

ANALISIS DAMPAK PENCEMARAN UDARA TERHADAP KESEHATAN MASYARAKAT DI PERKOTAAN

Vina Rahmawati¹, Ade Luvita Hayat², Aldi Salam³
Universitas Islam Negeri (UIN) Siber Syekh Nurjati Cirebon, Indonesia
vinarahmawati498@gmail.com

Diserahkan tanggal 08 Juni 2024 | Diterima tanggal 08 Juni 2024 | Diterbitkan tanggal 30 September 2024

Abstract:

Air pollution in urban areas has become a serious public health problem. Public health impacts can include acute and chronic respiratory diseases, cardiovascular diseases, lung cancer, and even death. This study aims to analyze the impact of air pollution on urban public health. The method used in this study is a literature review by examining various sources of data, such as scientific journals, government reports, and health statistics. data. The results show that air pollution has a significant impact on the health of urban communities, especially for vulnerable groups such as children, the elderly and those with the poorest health conditions. The study also showed that air pollution levels in urban areas are often higher than in rural areas. This is due to various factors, such as population density, industrial activity and motor vehicle emissions. Based on the results of the study, it can be concluded that air pollution is a public health issue that needs special attention from the Government and different stakeholders. Efforts to reduce air pollution must be carried out in a sustainable manner, for example by improving the quality of public transportation, encouraging the use of renewable energy and implementing stricter pollutant emission regulations.

Keywords: Air Pollution, Public Health, Urban Areas

Abstrak:

Polusi udara di perkotaan telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius. Dampak kesehatan masyarakat dapat mencakup penyakit pernapasan akut dan kronis, penyakit kardiovaskular, kanker paru-paru, dan bahkan kematian. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat perkotaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan pustaka dengan menelaah berbagai sumber berbagai data, seperti jurnal ilmiah, laporan pemerintah, dan kesehatan. statistik. data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa polusi udara mempunyai dampak yang signifikan terhadap kesehatan masyarakat perkotaan, terutama bagi kelompok rentan seperti anak-anak, orang lanjut usia dan mereka yang memiliki kondisi kesehatan paling buruk. Penelitian ini juga menunjukkan tingkat polusi udara di perkotaan seringkali lebih tinggi dibandingkan di perdesaan. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kepadatan penduduk, aktivitas industri, dan emisi kendaraan bermotor. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pencemaran udara merupakan permasalahan kesehatan masyarakat yang perlu mendapat perhatian khusus dari Pemerintah. pemangku kepentingan yang berbeda. Upaya pengurangan polusi udara harus dilakukan secara berkelanjutan, misalnya dengan meningkatkan kualitas transportasi umum, mendorong penggunaan energi terbarukan dan menerapkan peraturan emisi polutan yang lebih ketat.

Kata Kunci: Polusi Udara, Kesehatan Masyarakat, Wilayah Perkotaan

Copyright © 2024, Author

This is an open-access article under the [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



PENDAHULUAN

Pencemaran udara masih ada hingga saat ini, bahkan semakin parah dan menjadi permasalahan hingga saat ini belum ada solusi yang benar-benar tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Ada solusi yang mulai diterapkan yaitu penggunaan kendaraan listrik, namun penerapannya belum meluas dan dibatasi oleh biaya. Pencemaran udara disebabkan oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang memenuhi aktivitas masyarakat yang semakin modern dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan teknologi semakin canggih di banyak industri, otomotif, otomotif dan lainnya. Hal ini menjadi faktor yang menyebabkan kualitas udara di perkotaan semakin buruk, terutama ketika kota menjadi tempat berkumpulnya masyarakat dari daerah lain yang ingin memulai usaha untuk perekonomiannya. Hal ini menyebabkan polusi udara sehari-hari, menghasilkan zat-zat yang berbahaya bagi pernapasan.

Udara menjadi sumber pernafasan manusia, menjadi tidak bersih dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat di perkotaan. Aspek lain yang terkena dampak pencemaran udara tidak hanya manusia, tetapi juga terganggunya ekosistem asli di wilayah tempat terjadinya pencemaran udara. Tentu saja, perkembangan dan pertumbuhan penduduk di perkotaan memerlukan perkembangan sektor-sektor lain seperti industri dan transportasi. Hal ini berdampak positif terhadap perekonomian dan juga polusi udara akibat peningkatan emisi yang disebabkan oleh mesin yang digunakan setiap hari oleh penduduk kota. Pengertian pencemaran udara berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 Pasal 1 ayat 12 tentang pencemaran lingkungan hidup adalah “Pencemaran yang disebabkan oleh kegiatan manusia seperti pencemaran dari pabrik, kendaraan, pembakaran sampah, sisa-sisa pertanian dan gejala alam seperti kebakaran hutan. Letusan gunung berapi melepaskan debu panas, gas, dan awan. Upaya pemantauan pencemaran udara hanya menghasilkan data, namun pemerintah tidak melakukan pemantauan terhadap hal tersebut. Penggunaan tenaga listrik seperti sepeda motor dan mobil listrik masih belum menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan pencemaran udara, hal ini terhambat oleh biaya yang dikeluarkan dalam pengembangannya.

