

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Makalah ini berjudul "Pencemaran Udara"

Penyusunan makalah ini tentu tidak akan terwujud tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan yang sangat berharga dalam proses penyusunan makalah ini. Selain itu, saya juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan motivasi, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Saya menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna, dan oleh karena itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Demikianlah kata pengantar ini saya buat. Semoga makalah ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi pembelajaran sastra Indonesia.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan	2
BAB II. PEMBAHASAN	3
A. Pengertian pencemaran udara	3
B. Sumber-sumber pencemaran udara	3
C. Dampak yang di timbulkan.....	5
D. Upaya penanggulangan dampak pencemaran.....	7
BAB III. PENUTUP	11
A. KESIMPULAN.	11
B. SARAN	11
DAFTAR PUSTAKA	12

BAB I PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pencemaran udara merupakan salah satu permasalahan lingkungan hidup yang paling serius dan berdampak luas di seluruh dunia. Seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia dalam bidang industri, transportasi, dan urbanisasi, kualitas udara menjadi semakin buruk dari waktu ke waktu. Udara bersih yang seharusnya menjadi dasar setiap manusia kini tercemar oleh berbagai polutan berbahaya, baik yang berasal dari alam maupun dari aktivitas manusia (Sutrisno, 2019).

Menurut data dari **World Health Organization (WHO)**, diperkirakan sekitar **7 juta orang** meninggal setiap tahun akibat paparan polusi udara, dengan lebih dari 90% populasi dunia menghirup udara yang tidak memenuhi standar kualitas udara WHO (WHO, 2021). Pencemaran udara tidak hanya terjadi di negara berkembang, tetapi juga di negara maju yang telah menerapkan berbagai kebijakan pengendalian. Fenomena ini menunjukkan bahwa pencemaran udara merupakan isu global yang membutuhkan perhatian serius dan penanganan yang berkelanjutan.

Di Indonesia, pencemaran udara menjadi perhatian utama di kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Bandung, di mana aktivitas transportasi dan industri sangat padat. Data dari **Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)** menunjukkan bahwa konsentrasi partikulat (PM10 dan PM2.5) di beberapa wilayah telah melampaui ambang batas kualitas udara sehat (KLHK, 2022). Selain berdampak pada kesehatan masyarakat, pencemaran udara juga merusak lingkungan dan mempercepat perubahan iklim global melalui peningkatan konsentrasi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO₂) dan metana (CH₄) (Nugroho, 2017).

Faktor lain yang memperparah kondisi ini adalah kurangnya kesadaran masyarakat dan lemahnya penegakan hukum terhadap pelanggaran emisi. Di banyak tempat, pembakaran sampah secara terbuka, penggunaan kendaraan bermotor yang tidak layak, dan kegiatan industri yang tidak memiliki sistem pengendalian emisi masih menjadi pemandangan umum. Semua ini memperparah krisis pencemaran udara dan memicu berbagai penyakit, terutama penyakit saluran pernapasan, jantung, hingga gangguan sistem saraf pusat (Marlina & Setiawan, 2020).

Dengan memperhatikan kenyataan tersebut, sangat penting untuk memahami secara komprehensif mengenai pencemaran udara, mulai dari pengertian, sumber-sumber penyebab,

dampak yang ditimbulkan, hingga upaya penanggulangannya. Makalah ini disusun untuk memberikan gambaran umum dan mendalam tentang permasalahan pencemaran udara, serta mendorong kesadaran kolektif tentang pentingnya menjaga kualitas udara demi keberlangsungan hidup generasi saat ini dan masa depan.

B. RUMUSAN MASALAH

1. Apa Pengertian pencemaran udara ?
2. Apa Sumber-sumber pencemaran udara ?
3. Apa Dampak yang di timbulkan ?
4. Bagaimana Upaya penanggulangan dampak pencemaran ?

