



PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA

KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP



PENDAHULUAN



DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	3
PENGERTIAN PENCEMARAN UDARA	6
ZAT-ZAT PENCEMAR UDARA	8
SEBAB-SEBAB PENCEMARAN UDARA	16
DAMPAK PENCEMARAN UDARA	21
PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA	24

Masalah pencemaran udara terutama berkaitan dengan permasalahan perkotaan modern. Dewasa ini, boleh dikatakan hampir tidak ada kota besar di dunia yang terhindar dari gejala pencemaran udara. Bahkan kota-kota yang dulu terkenal dengan udaranya yang bersih, tak tercemar, misalnya Buenos Aires (di Argentina), atau Denver (di Amerika Serikat), dan Madrid (di Spanyol) sekarang berada dalam situasi yang terbalik.

Namun demikian, hal yang melegakan adalah bahwa kota-kota dan bangsa-bangsa di seluruh dunia saat ini mulai menerapkan berbagai strategi untuk dapat mengatasi masalah pencemaran udara dengan baik. Ada banyak ragam strategi. Mulai dari usaha-usaha larangan parkir dan hari tanpa mengemudi sampai program ketat dan berkekuatan hukum untuk memasang kendali pencemaran yang canggih di pusat-pusat pembangkit tenaga. Beberapa usaha ini mulai menampakkan keberhasilan, walaupun harus diakui tetapih besar tantangan yang perlu dijawab oleh kota-kota maupun bangsa-bangsa di dunia ini.

Di Amerika, misalnya, para pengemudi telah meninggalkan bensin yang mengandung timbal (timah hitam/Pb). Timbal adalah salah satu penyebab kebanyakan pencemaran udara, dan karena begitu banyaknya masyarakat yang telah meninggalkan bahan bakar mengandung timbal sehingga kini sebagian besar pompa bensin di sana tidak lagi menjualnya. Walaupun para pembuat bensin bermuatan timbal dan zat aditif timbal memperingatkan bahwa harga bahan bakar akan meningkat dan persediaan berkurang, ternyata kedua hal tersebut tidak terjadi. Para pengemudi di Amerika Serikat sekarang hampir tidak merasakan kehadiran bahan bakar beracun ini, walaupun mereka tahu bahan bakar tersebut pernah ada. Penurunan tingkat konsentrasi timbal di atmosfer boleh dikatakan sebagai "suatu keberhasilan lingkungan terbesar".

Sesungguhnya, menghilangnya bensin bermuatan timbal telah membantu lahirnya suatu generasi baru bahan bakar berwawasan lingkungan yang lebih bersih lagi di pasaran. Bensin jenis-jenis baru ini telah diformulasi ulang untuk menghilangkan sampai 90% zat benzene dan kandungan beracun

lainnya, sehingga tingkat pencemaran udara di banyak kota di Amerika Serikat menurun sampai 15 persen dalam kurun waktu satu tahun setelah diberlakukan penjualan yang dianjurkan. Tapi keberhasilan ini tidak terbatas pada program-program penggantian jenis bahan bakar saja.

Di Jepang, teknologi pengurangan pencemaran seperti "penggosok" (*flue gas desulfurizer/FGD*) cerobong asap yaitu perangkat yang dapat menghilangkan sampai 95% pencemaran gas sulfur dari gas cerobong asap dipasang pada pembangkit tenaga listrik di seluruh negeri. Perangkat ini mengurangi pengeluaran sulfur dioksida, suatu polutan yang tercipta ketika terjadi pembakaran bahan bakar yang mengandung

sulfur seperti batubara dan minyak sampai hampir 40 persen antara tahun 1974 dan 1983, walaupun pada saat itu terjadi peningkatan ekonomi yang tajam.

Di Indonesia, pencemaran udara juga terjadi terutama di kota-kota besar. Sumber pencemaran udara juga berasal dari industri, rumah tangga dan kebakaran hutan. Dalam mengatasi pencemaran udara, telah dilakukan berbagai upaya seperti pengembangan peraturan perundang-undangan, pelaksanaan program langit biru, penggunaan bahan bakar bersih dan pengembangan bahan bakar alternatif.



PENGERTIAN PENCEMARAN UDARA



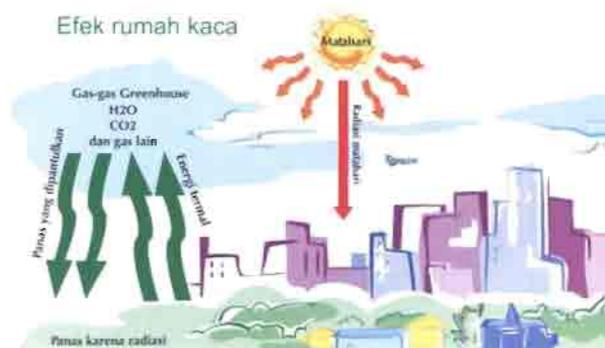
Pada intinya pengertian pencemaran udara adalah masuknya, atau tercampurnya, unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia serta secara umum menurunkan kualitas lingkungan. Pencemaran udara dapat terjadi di mana-mana, misalnya, di dalam rumah, sekolah, kantor atau yang sering disebut sebagai pencemaran