Gas CO₂ yang dihasilkan dari gas buang kendaraan bermotor dan mobil dapat menyebabkan kematian akibat kekurangan oksigen dalam tubuh dan buruknya kualitas udara akibat penggunaan kendaraan berlebihan. Gas CO₂ juga dapat mengiritasi sistem pernafasan seperti selaput lendir hidung, tenggorokan dan saluran pernafasan di paru-paru. Dampak kesehatan ini diperburuk pada penderita asma, menurunkan fungsi atau kerja paru-paru, memperburuk asma dan berujung pada kematian dini. bagi penderita penyakit jantung dan paru-paru.

Berdasarkan pengalaman peneliti, melakukan tinjauan literatur tentang “Analisis dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat di perkotaan”. Peneliti berharap dengan adanya tinjauan pustaka ini dapat membantu masyarakat khususnya masyarakat perkotaan dalam menghadapi polusi udara yang semakin meningkat, dan peneliti juga berharap agar masyarakat Perkotaan dapat lebih sadar akan dampak negatif dari pencemaran udara tersebut. Tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk menganalisis dampak polusi udara terhadap kesehatan masyarakat di perkotaan.

METODOLOGI PENELITIAN

Dampak pencemaran udara terhadap kesehatan adalah subjek penelitian ini. Dalam penulisan artikel ini, pendekatan deskriptif kualitatif digunakan. Metode kepustakaan atau studi literatur digunakan untuk mencari, mempelajari, dan memahami data seperti isi buku, dokumen, atau jurnal ilmiah lainnya yang relevan dan mendukung. Data yang digunakan dalam tulisan ini berasal dari sumber ilmiah yang tersedia di Google Cendikia.

PEMBAHASAN

Sumber dan Penyebab Polusi Udara di Perkotaan

Perkotaan yang menjadi tempat tinggal banyak orang mulai menunjukkan penurunan toleransi terhadap lingkungan. Tingginya tingkat polusi udara dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Pembangunan kota lebih menitikberatkan pada sarana dan prasarana dibandingkan lingkungan alam. Oleh karena itu, ruang hijau di perkotaan semakin berkurang. Banyak ruang hijau yang dialihfungsikan menjadi pemukiman, tempat wisata, pabrik, pertokoan... (NO. Dahlan, 2004). Kota hijau menjadikan kota indah dan bersih, bebas dari polusi dan kekacauan serta menjadi masyarakat yang sehat dan cerdas.

Sumber pencemaran udara di kota-kota besar di Indonesia didominasi oleh aktivitas lalu lintas, perumahan dan industri. Polusi udara berasal dari berbagai sumber di dalam dan di luar ruangan. Pencemaran udara dalam ruangan berasal dari aktivitas memasak dengan menggunakan briket kayu atau biomassa (OKello et al., 2018), penggunaan cerutu atau rokok elektrik, obat nyamuk bakar, debu dari tempat tidur, dan lain-lain. Sedangkan pencemaran udara dari luar berkaitan dengan aktivitas lalu lintas dan aktivitas industri pabrik. Industri berasal dari kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga menyebabkan banyak bermunculan pabrik-pabrik industri. Hasil bumi dan kendaraan bermotor.

