



The Analysis of Ambient Air Quality with Sulfur Dioxide (SO₂) and Carbon Monoxide (CO) Parameters at the Final Disposal Site (TPA) of Air Dingin, Padang City

Windi Andriani¹, Leila Muhelni², Sanny Edinov³, Dertha Mukhtar⁴

Email : leilamuhelni@gmail.com

Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Universitas
Nahdlatul Ulama Sumatera Barat.

ABSTRACT

The Air Dingin Landfill (TPA) in Padang City is a major waste disposal site, with open burning and waste decomposition activities producing hazardous gas emissions. This study aims to analyze the concentrations of sulfur dioxide (SO₂) and carbon monoxide (CO) as air pollution parameters around the landfill. Sampling was conducted in the active area of the Air Dingin Landfill on May 19, 2025. Laboratory analysis compared the concentrations of SO₂ and CO to ambient air quality standards established by Government Regulation No. 22 of 2021. The results showed that the SO₂ concentration was 173 µg/m³ and CO was 4,170 µg/m³, both exceeding the established standards. These findings indicate the need for emission management and combustion activity control to minimize the impact of air pollution.

Keywords: Air Quality, Air Dingin Landfill, Chemical Parameters

PENDAHULUAN

Kota Padang menghasilkan sekitar 640 ton sampah setiap hari, namun hanya 500 ton yang berhasil dibawa ke TPA Air Dingin. Sekitar 140 ton sampah lainnya tidak terangkut ke TPA, sebagian diambil untuk didaur ulang, sementara sisanya tidak dikelola dengan baik. Dari total sampah yang dikelola di TPA, ini setara dengan sekitar 15.000 ton per bulan atau 180.000 ton per tahun yang di proses di fasilitas tersebut. TPA Air Dingin tidak hanya menerima sampah dari Kota Padang, tetapi juga pernah mengelola sampah yang dikirim dari bukittinggi. Sampah dari bukittinggi diangkut ke TPA Air Dingin karena terbatasnya fasilitas pengelolaan sampah di daerah tersebut. Salah satu alasan utamanya adalah kapasitas TPA di bukittinggi yang tidak mencukupi untuk menampung seluruh sampah yang dihasilkan, sehingga diperlukan solusi alternatif untuk pembuangan sampah (Dinas Lingkungan Hidup, 2023).

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah adalah titik akhir dalam sistem pengelolaan sampah, dimana limbah diproses, ditimbun atau diuraikan. Di banyak lokasi di Indonesia, TPA masih menggunakan metode penimbunan terbuka (*open dumping*), yang berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama dalam hal polusi udara (Aziz, 2021). Di TPA Air Dingin, Kota Padang, masalah kualitas udara menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya volume sampah yang dibawa setiap hari, sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan aktivitas ekonomi di kota tersebut (Dinas Lingkungan Hidup, 2023). Kondisi ini diperburuk oleh tingginya kandungan sampah organik dan plastik yang melepaskan gas berbahaya saat terurai atau terbakar. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji kualitas udara ambien di sekitar TPA guna memahami dampak potensial terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan (Setyawan & Nurhayati, 2021).

Aktivitas di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), seperti pembakaran dan pengolahan sampah, dapat menghasilkan berbagai polutan udara, diantaranya sulfur dioksida (SO₂), dan karbon monoksida (CO). Polutan ini berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara di lingkungan sekitar dan berpotensi menimbulkan masalah kesehatan bagi warga yang tinggal di sekitarnya. SO₂ biasanya muncul dari pembakaran material yang mengandung sulfur dan dapat memicu iritasi pada sistem pernapasan serta mempercepat terbentuknya hujan asam dan Karbon monoksida (CO) terbentuk akibat pembakaran yang tidak sempurna, dan gas ini berbahaya karena dapat menghambat kemampuan darah dalam mengangkut oksigen. Selain itu, partikel-partikel halus atau TSP yang terlepas ke udara saat pengolahan sampah juga berisiko masuk ke saluran pernapasan, terutama jika terhirup dalam jangka panjang oleh masyarakat di sekitar TPA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Air Dingin Kota Padang. Waktu penelitian dilakukan selama satu hari pada tanggal 19 Mei 2025. Pengambilan sampel di bagian area tengah Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin, Kota Padang.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pengambilan sampel udara di bagian tengah TPA Air Dingin. Pengukuran SO₂ menggunakan metode Impinger dengan larutan absorben dan analisis spektrofotometer metode Pararosanilin, sedangkan pengukuran CO menggunakan Kimometer secara langsung di lapangan. Data yang diperoleh dibandingkan dengan baku mutu udara ambien berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kualitas Udara Ambien Di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin Kota Padang berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Dalam penelitian ini mencakup beberapa parameter kualitas udara seperti gas sulfur dioksida (SO₂) dan gas karbon monoksida (CO). Pengambilan sampel udara dilakukan dengan menggunakan alat Impinger Air Sampler untuk pengambilan gas SO₂ dan kimometer untuk pengukuran karbon monoksida (CO). seluruh sampel kemudian dikirim ke UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Padang untuk dianalisis sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

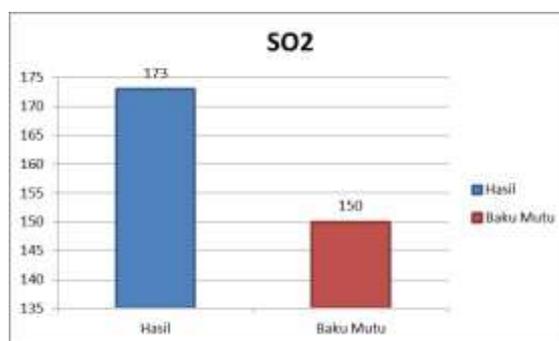
Tabel 1. Hasil Pengujian Kualitas Udara Ambien