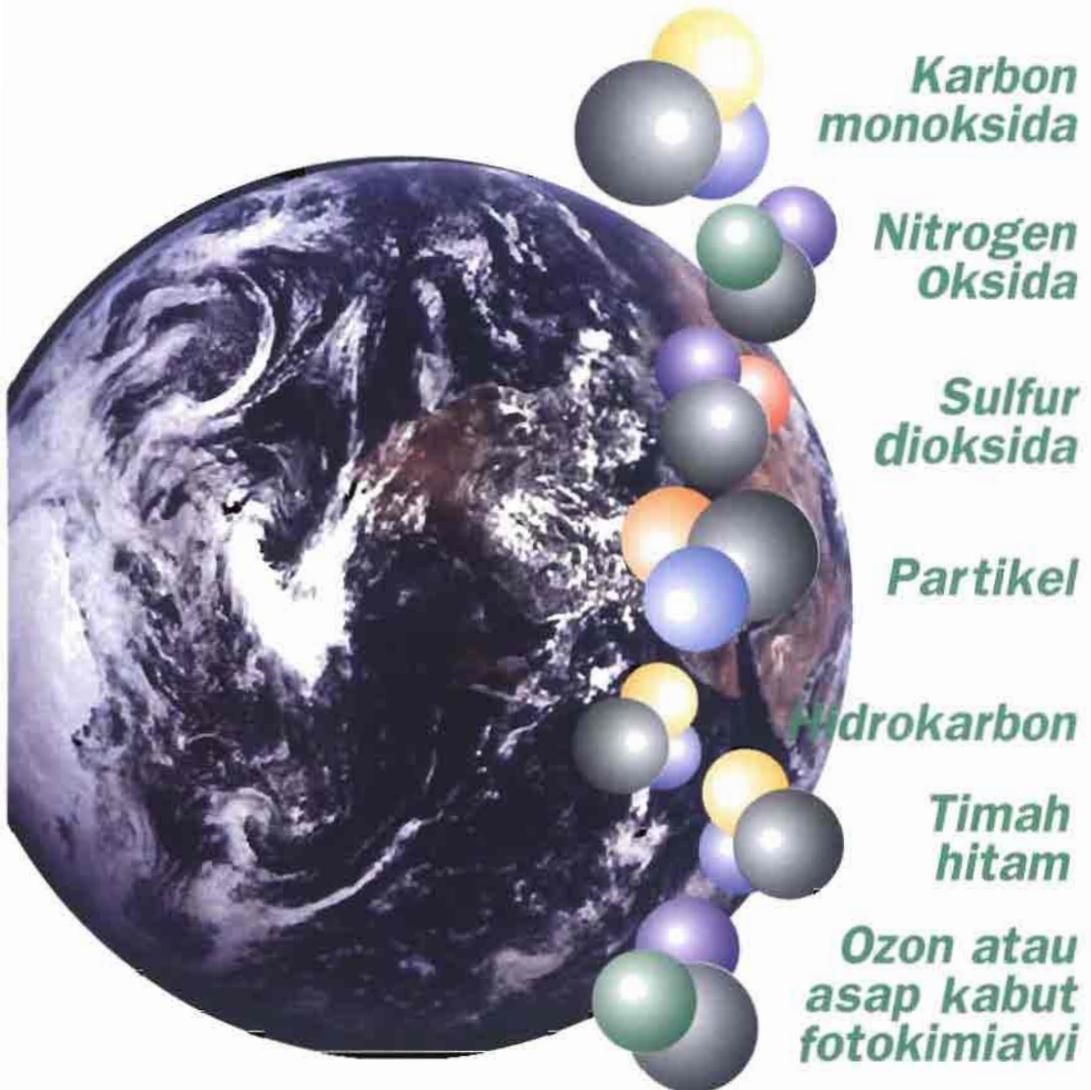
dalam ruang (*indoor pollution*). Selain itu, gejala ini secara akumulatif juga terjadi di luar ruang (*outdoor pollution*) mulai dari tingkat lingkungan rumah, perkotaan, hingga ke tingkat regional, bahkan saat ini sudah menjadi gejala global. Pencemaran udara selain menyebabkan penyakit bagi manusia, umpamanya masalah pemapasan bahkan gejala kanker juga mengancam secara langsung eksistensi tumbuhan dan hewan, maupun secara tidak langsung ekosistem di mana mereka hidup. Beberapa unsur pencemar (*pollutant*) kembali ke bumi melalui

deposisi asam atau salju yang mengakibatkan sifat korosif pada bangunan, tanaman, hutan, di samping itu juga membuat sungai dan danau menjadi suatu lingkungan yang berbahaya bagi ikan-ikan karena nilai pH yang rendah.

Pencemaran juga mengubah struktur atmosfer bumi sehingga membuka celah masuknya bahaya radiasi sinar matahari (*ultra violet*). Dan pada waktu yang bersamaan, keadaan udara yang tercemar merupakan fungsi insulator yang mencegah aliran panas kembali ke ruang angkasa, dengan demikian mengakibatkan peningkatan suhu bumi. Proses inilah yang dikenal sebagai *greenhouse effect* (efek rumah kaca). Para ilmuwan memperkirakan bahwa peningkatan suhu bumi, atau yang diistilahkan sebagai *global warming*, pada akhirnya akan mempengaruhi banyak hal seperti pasokan makanan dunia, perubahan tingkat permukaan air laut, serta terjadinya penyebaran penyakit tropis.