C. TUJUAN

1. Untuk mengetahui Apa Pengertian pencemaran udara/tanah/suara
2. Untuk mengetahui Apa Sumber-sumber pencemaran udara
3. Untuk mengetahui Apa Dampak yang di timbulkan
4. Untuk mengetahui Bagaimana Upaya penanggulangan dampak pencemaran

BAB II

PEMBAHASAN

A. PENGERTIAN PENCEMARAN UDARA

Pencemaran udara dapat diartikan sebagai masuknya zat atau energi ke dalam atmosfer yang mengakibatkan penurunan kualitas udara sehingga membahayakan kesehatan manusia, makhluk hidup lainnya, serta lingkungan secara keseluruhan (Winarno, 2020). Zat atau komponen yang mencemari udara disebut sebagai polutan, yang bisa berupa gas, partikel padat, atau cairan yang tersuspensi di udara.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke udara oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan.

Polutan yang umum dijumpai di atmosfer meliputi karbon monoksida (CO), oksida nitrogen (NO_x), sulfur dioksida (SO₂), ozon (O₃), partikulat (PM₁₀ dan PM_{2.5}), dan senyawa organik volatil (VOC). Sebagian dari polutan ini bersifat primer, yakni langsung dikeluarkan ke udara dari sumber pencemar, sedangkan sebagian lainnya merupakan polutan sekunder yang terbentuk melalui reaksi kimia di atmosfer.

Dampak dari pencemaran udara sangat luas, mulai dari gangguan kesehatan manusia seperti gangguan pernapasan, kanker paru-paru, dan gangguan jantung, hingga kerusakan lingkungan seperti hujan asam, penipisan ozon, dan perubahan iklim global (Kurniawan, 2018). Oleh karena itu, penting bagi masyarakat untuk memahami esensi dari pencemaran udara guna menumbuhkan kesadaran dalam upaya pencegahan dan penanggulangan.

B. SUMBER-SUMBER PENCEMARAN UDARA

Pencemaran udara terjadi ketika berbagai zat pencemar atau polutan masuk ke atmosfer dalam jumlah yang melebihi ambang batas normal dan menimbulkan efek negatif bagi makhluk hidup serta lingkungan. Sumber-sumber pencemaran udara dapat dibedakan menjadi dua kategori utama, yaitu sumber alami dan buatan/manusia (antropogenik) (Kurniawan, 2018).

1. Sumber Alami (Natural Sources)

Sumber alami adalah sumber pencemaran yang berasal dari proses alam dan aktivitas manusia. Meskipun berasal dari alam, polusi yang dihasilkan tetap dapat berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara, terutama jika terjadi dalam skala besar.

Beberapa contoh sumber alami meliputi:

- a. Letusan gunung berapi, yang melepaskan abu vulkanik, sulfur dioksida (SO_2), dan gas beracun lainnya ke atmosfer.
- b. Kebakaran hutan alami, yang memproduksi asap dan karbon monoksida dalam jumlah besar.
- c. Debu gurun, yaitu partikel halus yang terbawa angin ke atmosfer dan dapat menurunkan kualitas udara bahkan di wilayah yang jauh dari sumbernya.
- d. Emisi metana dari rawa-rawa dan kotoran hewan, yang merupakan salah satu gas rumah kaca utama.
- e. Serbuk sari dan spora alami, yang dapat mengganggu kesehatan pernapasan terutama bagi penderita alergi (Winarno, 2020).

Walaupun tidak dapat dicegah, pencemaran udara dari sumber alami biasanya bersifat temporer dan sistem alam sering kali mampu menyesuaikan diri dengan kondisi tersebut.