Penyebab Polusi Perkotaan

Manusia adalah makhluk rasional dan berpikir, namun mereka adalah penyebab utama dan terbesar polusi udara. Pencemaran udara merupakan permasalahan lingkungan dimana kualitas udara menurun akibat masuknya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer bumi. Unsur-unsur berbahaya tersebut antara lain karbon monoksida, nitrogen dioksida, klorofluorokarbon, sulfur dioksida, hidrokarbon, bahan partikulat, timbal, dan karbon dioksida. Unsur-unsur tersebut bisa juga disebut dengan bahan pencemar atau pencemar udara. Berikut adalah beberapa penyebab utama polusi udara di perkotaan:

1. Emisi gas buang kendaraan bermotor merupakan penyumbang utama pencemaran udara di perkotaan, dan emisi kendaraan mengandung polutan berbahaya seperti karbon monoksida (CO) dan nitrogen oksida (NO_x). Dan partikel (PM). Meningkatnya jumlah kendaraan dan kurangnya transportasi umum memperburuk emisi.
2. Aktivitas industri. Asap dan emisi dari pabrik, pembangkit listrik, dan aktivitas pengolahan limbah industri mencemari udara dengan polutan seperti sulfur dioksida (SO₂), materi partikulat (SO₂), dan senyawa organik yang mudah menguap (VOC).
3. Pembakaran sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan masyarakat menghasilkan asap dan polutan berbahaya seperti dioksin dan furan.
4. Aktivitas rumah tangga. Memasak dengan bahan bakar fosil, penggunaan aerosol, dan aktivitas perbaikan rumah menghasilkan emisi polutan. Seperti bahan partikulat, NO_x dan VOC.
5. Kegiatan konstruksi. Debu dan bahan partikulat yang dihasilkan selama konstruksi dan renovasi.
6. Kebakaran < br>Asap dan partikulat yang dihasilkan oleh kebakaran di wilayah sekitar perkotaan.

Dampak Polusi Udara terhadap Kesehatan Masyarakat

Pada tingkat konsentrasi tertentu, polutan udara dapat menimbulkan kerugian langsung terhadap kesehatan manusia, baik secara tiba-tiba, akut, kronis, subklinis, dan dengan atau tanpa gejala. Mulai dari iritasi pernafasan, iritasi mata dan alergi kulit yang dapat menyebabkan kanker paru-paru, polusi udara mempengaruhi produktivitas kerja, menurunkan produktivitas hingga menimbulkan kerugian ekonomi dan gangguan sosial ekonomi bagi keluarga dan masyarakat.

Dampak negatif pencemaran udara tidak dapat dipungkiri, baik yang terjadi secara alami (outdoor air polusi) maupun di dalam ruangan (indoor air polusi). Pencemaran yang terjadi di luar ruangan maupun di dalam ruangan disebabkan oleh adanya bahan pencemar yang berasal dari industri dan transportasi, sedangkan pencemaran yang terjadi di dalam ruangan dapat terjadi. Akibat asap rokok dan sirkulasi udara yang terganggu. Polutan udara dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tiga cara yaitu melalui saluran pernafasan, melalui saluran pencernaan, dan melalui kulit.

Polutan udara yang berdiameter besar jarang masuk ke saluran cerna (igestasi). Namun jika masuk ke makanan, minuman, dan paru-paru, mereka dapat menyebabkan kerusakan lokal dan menyebar ke seluruh tubuh melalui aliran darah. Selain itu, permukaan kulit juga dapat menjadi pintu masuk polutan udara. Sebagian besar polutan hanya menimbulkan efek negatif pada permukaan, seperti dermatitis dan alergi, namun beberapa polutan, terutama yang berasal dari bahan organik, dapat menembus kulit dan menimbulkan dampak yang luas.

Akibat yang timbul pada tubuh manusia akibat pengaruh atmosfer polutan. Oleh sejumlah faktor seperti jenis kontaminan, toksisitas kantong, dan ukuran partikel. Oksidan seperti ozon dan PAN {Peroxy-cetylnitrate) dapat mengiritasi mukosa pernafasan, menyebabkan peningkatan kejadian penyakit pernafasan non-spesifik kronis (CNSRD = “Bahan pernafasan non-spesifik” kronis”), seperti asma dan bronkitis. Beberapa bahan organik berupa partikel debu dapat menyebabkan pneumokoniosis, sedangkan bahan biologis seperti virus, bakteri, dan jamur dapat menyebabkan infeksi dan reaksi alergi. Polutan lain seperti nitrogen oksida (NO_x) dan sulfur dioksida (SO₂) juga dapat menyebabkan CNSRD. Beberapa polutan yang masuk ke paru-paru dapat memasuki aliran darah, seperti karbon monoksida neurotoksik (racun saraf) dan “benzena” penyebab kanker.