ZAT-ZAT PENCEMAR UDARA



ZAT-ZAT PENCEMAR UDARA

Terdapat banyak zat-zat pencemar udara yang dapat diidentifikasi, namun beberapa di antaranya yang utama adalah sebagaimana disajikan dalam tabel di bawah.

mengakibatkan kecilnya berat badan janin, meningkatnya kematian bayi dan kerusakan otak, tergantung pada lamanya seorang wanita hamil terekspos, dan tergantung pada konsentrasi polutan di udara.

PENCEMAR	SUMBER	KETERANGAN
Karbon monoksida (CO)	Buangan kendaraan bermotor; beberapa proses industri.	Standar kesehatan: 10 mg/m ³ (9 ppm) selama 8 jam; 40 mg/m ³ selama 1 jam (35 ppm).
Sulfur dioksida (SO ₂)	Panas dan fasilitas pembangkit listrik yang menggunakan minyak dan batubara yang mengandung sulfur; pabrik asam sulfat.	Standar kesehatan: 80 µg/m ³ (0.03 ppm) selama 1 tahun; 365 µg/m ³ selama 24 jam (0.14 ppm).
Partikulat	Buangan kendaraan bermotor; beberapa proses industri; buangan hasil pembuangan; panas dan fasilitas pembangkit listrik; reaksi-reaksi polusi gas di atmosfer.	Standar kesehatan: 50 µg/m ³ selama 1 tahun; 150 µg/m ³ selama 24 jam; terdiri dari karbon, nitrat, sulfat, dan unsur metal seperti timah hitam, tembaga, besi dan seng.
Timah hitam (Pb)	Buangan kendaraan bermotor; peleburan timbal; pabrik accu.	Standar kesehatan: 1.5 µg/m ³ selama 3 bulan
Nitrogen dioksida (NO ₂)	Buangan kendaraan bermotor; panas dan fasilitas pembangkit listrik; Asam nitrit; bahan peledak; pabrik pupuk.	Standar kesehatan: 100 µg/m ³ (0.05 ppm) selama 1 tahun; bereaksi terhadap hidrokarbon dan sinar matahari membentuk oksidan fotokimia
Ozon (O ₃)	Terbentuk di atmosfer akibat reaksi nitrogen oksida, hidrokarbon dan sinar matahari.	Standar kesehatan: 235 µg/m ³ (0.12 ppm) selama 1 jam

Catatan: 1 kubik meter (1m³) setara dengan 35.3 cu ft; 1 miligram (1 mg) setara dengan 0.00004 oz; 1 mikrogram (1µg) setara dengan 0.0000004 oz.

Karbonmonoksida

WHO telah membuktikan bahwa karbonmonoksida yang secara rutin mencapai tingkat tak sehat di banyak kota dapat

Asap kendaraan merupakan sumber hampir seluruh karbonmonoksida yang dikeluarkan di banyak daerah

perkotaan. Karena itu strategi penurunan kadar karbonmonoksida yang berhasil tergantung terutama pada pengendalian emisi otomatis seperti pengubah katalis, yang mengubah sebagian besar karbonmonoksida menjadi karbondioksida. Kendali semacam itu secara nyata telah menurunkan emisi dan kadar konsentrasi karbonmonoksida yang menyelimuti kota-kota di seluruh dunia industri.



Di Jepang, misalnya, tingkat kadar karbonmonoksida di udara menurun sampai 50 persen antara tahun 1973 dan 1984, sementara di Amerika Serikat tingkat karbonmonoksida turun 28 persen antara tahun 1980 dan 1989, walaupun terdapat kenaikan 39 persen untuk jarak kilometer yang ditempuh. Namun kebanyakan dunia negara berkembang mengalami

kenaikan tingkat karbonmonoksida, seiring dengan pertambahan jumlah kendaraan dan kepadatan lalu lintas. Perkiraan kasar dari WHO menunjukkan bahwa konsentrasi karbonmonoksida yang tidak sehat mungkin terdapat pada paling tidak separuh kota di dunia.

Nitrogen oksida

Nitrogen oksida yang terjadi ketika panas pembakaran menyebabkan bersatunya oksigen dan nitrogen yang terdapat di udara memberikan berbagai ancaman bahaya. Zat nitrogen oksida ini sendiri menyebabkan kerusakan paru-paru. Setelah bereaksi di atmosfer, zat ini membentuk partikel-partikel nitrat amat halus yang menembus bagian terdalam paru-paru. Partikel-partikel nitrat ini pula, jika bergabung dengan air baik air di paru-paru atau uap air di awan akan membentuk asam.

Selain itu, zat-zat oksida ini juga bereaksi dengan asap bensin yang tidak terbakar dan zat-zat hidrokarbon lain di sinar matahari dan membentuk ozon rendah atau "smog" kabut berwarna coklat kemerahan yang menyelimuti sebagian besar kota di dunia.

Sulfur dioksida

Emisi sulfur dioksida terutama

timbul dari pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung sulfur terutama batubara yang digunakan untuk pembangkit tenaga listrik atau pemanasan rumah tangga.