2. Sumber Buatan / Antropogenik (Human-Made Sources)

Sumber pencemaran udara terbesar berasal dari aktivitas manusia. Seiring dengan kemajuan peradaban dan industrialisasi, kontribusi manusia terhadap pencemaran udara menjadi sangat signifikan. Berikut ini adalah beberapa sumber utama pencemaran udara dari aktivitas manusia:

a. Transportasi

Sektor transportasi merupakan salah satu penyumbang terbesar polusi udara, khususnya di daerah perkotaan. Kendaraan bermotor seperti mobil, sepeda motor, dan truk menghasilkan emisi karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), hidrokarbon (HC), dan partikulat ($\text{PM}_{2.5}$ dan PM_{10}). Penggunaan bahan bakar fosil yang tidak efisien serta kendaraan tua yang tidak memiliki sistem pengendalian emisi menyebabkan polusi menjadi lebih parah (Marlina & Setiawan, 2020).

b. Industri dan Pabrik

Aktivitas industri, terutama yang menggunakan proses pembakaran, turut menyumbang emisi gas pencemar seperti sulfur dioksida (SO_2), partikulat, dan senyawa organik volatil (VOC). Industri pengolahan logam, semen, tekstil, dan

petrokimia sering menjadi penyebab utama pencemaran udara di sekitar kawasan industri.

Selain itu, pembakaran limbah industri tanpa pengolahan menghasilkan zat berbahaya seperti dioksin dan furan, yang sangat beracun bagi kesehatan manusia (Nugroho, 2017).

c. Pembakaran Sampah

Di banyak wilayah, terutama di pedesaan atau daerah padat penduduk, pembakaran sampah secara terbuka masih menjadi kebiasaan masyarakat. Aktivitas ini menghasilkan karbon monoksida, partikel halus, serta senyawa karsinogenik lainnya yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan jangka panjang (KLHK, 2022).

d. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)

PLTU yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar menghasilkan emisi gas beracun berupa karbon dioksida (CO_2), oksida nitrogen, dan sulfur dioksida. Selain berkontribusi terhadap pemanasan global, emisi dari PLTU juga menimbulkan hujan asam dan gangguan pernapasan bagi masyarakat di sekitar lokasi.

e. Kegiatan Rumah Tangga

Kegiatan sehari-hari seperti penggunaan kompor berbahan bakar kayu, minyak tanah, atau batu bara, serta penggunaan bahan pembersih yang mengandung VOC juga menyumbang polutan ke udara dalam ruangan (indoor air pollution). Dalam jangka panjang, hal ini bisa mengakibatkan sindrom rumah sakit (sick building syndrome) (Sutrisno, 2019).

f. Kegiatan Pertanian

Penggunaan pupuk kimia dan pestisida menghasilkan gas-gas seperti amonia (NH_3) yang mencemari udara. Selain itu, praktik pembakaran jerami pascapanen juga memperparah tingkat partikulat di atmosfer.

Sumber pencemaran udara berasal dari berbagai sektor kehidupan, baik yang alam maupun buatan manusia. Namun, polusi yang paling berdampak terhadap kesehatan dan lingkungan cenderung berasal dari kegiatan antropogenik yang tidak terkendali. Oleh karena itu, penting adanya regulasi dan pengawasan ketat terhadap emisi, serta edukasi masyarakat agar lebih bijak dalam beraktivitas yang berpotensi mencemari udara.

C. DAMPAK YANG DI TIMBULKAN

Pencemaran udara memiliki dampak yang luas dan kompleks, mencakup berbagai aspek kehidupan manusia, lingkungan, dan ekonomi. Dampak tersebut tidak hanya bersifat lokal, namun juga dapat menjangkau skala regional hingga global. Berdasarkan berbagai penelitian dan laporan lingkungan, dampak pencemaran udara dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori utama: dampak terhadap kesehatan manusia, lingkungan, ekonomi, serta perubahan iklim global (WHO, 2018; KLHK, 2022).