Secara umum, ada tiga faktor utama yang mempengaruhi masuknya polutan ke paru-paru: komponen fisik, komponen kimia, dan faktor pejamu. Aspek fisik adalah keadaan bahan yang dihirup itu sendiri, baik berupa gas, debu, uap, dan lain-lain. Ukuran dan bentuk partikel juga mempengaruhi akumulasi polusi di paru-paru, begitu pula kelarutan dan nilai higroskopisnya. Komposisi kimia bahan yang terhirup melalui saluran pernafasan dapat bereaksi langsung dengan jaringan disekitarnya. Kadar asam atau alkalinitas yang tinggi dapat merusak selia dan sistem enzim. Beberapa polutan dapat menyebabkan fibrosis paru, sementara polutan lainnya dapat bertindak sebagai antigen dan menginduksi antibodi dalam tubuh.

Berikut beberapa dampak utama polusi udara: Gangguan fungsi paru-paru. Paparan partikel debu dengan intensitas tinggi berdampak buruk bagi penyapu jalan. Hal ini didukung oleh penelitian yang menegaskan bahwa terdapat hubungan positif antara penyapu jalan dengan penurunan fungsi paru-paru. (Johncy dkk., 2014). Paparan PM 2.5 juga memiliki efek perlindungan terhadap fungsi paru-paru, terutama pada remaja (Islam et al., 2007). Di wilayah Shenzhen (Tiongkok), jumlah infeksi saluran pernafasan meningkat pada tahun 2013. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah pasien rawat inap. Materi partikulat (PM) dan nitrogen dioksida (NO₂) merupakan parameter utama pencemaran udara di wilayah tersebut. Paparan polusi udara dalam jangka pendek memiliki dampak yang lebih signifikan terhadap perempuan dibandingkan laki-laki (Xia dkk., 2017). Kualitas sperma ketiganya menurun. Sperma adalah zat yang diproduksi oleh testis dan terdiri dari banyak sel germinal dewasa yang berbeda. Fungsi utama sperma adalah membuahi sel telur wanita. Menurunnya kualitas sperma ditandai dengan ketidakmampuan sperma membuahi sel telur. Salah satu penelitian terkait efek paparan partikel terhadap spermatogenesis pada tahap awal cenderung memberikan dampak yang lebih nyata pada dada dibandingkan tahap akhir. (Henry dkk., 2021). Di daerah dengan kualitas udara yang buruk, dokter mungkin menyarankan pasangan hamil untuk memperhatikan paparan polutan udara sebagai bentuk pencegahan saat mendiagnosis atau menangani kesuburan.

Strategi dan Kebijakan yang dapat Diambil Pemerintah dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Udara di Indonesia

Strategi dan rencana pengendalian pencemaran udara merupakan instrument yang didesain regulasi kita untuk memastikan program-program yang digunakan mempertimbangkan informasi yang tepat dan relevan agar tepat sasaran, strategi yang dilakukan dapat berupa aksi pemulihan dan penanggulangan mutu udara ambien serta peningkatan dan pertahanan mutu udara ambien. Strategi tersebut dibuat untuk menanggulangi dan memulihkan mutu udara yang sudah berada dalam kondisi cemar dan dibuat untuk meningkatkan dan mempertahankan mutu udara agar tetap berada dalam kondisi yang baik. Salah satu cara efektivitas atau strategi dalam penegakan hukum lingkungan yang dapat diambil oleh pemerintah adalah dengan menggunakan pendekatan multi door system untuk menimbulkan efek jera terhadap pelaku dan memberikan banyak keuntungan mengingat dalam proses penyidikan sumber daya alam melibatkan beberapa institusi penegakan hukum, yang sesuai dengan perbuatan pelaku dan peraturan perundang-undangan. Dengan adanya multi door system, diharapkan pula adanya kolaborasi antar lembaga penegak hukum akan meningkatkan kapasitas penegak hukum, baik dalam kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas penegakan hukum terkait kejahatan lingkungan hidup dan sumber daya alam. Perlunya diperhatikan tata hukum di wilayah Indonesia (peraturan perundang-undangan) yang ada, bahwa tidak mungkin suatu kebijakan dari satu peraturan perundang-undangan dapat menginstruksikan beberapa penegak hukum dari masing-masing instansi yang diatur dari Undang-Undang yang tidak sama. Walaupun pendekatan multi door system ini dilaksanakan berdasarkan Undang-Undang secara khusus selain dengan Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sebagaimana kebijakan pemerintah, hal ini tidaklah ideal. Adapun strategi pengendalian pencemaran antara lain:

