

KAJIAN INDEKS STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU) KARBON MONOKSIDA (CO) TERHADAP KESEHATAN MASYARAKAT DI KOTA PADANG

Ridia Wahyu¹, Sanny Edinov^{2*}, Mistia Sari³, Dertha Mukhtar⁴

Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat, Padang

e-mail: ¹ridiawahyu@gmail.com, ^{2*}sanny.edinov@gmail.com

Abstract: This study aims to examine the Carbon Monoxide (CO) Air Pollutant Standard Index (ISPU) and its impact on public health in Padang City. With the increasing number of motorized vehicles and industrial activity, air quality in Padang City has declined, potentially endangering public health. The CO ISPU data was obtained from the Air Quality Monitoring System (AQMS) installed in Padang City during 2024. The results showed that the average CO concentration was in the "Good" category (0-50 ppm) from January to November, with December recording an increase to 54 ppm, which falls into the "Moderate" category (51-100 ppm). Although air quality was generally considered good, community interviews revealed mild health symptoms such as fever, cough, headache, and nausea, which may be related to exposure to CO and other pollutants. This study concluded that although the CO ISPU indicates relatively safe air quality, mild health impacts are still felt by the community, especially vulnerable groups. Therefore, it is recommended that the government increase air quality monitoring and outreach regarding the impacts of air pollution to protect public health.

Keyword: Air Pollutant Standard Index, Carbon Monoxide, Air Quality, Public Health, Padang City.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Karbon Monoksida (CO) dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat di Kota Padang. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor dan aktivitas industri, kualitas udara di Kota Padang mengalami penurunan, yang berpotensi membahayakan kesehatan masyarakat. Data ISPU CO diperoleh dari alat Air Quality Monitoring System (AQMS) yang terpasang di Kota Padang selama tahun 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi CO berada dalam kategori "Baik" (0-50 ppm) dari bulan Januari hingga November, dengan bulan Desember mencatatkan peningkatan menjadi 54 ppm, yang masuk dalam kategori "Sedang" (51-100 ppm). Meskipun kualitas udara secara umum tergolong baik, wawancara dengan masyarakat mengungkapkan adanya gejala kesehatan ringan seperti demam, batuk, sakit kepala, dan mual, yang mungkin terkait dengan paparan CO dan polutan lainnya. Penelitian ini menyimpulkan bahwa meskipun ISPU CO menunjukkan kualitas udara yang relatif aman, dampak kesehatan ringan masih dirasakan oleh masyarakat, terutama pada kelompok rentan. Oleh karena itu, disarankan agar pemerintah meningkatkan pemantauan kualitas udara dan sosialisasi mengenai dampak polusi udara untuk melindungi kesehatan masyarakat.

Kata kunci: Indeks Standar Pencemar Udara, Karbon Monoksida, Kualitas Udara, Kesehatan Masyarakat, Kota Padang.

PENDAHULUAN

Perkembangan transportasi dan industri, serta aktivitas masyarakat di era modern, berpotensi mempengaruhi

kualitas udara. Pencemaran udara, yang disebabkan oleh masuknya zat pencemar berupa partikel atau gas dalam jumlah dan rentang waktu tertentu, dapat membawa dampak buruk bagi makhluk hidup

(Keresztes & Rápo, 2017).