Sistem Pemantauan Lingkungan Global yang disponsori PBB memperkirakan bahwa pada 1987 dua pertiga penduduk kota hidup di kota-kota yang konsentrasi sulfur dioksida di udara sekitarnya di atas atau tepat pada ambang batas yang ditetapkan WHO. Gas yang berbau tajam tapi tak berwarna ini dapat menimbulkan serangan asma dan, karena gas ini menetap di udara, bereaksi dan membentuk partikel-partikel halus dan zat asam.

Partikulat

Zat ini sering disebut sebagai asap atau jelaga. Benda-benda partikulat ini sering merupakan pencemar udara yang paling kentara, dan biasanya juga paling berbahaya. Sistem Pemantauan Lingkungan Global yang



disponsori PBB memperkirakan pada 1987 bahwa 70 persen penduduk kota di dunia hidup di kota-kota dengan partikel yang mengambang di udara melebihi ambang batas yang ditetapkan WHO.

Sebagian benda partikulat keluar dari cerobong pabrik sebagai asap hitam tebal, tetapi yang paling berbahaya adalah "partikel-partikel halus" butiran-butiran yang begitu kecil sehingga dapat menembus bagian terdalam paru-paru. Sebagian besar partikel halus ini terbentuk dengan polutan lain, terutama sulfur dioksida dan oksida nitrogen, dan secara kimiawi berubah dan membentuk zat-zat nitrat dan sulfat.

Di beberapa kota, sampai separuh jumlah benda partikulat yang disebabkan ulah manusia terbentuk dari perubahan sulfur dioksida menjadi partikel sulfat di atmosfer. Di kota-kota lain, zat-zat nitrat yang terbentuk dari proses yang sama dari oksida-oksida nitrogen dapat membentuk sepertiga atau lebih benda partikulat.



Dua puluh tahun yang lalu alat pengubah katalis belum ada di pasaran. Bahkan saat pertama kali para pemimpin di Amerika Serikat (AS) mengusulkan standar emisi yang menyebabkan kemajuan mereka, Presiden dari General Motor, pembuat kendaraan bermotor terbesar di dunia, berkata, "Sepanjang pengetahuan kami, tujuan ini secara teknologis tidak bakal tercapai." Namun sejak akhir tahun 1980-an, boleh dikata setiap sedan, mobil wagon, pikup, dan truk baru yang terjual di A.S. dilengkapi dengan alat pengubah katalis, sehingga pengurangan emisi senyawa-senyawa organik dan karbonmonoksida yang mudah menguap sampai 85 persen, dan oksida nitrogen sampai 60 persen dari umur mobil menjadi mungkin.

Pemakaian secara luas pengendalian emisi yang canggih itu untuk mobil dan truk pada 1980-an dimulai oleh Amerika Serikat dan Jepang sendiri sebagai dua negara yang mempunyai program pengendalian pencemaran paling maju untuk mobil. Namun pada 1993, terjadi pembalikan 180 derajat; setiap kelompok besar negara (meskipun tidak setiap negara dalam kelompok itu) telah menerapkan pengendalian atas knalpot termasuk beberapa negara bekas Uni Soviet.

Perkembangan pesat alat pengendali model A.S. dimulai di Eropa Barat ketika Jerman, Swis, Austria dan Swedia cemas melihat meningkatnya kerusakan lingkungan akibat pencemaran udara. Jerman mulai mengusulkan diterapkannya

standar yang lebih ketat di Pasar Bersama Eropa, sedang ketiga negara lainnya-semua bukan anggota Masyarakat Ekonomi Eropa menegaskan bahwa mereka akan secara sepihak menetapkan pengendalian pencemaran dengan katalis. Gabungan tekanan dari dalam dan luar negeri memuncak pada suatu keputusan tahun 1989 yang mewajibkan pemakaian standar A.S. pada semua mobil di Pasar Bersama, dimulai dengan mobil model tahun 1992.

Perubahan ini tidak terjadi begitu saja, karena pada 1988 jumlah mobil di seluruh dunia pertama kali melampaui 400 juta dalam sejarah. Sementara pertumbuhan terjadi paling pesat di berbagai kawasan Asia yang mulai berindustrialisasi, target penjualan mobil baru juga sudah ditetapkan, bahkan di kawasan yang sudah sangat maju seperti Eropa Barat. Termasuk kendaraan niaga, jumlah kendaraan di jalan-jalan mencapai 500 juta pada 1989 terjadi peningkatan sepuluh kali lipat sejak 1950.

Tampaknya tidak ada tanda-tanda akan berakhirnya pertumbuhan luar biasa pada jumlah sedan dan truk. Penduduk dunia diperkirakan akan berlipat dua pada tahun 2000 dibandingkan tahun 1960, didorong oleh peningkatan lipat dua di Asia dan 150 persen di Amerika Latin.

Sementara pencemaran udara makin merajalela di kota-kota besar negara berkembang, negara seperti Meksiko, Brasil dan Taiwan sudah menerapkan pengendali polusi

berkatalis. Maka pada akhir dasawarsa ini, negara-negara di seluruh dunia sudah akan menerapkannya pula: Jepang, Taiwan dan Korea Selatan di Asia; Brasil di Amerika Selatan; dan negara-negara Pasar Bersama plus Austria, Swedia, Swiss di Eropa Barat. Sekarang, empat dari setiap lima mobil baru memenuhi standar berdasarkan katalis modern atau sejenisnya.