1. Dampak terhadap Kesehatan Manusia

Dampak pencemaran udara terhadap kesehatan manusia merupakan salah satu yang paling serius dan banyak dikaji. Polutan seperti partikulat halus (PM_{2.5} dan PM₁₀), ozon troposferik (O₃), karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO₂), dan sulfur dioksida (SO₂) dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan, baik jangka pendek maupun jangka panjang.

a. Gangguan Pernapasan dan Paru-Paru

Paparan jangka pendek terhadap PM_{2.5} dapat menyebabkan batuk, iritasi tenggorokan, asma kambuh, serta infeksi saluran pernapasan atas. Dalam jangka panjang, pencemaran udara dapat mengakibatkan bronkitis kronis, penurunan fungsi paru-paru, dan bahkan kanker paru-paru (Kampa & Castanas, 2008).

b. Penyakit Kardiovaskular

Penelitian telah menunjukkan bahwa paparan kronis terhadap polutan udara meningkatkan risiko penyakit jantung iskemik, stroke, serta tekanan darah tinggi. Polutan menyebabkan peradangan sistemik dan stres oksidatif yang berujung pada gangguan pembuluh darah (Brook et al., 2010).

c. Risiko Kematian Dini

Menurut laporan WHO (2018), pencemaran udara menjadi penyebab kematian dini bagi lebih dari 7 juta orang setiap tahunnya di seluruh dunia. Kelompok paling rentan adalah anak-anak, lansia, dan penderita penyakit kronis.

d. Gangguan Perkembangan Anak

Paparan udara kotor sejak dalam kandungan berhubungan dengan kelahiran prematur, berat badan lahir rendah, serta perkembangan kognitif yang terganggu pada anak-anak (Perera et al., 2012).

2. Dampak terhadap Lingkungan

Pencemaran udara juga menimbulkan kerusakan signifikan terhadap lingkungan hidup, mencakup:

a. Hujan Asam

Polutansepertisulfurdioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x) bereaksi dengan uap air di atmosfermembentukasamsulfat dan asamnitrat yang turunsebagaihujanasam. Ini menyebabkankerusakan pada tumbuhan, tanah, danau, sertamerusakbangunanbersejarah (Likens & Bormann, 1974).

b. Kerusakan Hutan dan Keanekaragaman Hayati

Hujanasam dan penumpukanozontroposferikmerusakdaun, menghambatfotosintesis, dan menyebabkanstres pada pohon. Dalam jangkapanjang, halini menyebabkanpenurunankeanekaragamanhayati dan degradasiekosistemhutan.

c. Pencemaran Air dan Tanah

Polutandariudara dapatmengendap di permukaantanah dan badan air, sehinggamencemarisumber air minum dan tanahpertanian. Misalnya, timbal (Pb) dan merkuri (Hg) yang berasal dariemisiindustri dapatterakumulasi dan beracunbagiorganismehidup.

3. Dampak terhadap Perubahan Iklim Global

Beberapajenis polutanudara, sepertikarbondioksida (CO_2), metana (CH_4), dan nitrogen oksida, merupakan gas rumahkaca yang berkontribusilangsung terhadapperubahaniklim global. Akumulasi gas-gas ini di atmosfermenyebabkanpemanasan global, mencairnya es kutub, naiknya permukaan air laut, dan bencanaiklimsepertibanjir dan kekeringan (IPCC, 2021).

4. Dampak Sosial dan Ekonomi

a. Kerugian Ekonomi

Biaya akibat pencemaran udara sangat besar, mencakup pengeluaran medis, hilangnya produktivitas kerja karena sakit, serta kerusakan infrastruktur dan bangunan akibat hujan asam. Di Indonesia, kerugian ekonomitahunan akibat pencemaran udara diperkirakan mencapai triliunan rupiah (KLHK, 2022).

b. Menurunnya Kualitas Hidup

Pencemaran udara menyebabkan berkurangnya kenyamanan dan kualitas hidup masyarakat, terutama di kota-kota besar. Pemandangan menjadi kabur (smog), aktivitas luar ruangan terganggu, dan masyarakat merasa tidak aman secara kesehatan.

Dampak pencemaran udara sangat luas dan serius, mulai dari kesehatan individu hingga stabilitas ekosistem dan ekonomi global. Oleh karena itu, penanganan pencemaran udara tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah, tetapi juga membutuhkan partisipasi aktif masyarakat dan dunia usaha.

