediaan Ruang Hijau: Peningkatan jumlah dan aksesibilitas ruang hijau, seperti taman kota, area rekreasi, dan taman nasional, dapat membantu mengurangi dampak polusi udara. Vegetasi dalam ruang terbuka dapat berfungsi sebagai penyerap polutan udara dan menghasilkan oksigen segar.
6. Pola Hidup Sehat: Menerapkan pola hidup sehat secara keseluruhan dapat membantu meningkatkan fungsi paru-paru dan sistem hematologi. Berhenti merokok dan menghindari paparan asap rokok pasif, menjaga kebersihan lingkungan, mengonsumsi makanan bergizi, dan melakukan aktivitas fisik secara teratur dapat memperkuat sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan kesehatan paru-paru.
7. Pemantauan Kesehatan: Individu yang tinggal di daerah dengan polusi udara yang tinggi diharapkan untuk melakukan skrining Kesehatan secara rutin untuk mendeteksi secara dini bilamana ada permasalahan Kesehatan

## **KESIMPULAN**

Kegiatan penyuluhan mengenai polusi udara dan skrining gangguan pernapasan dan hematologi sangat penting dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak negatif polusi udara terhadap kesehatan. Melalui kegiatan ini, peserta dapat memahami hubungan antara polusi udara dengan penurunan fungsi paru-paru dan gangguan hematologi.

Peserta akan mendapatkan pengetahuan tentang jenis polutan udara, sumber-sumbernya, dan cara polusi udara dapat mempengaruhi sistem pernapasan dan hematologi manusia. Mereka juga akan diberikan informasi tentang gejala-gejala yang mungkin timbul akibat paparan polusi udara, serta risiko jangka panjang terhadap kesehatan.

Selain itu, kegiatan skrining akan memberikan kesempatan bagi peserta untuk mengidentifikasi dini adanya gangguan pernapasan dan hematologi yang mungkin disebabkan oleh polusi udara. Dengan melakukan tes atau pemeriksaan sederhana, peserta dapat mengetahui kondisi kesehatan mereka terkait dengan fungsi paru-paru dan komponen darah.

Kesimpulan dari kegiatan penyuluhan dan skrining ini adalah meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya melindungi diri dari paparan polusi udara dan mengambil langkah-langkah pencegahan. Peserta akan lebih memahami pentingnya mengurangi emisi polutan udara, menjaga kualitas udara di sekitar mereka, dan mengadopsi gaya hidup yang sehat.



Dengan meningkatnya kesadaran ini, diharapkan akan terjadi perubahan perilaku dan tindakan nyata untuk mengurangi dampak negatif polusi udara pada kesehatan dan lingkungan. Hal ini dapat menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi generasi mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarge, S. D., Areba, A. S., Kabthyer, R. H., Legesse, M. T., & Kanno, G. G. (2021). Is indoor air pollution from different fuel types associated with the anemia status of pregnant women in Ethiopia? *Journal of Primary Care & Community Health*, *12*, 21501327211034376.
- Dengo, M. R., Suwondo, A., & Suroto, S. (2018). Hubungan paparan co terhadap saturasi oksigen dan kelelahan kerja pada petugas parkir. *Gorontalo Journal of Public Health*, *1*(2), 78–84.
- Elbarbary, M., Morgan, G., Guo, Y., & Negin, J. (2019). Ambient air pollution association with anaemia prevalence and hemoglobin levels in Chinese older adult; cross-sectional study from the WHO wave 1 study on global aging and adult health (sage). *Environmental Epidemiology*, *3*, 109–110.
- Faisal, H. D., & Susanto, A. D. (2017). Peran masker/respirator dalam pencegahan dampak kesehatan paru akibat polusi udara. *Jurnal Respirasi*, *3*(1), 18–25.
- Iriyana, I., Isnaini Herawati, Ss., Santoso, T. B., & Fis, S. (2014). *Pengaruh paparan polusi udara dan kebiasaan merokok terhadap fungsi paru pada sopir bus di terminal tirtonadi surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Muliyadi, M. (2015). Paparan timbal udara terhadap timbal darah, hemoglobin, cystatin C serum pekerja pengecatan mobil. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *11*(1), 87–95.
- Mustar, Y. S. (2013). *Analisis kualitas udara dan gangguan fungsi paru pada masyarakat di sekitar tpa (studi kasus di tpa piyungan kabupaten bantul yogyakarta)*. Universitas Gadjah Mada.
- Nikmah, W. I., Darundiati, Y. H., & Budiyono, B. (2016). Hubungan antara paparan benzena dengan profil darah pada pekerja di industri percetakan x kota semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, *4*(5), 213–219.
- Oktaviani, Alfira, & Baroroh, F. (2015). Studi pengelolaan obat sebelum dan sesudah jkn di puskesmas jetis kota yogyakarta. *Pharmaciana*. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2290>
- Oktaviani, Anisa, & Hustinawati, H. (2021). Prediksi rata-rata zat berbahaya di dki jakarta berdasarkan indeks standar pencemar udara menggunakan metode long short-term memory. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer*, *26*(1), 41–55.
- Rosyidah, M. (2018). Polusi udara dan kesehatan pernafasan. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *1*(2), 1–5.

- Sandra, C. (2013). Pengaruh penurunan kualitas udara terhadap fungsi paru dan keluhan pernafasan pada polisi lalu lintas polwiltabes surabaya. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1).
- Seran, S. S., Henong, S. B., Semiun, O. E., & Pattiraja, A. H. (2022). Analisis pencemaran udara di simpangan bersinyal menggunakan box model (studi kasus simpang bersinyal jl. Frans seda). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 9295–9305.
- Simkovich, S. M., Goodman, D., Roa, C., Crocker, M. E., Gianella, G. E., Kirenga, B. J., Wise, R. A., & Checkley, W. (2019). The health and social implications of household air pollution and respiratory diseases. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine*, 29(1), 12.
- Sinolungan, J. (2009). Dampak polusi partikel debu dan gas kendaraan bermotor pada volume dan kapasitas paru. *Jurnal Biomedik: JBM*, 1(2).
- Spiteri, J., & von Brockdorff, P. (2021). Transboundary air pollution and respiratory disease mortality: Evidence from European countries. *Journal of Economic Studies*, 48(7), 1371–1387.
- Sudaryanto, S., Prasetyawati, N. D., & Sinaga, E. (2022). Sosialisasi dampak polusi udara terhadap gangguan kesehatan kenyamanan dan lingkungan. *Midiwifery Science Session*, 1(1), 8–17.
- Zettira, T., & Yudhastuti, R. (2022). *Perbedaan polutan penyebab polusi udara dalam ruangan pada negara maju dan berkembang: Literature Review*.