Sementara itu, di California, setelah dengar pendapat berlarut-larut, pemerintah negara bagian pada 1991 menetapkan suatu persyaratan penjualan "Kendaraan Beremisi Nol" (ZEV) dimulai dengan model tahun 1989.

ZEV sekedar suatu bagian dari suatu matriks rumit standar-standar yang makin ketat yang akan diterapkan secara bertahap. ZEV pertama harus sudah beredar di jalan pada 1998, yang jumlahnya harus mencapai 2 persen dari penjualan mobil baru, meningkat menjadi 10 persen pada tahun 2003. Gerakan untuk mencegah pencemaran dari mesin diesel, yang tanpa pengendali emisi akan memancarkan 30 sampai 70 kali benda partikulat dibanding mesin bensin yang dilengkapi alat

pengubah katalis, juga sudah mulai mendapat momentum.

Sampai belakangan ini, mesin diesel boleh dikata tidak diatur di seluruh dunia, tapi standar baru yang dipakai di A.S. dan Eropa telah merangsang perkembangan teknologi yang menjanjikan peningkatan perbaikan emisi diesel secara besar-besaran. Perangkap, atau alat untuk menangkap jelaga diesel untuk dihancurkan, telah dikembangkan, begitu juga alat pengubah katalis yang sudah dimodifikasi secara khusus. Di Jepang, pemerintah tengah mengatur bahan bakar serta mesin, menerapkan apa yang selama ini digambarkan sebagai persyaratan mutu bahan bakar terketat di dunia.

Hanya standar yang makin ketat saja yang memungkinkan polusi mobil dapat dikendalikan karena jumlah kendaraan di jalan-jalan dan paling penting panjang jarak yang ditempuh meningkat pesat. Bagaimana nantinya masih belum jelas. Tak pelak emisi knalpot harus mulai mendekati nol atau pertumbuhan harus dikendalikan, atau kedua-keduanya, jika kota-kota besar ingin mempunyai udara yang sehat untuk dihirup.



Hidrokarbon

Zat ini kadang-kadang disebut sebagai senyawa organik yang mudah menguap, dan juga sebagai gas organik reaktif. Hidrokarbon merupakan uap bensin yang tidak terbakar dan produk samping dari pembakaran tak sempurna. Jenis-jenis hidrokarbon lain, yang sebagian menyebabkan leukemia, kanker, atau penyakit-penyakit serius lain, berbentuk cairan untuk cuci-kering pakaian sampai zat penghilang lemak untuk industri.

Ozon (asap kabut fotokimiawi)

Ozon, terdiri dari beratus-ratus zat kimiawi yang terdapat dalam asap kabut, terbentuk ketika hidrokarbon pekat di perkotaan bereaksi dengan oksida nitrogen. Tetapi, karena salah satu zat kimiawi itu, yaitu ozon, adalah yang paling dominan, pemerintah menggunakannya sebagai tolok ukur untuk menetapkan konsentrasi oksidan secara

umum. Ozon merupakan zat oksidan yang begitu kuat (selain klor) sehingga beberapa kota menggunakannya sebagai disinfektan pasokan air minum. Banyak ilmuwan menganggapnya sebagai polutan udara yang paling beracun. Begitu berbahayanya sehingga pada eksperimen laboratorium untuk menguji dampak ozon, satu dari setiap sepuluh sukarelawan harus dipindahkan dari bilik eksposi yang digunakan dalam eksperimen itu karena gangguan pernafasan.

Pada hewan percobaan laboratorium, ozon menyebabkan luka dan kerusakan sel yang mirip dengan yang diderita para perokok. Karena emisi oksida nitrogen dan hidrokarbon semakin meningkat, tingkat ozon bahkan di pedesaan telah berlipat dua, dan kini mendekati tingkat membahayakan bagi banyak spesies.

OZON

Ozone, berasal dari kata kerja bahasa Yunani yang artinya "mencium", merupakan suatu bentuk oksigen alotropis (gabungan beberapa unsur) yang setiap molekulnya memuat tiga jenis atom. Formula ozon adalah O_3 , berwarna biru pucat, dan merupakan gas yang sangat beracun dan berbau sangat tajam. Ozone mendidih pada suhu $-111,9^\circ C$ ($-169,52^\circ F$), mencair pada suhu $-192,5^\circ C$ ($-314,5^\circ F$), dan

memiliki gravitasi 2.144. Ozon cair berwarna biru gelap, dan merupakan cairan magnetis kuat. Ozon terbentuk ketika percikan listrik melintas dalam oksigen. Adanya ozon dapat dideteksi melalui bau (aroma) yang ditimbulkan oleh mesin-mesin bertenaga listrik.

Secara kimiawi, Ozon lebih aktif ketimbang oksigen biasa dan juga

merupakan agen oksidasi yang lebih baik. Biasanya ozon digunakan dalam proses pemurnian (purifikasi) air, sterilisasi udara, dan pemutihan jenis makanan tertentu.