Pencemaran udara terjadi ketika zat, energi, dan/atau komponen lain dimasukkan ke dalam udara oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara menurun hingga mempengaruhi kesehatan manusia dan lingkungan. Kota Padang, sebagai ibu kota Provinsi Sumatera Barat, telah mengalami perkembangan pesat dalam pembangunan kota dan peningkatan jumlah penduduk. Kegiatan pembangunan sarana dan prasarana di Kota Padang memicu pertambahan polutan di udara, yang berkontribusi pada peningkatan suhu di pusat kota. Terdapat beberapa jenis polutan penyebab pencemaran udara, dan berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara di Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat, ditemukan bahwa alat deteksi gas menunjukkan bahwa pencemar tertinggi di Kota Padang adalah Karbon Monoksida (CO) dengan konsentrasi sebesar 73 ppm. Ambang konsentrasi gas CO untuk batas aman adalah <70 ppm, sedangkan untuk batas berbahaya adalah 70-150 ppm, dan batas mematikan adalah >150 ppm (Hardiyan & Zulistyawan, 2023). Dengan demikian, kadar CO di Kota Padang termasuk dalam kategori berbahaya. Menurut data BPS Kota Padang Tahun 2023, penggunaan kendaraan bermotor di tahun 2021 mencapai 477.499 unit, dan meningkat menjadi 496.662 unit di tahun 2022. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di perkotaan berpotensi meningkatkan produksi CO, karena hasil pembakaran bahan bakar kendaraan memaparkan emisi ke udara yang membahayakan kesehatan. Pemerintah Kota Padang telah melakukan berbagai upaya untuk mengurangi polusi udara, termasuk pembatasan jumlah kendaraan dan pengenaan pajak kendaraan bermotor saat perpanjangan atau pembuatan STNK. Karbon Monoksida (CO) adalah gas tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil, termasuk asap kendaraan bermotor (Moerdijat, 2019). CO dapat menimbulkan dampak negatif bagi

kesehatan manusia, dengan gejala keracunan yang bervariasi tergantung pada kadar COHb dalam darah. Gejala keracunan CO meliputi sakit kepala, gangguan mental, pusing, lemah, mual, muntah, kehilangan kontrol otot, penurunan denyut nadi, frekuensi pernapasan, pingsan, bahkan kematian (Farli, 2011).

Dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 14 Tahun 2020, Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) didefinisikan sebagai angka tanpa satuan yang menggambarkan kondisi mutu udara ambien di lokasi tertentu, berdasarkan dampak terhadap kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Pemantauan kualitas udara secara nasional dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dengan menggunakan sistem pemantauan kualitas udara (Air Quality Monitoring System, AQMS) yang ditempatkan di beberapa daerah di Indonesia. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung ISPU dan ditampilkan pada papan display. Meskipun demikian, keberadaan AQMS yang terbatas di beberapa titik menyebabkan kurangnya kesadaran masyarakat akan bahaya polusi udara. Salah satu alat yang digunakan untuk mendeteksi pencemar udara di Kota Padang adalah AQMS. Pemanfaatan data AQMS diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dan pemerintah daerah dalam menentukan kebijakan terkait kualitas udara (Tanti, 2021).

Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, terdapat 70 lokasi di Indonesia yang memberikan data digital ISPU, yang digunakan untuk menghitung indeks standar pencemaran udara karbon monoksida (CO). Dari penjelasan di atas, penulis ingin mengkaji Kajian Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Karbon Monoksida (CO) terhadap Kesehatan Masyarakat di Kota Padang. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kualitas udara Kota Padang, apakah termasuk dalam kategori baik, sedang, atau berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat. Peningkatan

penggunaan kendaraan bermotor dan aktivitas masyarakat yang kurang terkontrol menjadi penyebab utama peningkatan pencemaran, khususnya karbon monoksida (CO), yang dapat menurunkan kesehatan, produktivitas, dan perekonomian Kota Padang.

Sumber Pustaka/Rujukan

Pengertian Karbon Monoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO) adalah gas yang tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa. Gas ini terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen. Karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, sering terjadi pada mesin pembakaran dalam. CO adalah suatu gas yang tidak berwarna, tidak berbau dan juga tidak berasa. Karbon monoksida terbentuk apabila terdapat kekurangan oksigen dalam proses pembakaran. Karbon monoksida mudah terbakar dan bersifat racun. Senyawa CO mempunyai potensi bersifat racun yang berbahaya karena mampu membentuk ikatan yang kuat dengan pigmen darah yaitu hemoglobin (Damara, dkk., 2017).