1. Pengendalian emisi kendaraan. Langkah aksi yang dapat diambil dalam upaya pengendalian emisi kendaraan yakni sebagai berikut.
 - a. Pemeliharaan Kendaraan: Menerapkan uji emisi berkala untuk semua kendaraan untuk memastikan standar emisi terpenuhi.
 - b. Penerapan Standar Emisi: Mengadopsi standar emisi yang lebih ketat untuk kendaraan baru.
 - c. Insentif Kendaraan Bersih: Memberikan insentif bagi konsumen yang membeli kendaraan berbahan bakar bersih (CNG) atau listrik.
 - d. Program Pembaruan Kendaraan: Menggantikan kendaraan lama dengan model yang lebih efisien dan ramah lingkungan.
2. Peningkatan transportasi publik. Langkah aksi yang dapat diambil dalam upaya peningkatan transportasi publik yakni sebagai berikut.
 - a. Peningkatan Infrastruktur: Membangun dan memperluas jalur bus dan kereta, membangun stasiun dan halte yang nyaman.
 - b. Integrasi Sistem Transportasi: Mengintegrasikan berbagai moda transportasi seperti bus, kereta, dan angkutan kota dengan sistem tiket tunggal dan jadwal yang terkoordinasi dapat memudahkan perpindahan antar moda transportasi dan meningkatkan efisiensi perjalanan.
 - c. Peningkatan Kualitas Layanan: Meningkatkan frekuensi dan keandalan layanan transportasi publik sehingga dapat mengurangi waktu tunggu dan membuat perjalanan lebih dapat diprediksi.
 - d. Kebijakan dan Insentif Pemerintah: Pemerintah dapat memberikan subsidi atau pendanaan untuk transportasi publik agar tarif tetap terjangkau.
3. Penghijauan kota. Langkah aksi yang dapat diambil dalam upaya penghijauan kota yakni sebagai berikut.

- a. Program Penanaman Pohon: Mengadakan program penanaman pohon secara berkala di seluruh kota. Pohon berfungsi sebagai filter alami untuk polutan udara, menyerap gas berbahaya, dan menghasilkan oksigen bersih.
 - b. Pembuatan Taman Kota: Mengalokasikan lahan untuk pembuatan taman dan ruang hijau.
 - c. Pendidikan Hortikultura: Mengedukasi masyarakat tentang pentingnya vegetasi dan cara merawatnya.
4. Pengendalian sumber industri dan pembangkit listrik. Langkah aksi yang dapat diambil dalam upaya pengendalian sumber industri dan pembangkit listrik yakni sebagai berikut.
 - a. Standar Emisi Industri: Menetapkan batasan emisi untuk industri.
 - b. Pemantauan dan Pelaporan: Mengharuskan industri melaporkan emisi secara berkala.
 - c. Teknologi Ramah Lingkungan: Mendorong industri menggunakan teknologi yang lebih bersih.
 5. Memperluas Jaringan Pemantauan. Langkah aksi yang dapat diambil dalam upaya memperluas jaringan pemantauan yakni sebagai berikut.
 - a. Memperluas Air Quality Monitoring System (AQMS): Memperluas jaringan AQMS ke seluruh wilayah Jabodetabek.
 - b. Platform Informasi: Mengembangkan platform online untuk melaporkan kualitas udara secara realtime.
 - c. Notifikasi Publik: Mengirimkan peringatan kepada masyarakat saat kualitas udara memburuk.
 6. Meningkatkan Analisis Data Menggunakan Pemodelan. Langkah aksi yang dapat diambil dalam upaya meningkatkan analisis data menggunakan pemodelan sebagai berikut.
 - a. Memperluas Air Quality Monitoring System (AQMS): Memperluas jaringan AQMS ke seluruh wilayah Jabodetabek.
 - b. Platform Informasi: Mengembangkan platform online untuk melaporkan kualitas udara secara realtime.
 - c. Notifikasi Publik: Mengirimkan peringatan kepada masyarakat saat kualitas udara memburuk.
 - d. Analisis Data Menggunakan Pemodelan: Pemodelan data digunakan untuk mengidentifikasi sumber pencemaran udara, memprediksi tingkat pencemaran di masa depan, serta mengembangkan strategi pengendalian yang efektif.
 7. Memperluas jaringan pemantauan. Langkah aksi yang dapat diambil dalam upaya meningkatkan Pendidikan dan kesadaran publik sebagai berikut.
 - a. Kampanye Kesadaran: Melakukan kampanye tentang dampak pencemaran udara.
 - b. Program Edukasi di Sekolah: Mengintegrasikan pendidikan lingkungan ke dalam kurikulum sekolah.
 - c. Workshop dan Seminar: Mengadakan acara edukatif tentang pentingnya menjaga kualitas udara untuk masyarakat umum.
 - d. Meningkatkan analisis data menggunakan pemodelan serta pendidikan dan kesadaran publik.