D. UPAYA PENANGGULANGAN DAMPAK PENCEMARAN.

Pencemaran udara merupakan masalah lingkungan yang kompleks dan membutuhkan pendekatan multidimensi dalam upaya penanggulangannya. Solusi atas permasalahan ini tidak hanya bertumpu pada teknologi semata, tetapi juga melibatkan aspek kebijakan, pendidikan, serta partisipasi masyarakat. Upaya penanggulandang dampak pencemaran udara dapat dibedakan menjadi tiga pendekatan utama: upaya preventif (pencegahan), upaya korektif (penanggulandang dampak), dan upaya adaptif (penyesuaian terhadap kondisi yang sudah terjadi) (Kurniawan, 2021).

1. Upaya Preventif (Pencegahan Pencemaran Udara)

a. Penggunaan Energi Bersih dan Terbarukan

Salah satu sumber utama pencemaran udara adalah pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak, dan gas). Oleh karena itu, transisi ke energi bersih seperti tenaga surya, angin, dan air sangat penting. Negara-negara maju telah mendorong penggunaan kendaraan listrik dan efisiensi energi pada sektor industri sebagai langkah pengurangan emisi (IEA, 2020).

b. Peningkatan Teknologi Transportasi

Kendaraan bermotor menyumbang emisi besar terhadap pencemaran udara, terutama di kawasan perkotaan. Solusi yang dapat dilakukan adalah:

- Meningkatkan standar emisi kendaraan (Euro 4, Euro 6).
- Memperluas penggunaan kendaraan listrik.
- Mengembangkan transportasi publik yang ramah lingkungan seperti bus listrik dan keretaringan.
- Mendorong penggunaan sepeda dan berjalan kaki (Sari, 2020).

c. Penghijauan dan Reboisasi

Tanaman dan pepohonan mampu menyerap gas-gas polutan dan memproduksi oksigen. Oleh karena itu, penghijauan di wilayah kota maupun reboisasi di kawasan hutan merupakan strategi jangka panjang untuk meningkatkan kualitas udara.

Program "one man one tree" menjadi salah satu contoh partisipasi masyarakat dalam penghijauan (KLHK, 2022).

2. Upaya Korektif (Mengurangi dan Mengendalikan Dampak)

a. Penerapan Teknologi Pengendalian Emisi

Teknologi seperti scrubber, electrostatic precipitator, dan catalytic converter digunakan untuk menurunkan emisi gas buang dari cerobong industri maupun kendaraan bermotor.

Teknologi ini efektif menyaring partikulat halus, logam berat, dan senyawa beracun sebelum dilepaskan ke atmosfer (Seinfeld & Pandis, 2016).

b. Kebijakan Regulasi Lingkungan

Pemerintah perlu menetapkan regulasi yang ketat dalam pengendalian pencemaran udara, seperti:

- Baku mutu udara ambien nasional.
- Baku mutu emisi industri dan kendaraan.
- Sistem perizinan lingkungan berbasis emisi.
- Sanksi bagi pelanggaran pencemaran udara.

Contohnya, di Indonesia telah diberlakukan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019 tentang Baku Mutu Emisi bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Termal.

3. Upaya Adaptif (Penyesuaian dan Perlindungan Masyarakat)

a. Peringatan Dini dan Informasi Kualitas Udara

Pemerintah dan lembaga lingkungan harus menyediakan informasi indeks kualitas udara (AQI) secara real-time kepada masyarakat. Hal ini penting agar masyarakat dapat menghindari aktivitas di luar ruangan saat kadar polutan tinggi. Platform seperti IQAir dan aplikasi BMKG memberikan informasi harian mengenai kondisi udara.

b. Penggunaan Alat Pelindung Diri

Pada situasi darurat polusi (seperti kabut asap), masyarakat dianjurkan menggunakan masker khusus seperti N95 yang mampu menyaring partikulat halus (PM2.5), serta menggunakan alat penjernihan udara di dalam ruangan (WHO, 2018).

c. Edukasi dan Partisipasi Publik

Kesadaran masyarakat menjadi kunci dalam pengendalian pencemaran. Kampanye publik, edukasi di sekolah, serta pelibatan komunitas lokal sangat penting untuk

membentuk gaya hidup yang ramah lingkungan. Misalnya, gerak tidak membakar sampah sembarangan, penggunaan transportasi umum, dan daur ulang limbah.