Pengaruh Parameter Karbon Monoksida (CO) terhadap Kesehatan

Keterkaitan antara pencemaran udara di perkotaan dan kemungkinan adanya risiko terhadap kesehatan pada beberapa dekade belakangan. Pengaruh yang merugikan mulai dari meningkatnya kematian akibat adanya episode smog sampai pada gangguan estetika dan kenyamanan. Gangguan kesehatan misalnya kanker pada paru-paru atau organ tubuh lainnya, penyakit pada saluran tenggorokan yang bersifat akut maupun kronik, dan kondisi yang diakibatkan karena pengaruh bahan pencemar terhadap organ lain seperti paru, misalnya sistem saraf. CO diketahui dapat mempengaruhi kerja jantung (sistem kardiovaskuler), gangguan sistem

saraf pusat, janin, dan semua organ tubuh yang peka terhadap kekurangan oksigen. Pengaruh CO terhadap sistem kardiovaskuler cukup nyata teramat walaupun dalam kadar rendah. Penderita penyakit jantung dan penyakit paru merupakan kelompok yang paling peka terhadap paparan CO. Gejala dari keracunan ringan meliputi sakit kepala dan mual-mual pada konsentrasi kurang dari 100 ppm (Roymansyah, 2023).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Karbon Monoksida (CO) di Udara

Karbon Monoksida (CO) dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik alamiah maupun antropogenik. Pemahaman terhadap faktor-faktor ini krusial untuk mengidentifikasi sumber utama pencemaran dan merumuskan strategi pengendalian yang efektif. Berikut berapa faktor yang mempengaruhi karbon monoksida: Aktivitas Transportasi, Aktivitas Industri, Pembakaran Biomassa, dan Kondisi Meteorologi.

Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU)

Informasi yang disebarluaskan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU). ISPU adalah angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi kualitas udara di lokasi dan waktu tertentu, yang didasarkan pada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. Penggunaan ISPU sangat memudahkan masyarakat untuk mengetahui kondisi kualitas udara pada waktu tertentu karena sistem ini sangat informatif dan mudah dipahami oleh masyarakat luas.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 14 Tahun 2020

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor

P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara yang selanjutnya disingkat ISPU adalah angka yang tidak mempunyai satuan yang menggambarkan kondisi mutu udara ambien di lokasi tertentu, yang didasarkan kepada dampak terhadap kesehatan manusia, nilai estetika dan makhluk hidup lainnya. Stasiun Pemantau Kualitas Udara Ambien yang selanjutnya disingkat SPKUA adalah perangkat yang terdiri atas peralatan pemantau kualitas udara ambien yang beroperasi secara terus-menerus dan datanya dapat dipantau secara langsung. Perangkat Pengolah Data adalah perangkat yang digunakan untuk menerima, menghitung dan menyimpan data hasil pemantauan. Status Warna adalah indikator kondisi masing-masing kategori rentang ISPU (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020).

METODE

Penelitian ini adalah kualitatif pendekatan deskriptif dengan menggambarkan fenomena yang ada, memungkinkan peneliti untuk menggali lebih dalam mengenai Kajian Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Karbon Monoksida (CO) terhadap kesehatan masyarakat di Kota Padang. Dengan menggunakan wawancara mendalam yang berisi pertanyaan terbuka, peneliti dapat memahami persepsi masyarakat mengenai kualitas udara terhadap kesehatan mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut hasil penelitian ini telah menganalisis nilai Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) karbon monoksida (CO) di Kota Padang selama tahun 2024.

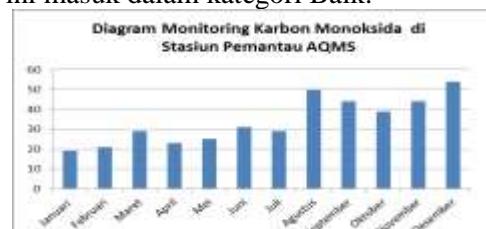
Tabel 1 Nilai Rata-rata Monitoring Karbon Monoksida di Stasiun Pemantau AQMS 2024 dalam Kurun Satu Tahun

Bulan	Karbon Monoksida
-------	------------------

	(ppm)
Januari	19
Februari	21
Maret	29
April	23
Mei	25
Juni	31
Juli	29
Agustus	50
September	44
Oktober	39
November	44
Desember	54
Jumlah	408
Rata-rata	34

Sumber: Penelitian (2025)