Kementerian Kesehatan telah mengeluarkan prosedur kesehatan pencegahan pencemaran udara 6M dan 1S, yaitu:

1. Periksa kualitas udara melalui aplikasi atau situs web.
2. Kurangi aktivitas luar ruangan dan batasi ventilasi di rumah/kantor/sekolah/tempat umum ketika tingkat polusi udara sedang tinggi.

3. Gunakan alat pembersih udara di rumah Anda.
4. Hindari sumber polusi dan asap rokok.
5. Gunakan masker saat polusi udara tinggi.
6. Menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat.
7. Segera konsultasikan dengan tenaga medis online/offline jika terjadi gangguan pernafasan.

SIMPULAN

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat atau energi dari komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, menyebabkan udara ambien tidak memenuhi fungsinya. Pencemaran udara terutama disebabkan oleh aktivitas manusia seperti transportasi, industri, pembakaran sampah, dan aktivitas rumah tangga. Berbagai zat pencemar udara seperti karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), sulfur oksida (SO_x), hidrokarbon (HC), dan partikulat (PM) memiliki dampak negatif terhadap kesehatan manusia, termasuk gangguan pernapasan, penyakit paru-paru, dan gangguan reproduksi. Untuk mengatasi pencemaran udara, pemerintah dapat mengambil berbagai strategi dan kebijakan, termasuk pengendalian emisi kendaraan, peningkatan transportasi publik, penghijauan kota, pengendalian sumber industri, dan memperluas jaringan pemantauan. Selain itu, pendidikan dan kesadaran publik tentang pentingnya menjaga kualitas udara juga sangat penting. Upaya untuk mengatasi pencemaran udara memerlukan kolaborasi antara pemerintah, industri, dan masyarakat untuk menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat bagi semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Ferawati. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Sari Polutan Udara. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV. Prosiding SNFUR-4.* 3002(1-6).
- Budiyono, Afif. (2001). Pencemaran udara . Dampak pencemaran udara terhadap lingkungan, *Majalah Aerospace News Vol. 2, No.1*
- Ertiana, Evita Della. (2022). Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Masyarakat: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal.* 12(2), 293-294.
- Henry, TD, Porucznik, CA, Honda, T. J., VanDerslice, JA, Blackburn, BE, Cox, KJ dan Carrell, DT. (2021). Perbedaan efek paparan polusi udara partikulat pada tahap awal dan akhir spermatogenesis. *Ekotoksikologi dan keamanan lingkungan,* 220, 112419. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112419>.
- Islam, T., Gauderman, W.J., Berhane, K. , McConnell, R., Avol, E., Peters, JM. Dan Gilliland, F. D.(2007). Hubungan polusi udara, fungsi paru-paru dengan asma pada remaja. *Thorax,*62(11),957 963 <https://doi.org/10.1136/thx.2007.078964>.
- Johncy, SS, Dhanyakumar, G., Kanyakumari dan Samuel, TV (2014). Paparan debu kronis dan gangguan fungsi paru-paru: studi terhadap penyapu di India. *Jurnal Nasional Fisiologi, Farmakologi dan Farmakologi,* 4(1), 15 19. <https://doi.org/10.5455/njppp.njppp.2014.4.140620131>.
- M. Indrian Saputra, (2023), DAMPAK POLUSI UDARA TERHADAP KESEHATAN, BANGUNAN BERSEJARAH DAN EKOLOGI: KONDISI GLOBAL DAN INDONESIA, *Sintaksis: Jurnal Ilmiah, Volume 08, No 02.*
- Okello, G., Devereux, G. Dan Semple, S. (2018). Perempuan dan anak perempuan di negara-negara miskin sumber daya lebih banyak terpapar polutan udara dalam ruangan dibandingkan laki-laki: temuan dari Uganda dan Ethiopia. *Environment International,* 119 (Juli), 429 437. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.07.002>
- Sulistiani, & Ageng. (2024). Fenomena Pencemaran Lingkungan: Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan. *2(2), 302-303.*

Xia, X., Zhang, A., Liang, S., Qi, Q., Jiang, L., & Kamu, Y. (2017). Hubungan antara polusi udara dan risiko infeksi saluran pernapasan terhadap kesehatan masyarakat: studi kasus dari Shenzhen, Tiongkok. *Jurnal Internasional Penelitian Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph14090950>.