Di atmosfer, terjadinya ozon berasal dari nitrogen oksida dan gas organik yang dihasilkan oleh emisi kendaraan maupun industri, dan ini

berbahaya bagi kesehatan di samping dapat menimbulkan kerusakan serius pada tanaman. Pentingnya pengaturan kadar nitrogen oksida yang dilepas ke udara oleh, misalnya, pembangkit listrik tenaga batubara adalah untuk menghindari terbentuknya ozon yang dapat menimbulkan penyakit pernafasan seperti bronkitis maupun asma.

Timbal

Logam berwarna kelabu keperakan yang amat beracun dalam setiap bentuknya ini merupakan ancaman yang amat berbahaya bagi anak di bawah usia 6 tahun, yang biasanya mereka telan dalam bentuk serpihan cat pada dinding rumah. Logam berat ini merusak kecerdasan, menghambat pertumbuhan, mengurangi kemampuan untuk mendengar dan memahami bahasa, dan menghilangkan konsentrasi. Bahkan ekspose dengan tingkat yang amat rendah sekalipun tampaknya selalu diasosiasikan dengan rendahnya kecerdasan. Karena sumber utama timbal adalah asap kendaraan berbahan bakar bensin yang mengandung timbal, maka polutan ini dapat ditemui di mana ada mobil, truk, dan bus. Bahkan di negara-negara yang telah berhasil menghapuskan penggunaan bensin yang mengandung timbal, debu di

udara tetap tercemar karena penggunaan bahan bakar ini selama puluhan tahun. Di Kota Meksiko, misalnya, tujuh dari 10 bayi yang baru lahir memiliki kadar timbal dalam darah lebih tinggi daripada standar yang diizinkan WHO.

Di samping timbal, banyak sekali zat beracun lain menambah beban kandungan polutan di daerah perkotaan. Zat-zat ini mulai dari asbestos dan logam berat (seperti kadmium, arsenik, mangan, nikel dan zinc) sampai bermacam-macam senyawa organik (seperti benzene dan hidrokarbon lain dan aldehida). Perusahaan-perusahaan di AS mengeluarkan sedikitnya 1,2 juta metrik ton zat beracun ke udara pada tahun 1987. Badan Perlindungan Lingkungan AS memperkirakan bahwa ekspose terhadap polutan-polutan tersebut mengakibatkan antara 1.700 sampai 2.700 jenis kanker per tahun.

SEBAB-SEBAB PENCEMARAN UDARA



SEBAB-SEBAB PENCEMARAN UDARA

1. Industri

Sektor industri merupakan penyumbang pencemaran udara melalui penggunaan bahan bakar fosil untuk pembangkit tenaga. Salah satu penyebab meningkatnya pencemaran udara di Indonesia adalah urbanisasi dan industrialisasi yang tumbuh dengan cepat tetapi tidak dibarengi dengan pengendalian pencemaran yang memadai dan efisien dalam penggunaan bahan bakar fosil.

Dalam upaya penanggulangan pencemaran udara, penanggung jawab kegiatan industri wajib antara lain :

Melengkapi industrinya dengan fasilitas untuk pengukuran emisi gas buang dan fasilitas

pengukuran udara ambien. Peralatan pengendalian emisi gas buang tersebut meliputi lubang sampling, landasan kerja, tangga pengaman dan tenaga listrik.

Pemantauan dilakukan terhadap emisi gas buang dan ambien. Pengukuran emisi secara manual dilakukan sekurang kurangnya 6 bulan sekali dan secara terus menerus dengan menggunakan *Continuous Emission Monitoring (CEM)* sedangkan pemantauan terhadap udara ambien dilakukan sekurang kurangnya 6 bulan sekali.

Hasil pemantauan yang dilakukan oleh industri dilaporkan kepada Pemda Kabupaten/Kota, yaitu Bapedal Kabupaten/Kota dengan tembusan kepada KLH setiap 6 bulan sekali untuk pengukuran yang dilakukan secara manual, dan setiap 3 bulan sekali untuk industri yang memiliki fasilitas CEM.





2. Emisi Kendaraan Bermotor

Kegiatan transportasi memberikan kontribusi terbesar terhadap pencemaran udara di kota-kota besar. Emisi kendaraan bermotor yang dikeluarkan melalui knalpot berupa senyawa kimia yang berbahaya bagi atmosfer berasal dari proses pembakaran adalah karbon dioksida, karbon monoksida, nitrogen oksida, sulfur dioksida, dan beberapa partikel mikro seperti timbal sebagai campuran bahan bakar. Antara tahun 1900 hingga 1970, penggunaan kendaraan bermotor meningkat pesat, dan emisi nitrogen oksida yang merupakan pencemar berbahaya dalam gas buangan, meningkat hingga rata-rata 690%.

3. Kebakaran Hutan

Di Indonesia, kebakaran hutan yang terjadi setiap tahun merupakan penyumbang terjadinya pencemaran udara di beberapa propinsi seperti Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Kalimantan Barat, Sumatera Utara, Riau, Jambi, Sumatera Selatan dan Lampung. Asap yang timbul akibat kebakaran hutan mengganggu kesehatan masyarakat, terutama masyarakat miskin, lanjut usia ibu hamil dan balita.