Data tersebut menunjukkan bulanan karbon monoksida pada bulan Januari sebesar 19, Februari sebesar 21, Maret sebesar 29, April sebesar 23, Mei sebesar 25, Juni 31, Juli sebesar 29, Agustus sebesar 50, September sebesar 44, Oktober sebesar 39, November sebesar 44, dan Desember sebesar 54. Jumlah total konsentrasi karbon monoksida selama satu tahun adalah 408 ppm. Dengan demikian, rata-rata konsentrasi karbon monoksida selama tahun 2024, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata karbon monoksida adalah 34 ppm. Selain itu, data ini menunjukkan rata-rata nilai karbon monoksida yang sering muncul adalah 44 ppm, yang tercatat pada bulan September dan November. Jika dibandingkan dengan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) dan hasil penelitian Marwadi, A., & Edinov, S. (2024), nilai karbon monoksida sebesar 44 ppm berada dalam rentang 0 – 50, sehingga dapat disimpulkan bahwa angka ini masuk dalam kategori Baik.



Gambar 1 Diagram Monitoring Karbon Monoksida di Stasiun Pemantau AQMS sepanjang 2024

Data rata-rata ISPU Karbon Monoksida (CO) Kota Padang menunjukkan bahwa sepanjang tahun terjadi fluktuasi. Besaran nilai Karbon Monoksida pada bulan Januari hingga November tahun 2024, termasuk kategori Baik, sedangkan pada bulan Desember termasuk kategori Sedang. Sehingga dapat disimpulkan, selama kurun waktu 1 tahun, 2024 bahwa besaran nilai ISPU CO kategori Baik.

Wawancara dilaksanakan untuk mengevaluasi apakah kesehatan informan dipengaruhi oleh kualitas udara di Kota Padang yang terpapar oleh polutan CO. Beberapa informan (Bapak Dasril, Bapak Agung, Bapak Nahri, Bapak Armi, Ibu Risma, Ibu Nini) menunjukkan gejala saluran pernapasan atas seperti demam atau batuk dalam beberapa bulan terakhir, dan sebagian besar mengalami hal ini di tahun sebelumnya, terutama saat cuaca panas. Bapak Dasril, Bapak Desrizal, Ibu Novi, dan Ibu Risma juga mengalami hidung tersumbat atau berair, sakit tenggorokan, rasa gatal, serta nyeri saat menelan. Hal ini mengindikasikan masalah kesehatan yang berkaitan dengan sistem pernapasan, meskipun tidak sepenuhnya disebabkan hanya oleh paparan CO, tetapi juga bisa dipicu oleh faktor lain seperti partikel udara (PM2.5, PM10, SO2, Ozon, NO2, HC), atau kondisi cuaca ekstrem.

Beberapa informan (Bapak Desrizal, Ibu Risma, Ibu Nini, Bapak Agung, Bapak Armi, Ibu Novi, Ibu Yulia) mengeluhkan sakit kepala dan mual. Gejala ini sesuai dengan dampak awal dari paparan CO pada manusia, walaupun dalam konsentrasi yang relatif rendah (COHb 2-5% atau 5-10% menurut Tabel 2. 2). Gejala mual ini muncul pada beberapa informan, yang mungkin menunjukkan adanya efek sistemik. Kelelahan dan rasa lesu dirasakan oleh Bapak Dasril, Ibu Nini, Bapak Nahri, dan Bapak Armi, yang mengeluhkan kelelahan. Kelelahan merupakan gejala umum dari keracunan CO ringan hingga sedang, karena CO mengurangi kemampuan darah untuk membawa

oksigen ke jaringan tubuh.

Hanya sedikit yang mengalami iritasi mata dan kulit, tetapi Bapak Armi pernah merasakan iritasi mata akibat debu. Ibu Mila pernah merasakan gatal, tetapi tidak berkepanjangan, sementara Bapak Nahri juga mengalami gatal pada kulit ketika cuaca panas. Hal ini lebih terkait dengan polutan partikulat atau kondisi lingkungan lain, karena tidak ada informan yang mengalami gejala serius dari CO seperti sesak napas berat, napas berbunyi (mengi), pandangan kabur, atau kehilangan kesadaran, serta tidak ada yang melaporkan sering buang air kecil atau pembengkakan pada kaki dan nyeri tulang. Ini sesuai dengan data ISPU CO yang umumnya berada pada kategori "Baik" hingga "Sedang", yang belum sampai pada tingkat "Sangat Tidak Sehat" atau "Berbahaya" yang berpotensi menyebabkan gejala serius.