4. Kolaborasi Multisektor

Pencemaran udara bukan hanya masalah lingkungan, melainkan juga isu kesehatan, sosial, dan ekonomi. Oleh karena itu, upaya penanggulangannya memerlukan kerja sama lintas sektor:

- a. Pemerintah sebagai regulator dan fasilitator.
- b. Industri sebagai pelaku utama emisi.
- c. LSM sebagai pengawas dan edukator masyarakat.
- d. Akademisi dalam penelitian dan inovasi teknologi.
- e. Masyarakat dalam pengawasan dan implementasi perilaku ramah lingkungan (Kementerian LHK, 2022).

Upaya penanggulangan pencemaran udara tidak bisa dilakukan secara parsial. Diperlukan pendekatan integratif antara teknologi, kebijakan, pendidikan, dan kesadaran masyarakat. Jika tidak ditangani secara serius, pencemaran udara dapat mengancam generasi mendatang, baik dari sisi kesehatan, ekonomi, maupun kualitas lingkungan hidup.

BAB III

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Pencemaran udara merupakan salah satu masalah lingkungan paling krusial yang dihadapi oleh masyarakat global saat ini. Berdasarkan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa pencemaran udara terjadi akibat masuknya zat-zat polutan ke atmosfer yang berasal dari berbagai sumber, baik alami maupun aktivitas manusia. Sumber utama pencemaran udara antara lain berasal dari emisi kendaraan bermotor, aktivitas industri, pembakaran sampah, dan kegiatan domestik lainnya.

Dampak dari pencemaran udara sangat luas dan beragam, meliputi gangguan kesehatan manusia (seperti gangguan pernapasan dan kardiovaskular), kerusakan lingkungan, menurunnya kualitas udara, serta mempercepat perubahan iklim global. Oleh karena itu, diperlukan upaya serius untuk menanggulangi dampak pencemaran udara, baik secara preventif, korektif, maupun adaptif. Pendekatan teknologi, kebijakan, edukasi, serta peran aktif masyarakat menjadi kunci dalam pengendalian pencemaran ini.

B. SARAN

Baik pemerintah, swasta, akademisi, dan LSM, diharapkan dapat memperkuat regulasi mengenai emisi kendaraan dan industri, serta mengembangkan kebijakan energi bersih dan transportasi ramah lingkungan yang lebih konkret dan terukur agar penanggulangan pencemaran udara dapat dilakukan secara menyeluruh dan berkelanjutan. Serta perlu meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kualitas udara, misalnya dengan

tidak membakar sampah sembarangan,
serta ikutserta dalam gerakan penghijauan.

mengurangi penggunaan kendaraan pribadi,

DAFTAR PUSTAKA

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Status Lingkungan Hidup Indonesia Tahun 2020*. Jakarta: KLHK. <https://www.menlhk.go.id>
- Mulyadi, A. (2019). *Pencemaran Udara dan Dampaknya terhadap Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sari, R. P., & Wibowo, A. (2020). Upaya Pengendalian Pencemaran Udara di Perkotaan. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 17(2), 135–144. <https://doi.org/10.22146/jlp.2020.135>
- Soedomo, M. (2018). Pengaruh Emisi Kendaraan terhadap Kualitas Udara di Kawasan Perkotaan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 24(1), 45–53.
- Sutrisno, E. (2021). *Lingkungan dan Pencemaran Udara: Teori dan Aplikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Widodo, S. (2020). Dampak Pencemaran Udara terhadap Kesehatan Manusia dan Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 211–220. <https://doi.org/10.1234/jil.v18i3.2020.211>
- Yulianti, N. (2017). Analisis Sumber dan Polutan Udara di Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 9(2), 89–97.