Berbagai laporan menunjukkan asap pekat yang dihirup penduduk yang terpapar asap hampir setiap hari telah menurunkan kondisi kesehatan mereka. Kejadian penyakit atau gangguan kesehatan seperti

infeksi saluran pernafasan akut (ISPA), asma bronkial, bronkitis, pneumonia (radang paru), iritasi mata dan kulit meningkat drastis.

Kerugian di bidang kesehatan akibat asap tidak dapat dihitung semata mata dari biaya yang dikeluarkan untuk pengobatan penyakit akut yang bisa dilihat dan dipantau secara langsung, tetapi harus memperhitungkan dampak kesehatan akibat terpajan asap untuk jangka panjang.

Walau belum ada perhitungan yang jelas tentang berapa sebenarnya kerugian akibat dampak asap pada kesehatan, namun dari jumlah penduduk sakit yang mencapai ribuan orang sudah dapat diperkirakan besarnya kerugian untuk pengobatan, kehilangan jam/hari kerja, perawatan di rumah sakit, dan sebagainya. Kerugian di bidang kesehatan tidak terbatas pada pengobatan sesaat ketika ada asap tetapi juga kerugian jangka panjangnya. Tidak mudah menelaah korelasi antara pencemaran udara dan kesehatan karena:

- Jumlah dan jenis polutan bermacam-macam;
- Interaksi sinergistik antara

polutan bila dua jenis atau lebih polutan bersamaan masuk ke dalam tubuh;

- Sulit mengisolasi faktor tunggal yang menjadi penyebab, karena manusia terpajan pada banyak sekali polutan berbahaya untuk jangka waktu yang cukup lama;
- Penyakit jamak dan lamanya masa inkubasi penyakit akibat asap seperti emfisema, bronkitis kronik, kanker, penyakit jantung. Diduga untuk jangka panjang cemaran asap dapat mengakibatkan penyakit jantung koroner, bronkitis kronik dan kanker paru.



Namun ada pula unsur pencemar yang berasal dari sumber-sumber natural. Misalnya, partikel-partikel berbahaya yang membumbung ke atmosfer akibat kebakaran hutan, pengikisan tanah akibat erosi air, dan juga letusan gunung berapi yang mengandung sulfur dioksida serta partikel-partikel dalam debu vulkanik. Sebuah letusan gunung berapi dapat mempengaruhi udara pada wilayah tersebut, bahkan atmosfer bumi, selama periode tertentu.

Pada tahun 1991, misalnya, ketika gunung Pinatubo di Filipina meletus, debu vulkanik yang dihasilkannya masuk ke dalam lapisan atmosfer atas (*upper*

atmosphere) bumi, dan menurunkan temperatur global selama dua tahun berikutnya.

Namun pada prinsipnya, pencemaran yang terjadi secara natural ini, berbeda dengan pencemaran yang terjadi akibat aktivitas manusia, selain bersifat sementara, juga tidak mempengaruhi perubahan atmosfer bumi secara permanen.



DAMPAK PENCEMARAN UDARA



DAMPAK PENCEMARAN UDARA

Pencemaran udara lebih mempengaruhi anak-anak ketimbang orang dewasa. Terutama kepada anak-anak miskin, karena kondisi lingkungannya, mereka terekspos pada lebih banyak jenis polutan dan tingkat pencemaran yang lebih tinggi. Beberapa studi membuktikan bahwa anak-anak yang tinggal di kota dengan tingkat pencemaran udara lebih tinggi mempunyai paru-paru lebih kecil, lebih sering tidak bersekolah karena sakit, dan lebih sering dirawat di rumah sakit. Rendahnya berat badan anak-anak dan kecilnya organ-organ pertumbuhan mereka memberi resiko yang lebih tinggi pula bagi mereka. Demikian pula kebiasaan mereka seperti bayi menghisap sembarang benda yang tercemar, anak-anak yang lebih besar bermain-main di

jalan yang dipenuhi asap kendaraan dan buangan hasil pembakaran bermuatan timbal. Pada 1980, misalnya, kota industri Cubatao, Brasilia, melaporkan bahwa sebagai akibat pencemaran udara, 40 dari setiap 1000 bayi yang lahir di kota itu meninggal saat dilahirkan, 40 yang lain kebanyakan cacat, meninggal pada minggu pertama hidupnya. Pada tahun yang sama, dengan 80.000 penduduk, Cubatao mengalami sekitar 10.000 kasus medis darurat yang meliputi TBC, pneumonia, bronkitis, emphysema, asma, dan penyakit-penyakit pernapasan lain.

Di kota metropolitan Athena, Yunani, tingkat kematian melonjak 500 persen di hari-hari yang paling tercemar. Bahkan di daerah-daerah yang jauh dari fasilitas industri, pencemaran udara juga dapat menyebabkan kerusakan. Di daerah-daerah hutan tropis di Afrika, misalnya, para ilmuwan melaporkan adanya tingkat hujan asam dan kabut asap yang sama tingginya dengan di



Eropa Tengah, kemungkinan karena pembakaran rutin padang rumput untuk melapangkan tanah. Contoh-contoh nyata seperti ini telah mempercepat usaha di seluruh dunia untuk mengatasi pencemaran udara perkotaan.