Pada pemeriksaan kesehatan, sebagian besar responden tidak melakukan pemeriksaan rutin kecuali saat mengalami penyakit. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman tentang efek jangka panjang dari polusi udara terhadap kesehatan masih perlu ditingkatkan, atau bahwa keluhan yang dirasakan tidak dianggap cukup serius untuk memerlukan tes kesehatan. Bapak Dasril dan Ibu Risma menyatakan melakukan pemeriksaan tahunan, sementara Bapak Armi menjalani tes kesehatan setiap bulan, yang mencerminkan kesadaran kesehatan yang tinggi di antara beberapa responden tersebut. Secara umum, meskipun indikator kualitas udara di Kota Padang menunjukkan kategori baik hingga sedang, hasil wawancara ini menandakan adanya dampak pada kesehatan masyarakat dalam bentuk gejala ringan seperti demam, batuk, sakit kepala, mual, serta kelelahan dan rasa lemas. Gejala-gejala ini, walaupun tidak parah dan tidak selalu langsung dikaitkan oleh responden dengan kualitas udara, menjadi tanda awal adanya masalah kesehatan yang mungkin dipengaruhi oleh berbagai bentuk polusi udara, termasuk CO dan polutan lainnya

yang tidak terukur dalam penelitian ini secara spesifik seperti PM2. 5, PM10, SO₂, Ozon, NO₂, dan HC. Perlu dicatat bahwa persepsi dan pengalaman individu bisa berbeda-beda dan dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar kualitas udara. Namun, keluhan-keluhan ringan ini menunjukkan bahwa meskipun ISPU CO tergolong baik, masyarakat masih mengalami gejala yang perlu diperhatikan, terutama pada kelompok yang rentan.

Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah memberikan data rata-rata ISPU CO tahun 2024 yang menunjukkan kualitas udara berkisar pada kategori baik hingga sedang. Dikaitkan dengan hasil wawancara, ini mengonfirmasi bahwa kondisi kesehatan yang dialami oleh para responden menunjukkan adanya beberapa keluhan yang terkait dengan karakteristik penyakit akibat paparan pencemar CO.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, nilai ISPU Karbon Monoksida (CO) di Kota Padang selama tahun 2024 menunjukkan kualitas udara yang umumnya baik, dengan satu bulan berada dalam kategori sedang. Meskipun kualitas udara tergolong baik, terdapat keluhan kesehatan ringan di masyarakat yang mungkin berhubungan dengan polusi udara, terutama CO.

DAFTAR PUSTAKA

Farli, R. (2011). Alat Pendekripsi Polusi Udara dari Gas Karbon Monoksida (CO) pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler AT89S51.

<https://eprints.upnjatim.ac.id/1396/1/file1.pdf>

Keresztes, R., & Rápo, E. (2017). Statistical analysis of air pollution with specific regard to factor analysis in the Ciuc basin, Romania. *Studia Universitatis Babes-Bolyai Chemia*, 62(3), 283–292. <https://doi.org/10.24193/subbchem.2017.3.24>

Damara, D. Y. . dkk. (2017). Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (CO) di Sekitar Jl. Pemuda Akibat Adanya Car Free Day Menggunakan Program Caline4 dan Surfer (Studi Kasus: Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1). <https://media.neliti.com/media/publications/192188-ID-analisis-dampak-kualitas-udara-karbon-mo.pdf>

Sumbar, B. (2015). Status Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat. <http://dlh.sumbarprov.go.id/web>

Hardiyan, I. A., & Zulistyawan, K. A. (2023). Identifikasi Konsentrasi CO, CO₂, NO₂, SO₂, dan PM10 yang Terukur di Stasiun GAW Bukit Kototabang Selama Mudik Lebaran Tahun 2019-2023. *Megasains*, 14(2), 39–47.

Admin Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang. (2017). Gubernur Sumbar Resmikan Penggunaan Alat Pemantau Kualitas Udara- AQMS. <http://dlh.sumbarprov.go.id/details/news/648>

Marwadi, A., & Edinov, S. (2024). Analysis of Air Pollution Levels in Lubuk Begalung Sub-District Padang. *Science and Environmental Journal for Postgraduate*, 6(2), 318–256. <https://doi.org/10.24036/senjop.v6i2.256>