Pencemaran udara di Indonesia

Berdasarkan hasil pemantauan kualitas udara di 10 kota di Indonesia, melalui 33 stasiun dan 9 stasiun bergerak/mobil pemantau udara, pada tahun 2002 menunjukkan data Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) seperti terlihat dalam tabel berikut ini:

Persentase Data ISPU - Januari 2002 hingga Desember 2002

Kota	Persentase Data (%)						Parameter Kritis Dominan
	Baik	Sedang	Tidak Sehat	Sangat Tidak Sehat	Berbahaya	Tidak Ada Data	
Jakarta	6	61	26	1		6	O3
Semarang	49	34	1			16	PM10
Surabaya	12	73	3			13	PM10
Bandung	17		1			16	PM10
Medan	15	73	6			6	PM10
Denpasar	53	39				8	PM10
Jambi	6	3				91	PM10
Pontianak	49	17	16	1	24	2	PM10
Palangka Raya	64	9	4	2	6	15	PM10
Pekan Baru	14	58	10	1		16	PM10

INDEX STANDAR PENCEMAR UDARA

Parameter yang dipantau dan diubah ke dalam ISPU adalah Partikulat (PM-10), Karbon Monoksida (CO), Sulfur Dioksida (SO₂), Nitrogen Dioksida (NO₂), Ozon (O₃).

Kategori Baik	Rentang	Penjelasan
Baik	0-50	Tingkat kualitas udara yang tidak memberikan efek bagi kesehatan manusia atau hewan dan tidak berpengaruh pada tumbuh-tumbuhan, bangunan ataupun nilai estetika.
Sedang	51-100	Tingkat kualitas udara yang tidak berpengaruh pada kesehatan manusia atau hewan tetapi berpengaruh pada tumbuh-tumbuhan yang sensitive dan nilai estetika.
Tidak Sehat	101-199	Tingkat kualitas udara yang bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang sensitive atau bisa menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika.
Sangat Tidak Sehat	200-299	Tingkat kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah ketiga segmen populasi terpapar sebelumnya.
Berbahaya	300-lebih	Tingkat kualitas udara yang berbahaya secara umum dapat merugikan kesehatan secara serius bagi populasi tersebut.

PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA



PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA

Secara nasional program pengendalian pencemaran udara adalah Program Langit Biru (PLB) yang dicanangkan pada tanggal 6 Agustus 1996 di Semarang oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup. Pendekatan yang dilakukan dalam pelaksanaan Program Langit Biru difokuskan pada:

- Pengendalian pencemaran udara dari sumber bergerak
- Pengendalian pencemaran udara dari sumber tidak bergerak

Upaya penanggulangan pencemaran udara pada dasarnya ditujukan pada

peningkatan mutu udara untuk kehidupan, meliputi kegiatan:

- Pencegahan dan penanggulangan pencemaran.
- Pemulihan mutu udara dengan melakukan inventarisasi mutu udara ambien dan pencegahan dari sumber-sumber pencemar.
- Penanggulangan keadaan darurat akibat pencemaran udara.

Pencemaran udara di lingkungan perkotaan maupun industri semakin meningkat dan merupakan salah satu isu strategis lingkungan hidup secara nasional. Kegiatan yang masuk dalam rangka ini antara lain:

- Penghapusan bensin bertimbal (Pb).
- Penggunaan energi ramah lingkungan.
- Pengembangan dan penerapan sistem insentif dan disinsentif untuk industri dan kendaraan bebas polusi.
- Pemantauan kualitas udara ambien.



- Penandatanganan Surat Pernyataan (Super) dari kalangan industri peserta PLB.
- Penggunaan alat pengendalian pencemaran udara.



Tujuan Program Langit Biru

- Terciptanya mekanisme kerja dalam pengendalian pencemaran udara yang berdaya guna dan berhasil guna.
- Terkendalinya pencemaran udara.
- Tercapainya kualitas udara ambien yang memenuhi standar kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.
- Terwujudnya perilaku manusia sadar lingkungan.

Dalam rangka mengatasi pencemaran udara dan untuk tercapainya PLB, berbagai upaya pengendalian telah dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat yaitu:

1. Pemantauan Kualitas Udara Ambien

Program pemantauan di Indonesia telah dilakukan, ditandai dengan pembangunan stasiun pemantau kualitas udara kontinu yaitu pembangunan 33 Stasiun Pemantau Kualitas Udara Permanen dan sembilan Stasiun Pemantau Kualitas Udara Bergerak yang dilakukan pada tahun 1999-2002

2. Pengendalian pencemaran udara dari sarana transportasi kendaraan bermotor meliputi:

- Pengembangan perangkat peraturan.
- Penggunaan bahan bakar bersih.



- Penggunaan bahan bakar alternatif.
- Pengembangan manajemen transportasi.
- Pemantauan emisi gas buang kendaraan bermotor.
- Pemberdayaan peran masyarakat melalui komunikasi massa.

3. Pengendalian pencemaran udara dari industri

Penaatan peraturan perundang-undangan bagi industri yang mengeluarkan emisi gas buang udara.

Peningkatan peran industri untuk mentaati Baku Mutu Emisi melalui penandatanganan SUPER (Surat Pernyataan).

Relokasi industri (pencemar udara) ke kawasan-kawasan industri atau zona industri.