No.	Parameter	Hasil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Baku Mutu ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Metode Pengujian
1.	Sulfur Dioksida	173	150	SNI 7119.7:2017
2.	Karbon Monoksida	4.170	10.000	Portable gas Analyzer

Laporan pengujian udara ambien yang dilakukan oleh laboratorium tersebut mencatat bahwa dari keempat parameter yang di uji, hanya kadar SO_2 yang melampaui baku mutu, yakni $173 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dari ambang batas $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Temuan ini mengindikasikan adanya potensi pencemaran udara yang berisiko terhadap kesehatan, terutama sistem pernapasan. Sementara itu, CO sebesar $4.170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ masih berada dalam batas aman yang ditetapkan, yaitu $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk CO, oleh karena itu, kedua parameter tersebut belum menunjukkan indikasi pencemaran yang mengkhawatirkan. Namun, peningkatan kadar SO_2 perlu menjadi perhatian dalam upaya menjaga kualitas udara yang sehat di sekitar area TPA.

Konsentrasi Gas Sulfur Dioksida (SO_2)

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan, konsentrasi gas Sulfur Dioksida (SO_2) di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin Kota Padang mencapai $173 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Angka ini melebihi ambang batas yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 dan SNI 7119.7:2017, yaitu $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk durasi pemantauan 1 jam. Melebihi nilai ambang batas ini mengindikasikan bahwa kualitas udara di kawasan tersebut telah tercemar oleh aktivitas yang menghasilkan emisi SO_2 , seperti pembakaran terbuka sampah, emisi kendaraan berat, dan dekomposisi limbah organik. Gas SO_2 dikenal sebagai iritasi saluran pernapasan yang dapat menyebabkan gejala sesak napas, iritasi tenggorokan, hingga memperburuk kondisi penderita penyakit paru-paru kronis, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia.



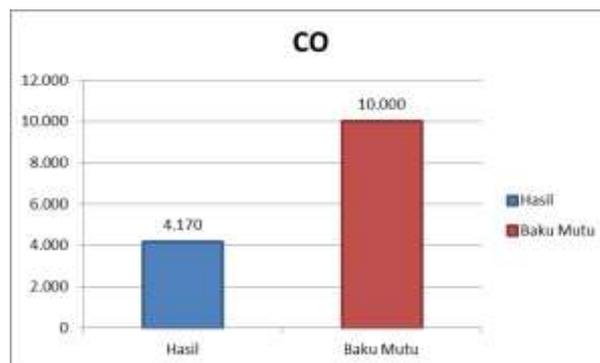
Gambar 1 Diagram Hasil Uji CO

Kondisi ini sejalan dengan temuan Chalid, S. & Rasman (2023) dalam studi mereka di TPA Tamangapa, Makassar, yang mencatat bahwa metode pengelolaan sampah secara open dumping dan pembakaran terbuka menyebabkan peningkatan konsentrasi SO_2 hingga $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$, melebihi batas aman. Penelitian tersebut juga menyimpulkan bahwa peningkatan emisi gas terjadi pada hari-hari dengan aktivitas operasional tinggi, khususnya saat truk pengangkut dan alat berat bekerja secara intensif. Hal ini memperkuat dugaan bahwa tingginya kadar SO_2 di TPA Air Dingin juga disebabkan oleh faktor serupa. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian emisi yang ketat serta pemantauan rutin terhadap kualitas udara ambien untuk menghindari dampak jangka panjang terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitar.

Konsentrasi Gas Karbon Monoksida (CO)

Hasil pengukuran di lapangan menunjukkan bahwa konsentrasi gas karbon monoksida (CO) di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin Kota Padang mencapai 4.170 ppm ,

yang masih berada di bawah baku mutu udara ambien yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, yaitu sebesar 10.000 ppm untuk rata-rata 1 jam. Meskipun berada dalam ambang batas aman, keberadaan CO tetap perlu diwaspadai karena merupakan gas beracun yang tidak berwarna dan tidak berbau. Gas ini umumnya berasal dari pembakaran tidak sempurna, seperti pembakaran terbuka sampah rumah tangga dan plastik, aktivitas alat berat berbahan bakar solar, serta pembusukan limbah organik di zona landfill. Penelitian oleh Annisa et al., (2017) di TPA Jatibarang, Semarang, juga menunjukkan bahwa aktivitas operasional di TPA menyebabkan akumulasi CO dan NO₂ dalam konsentrasi yang fluktuatif tergantung waktu dan cuaca, sehingga memerlukan pengawasan berkala terhadap polutan udara tersebut.



Gambar 2 Diagram Hasil Uji CO

Secara fisiologis, CO memiliki afinitas terhadap hemoglobin sekitar 200–250 kali lebih kuat dibanding oksigen, membentuk senyawa karboksihemoglobin (COHb) dalam darah, yang dapat mengganggu pasokan oksigen ke otak dan jaringan tubuh. Paparan dalam jangka panjang, meskipun dalam dosis rendah, dapat menyebabkan gejala seperti sakit kepala, kelelahan, dan gangguan jantung, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan pasien dengan penyakit pernapasan kronis. Berdasarkan studi oleh Qolifah et al., (2024) yang meneliti risiko kesehatan pemulung di TPA Jatibarang akibat paparan SO₂ dan NO₂, risiko serupa juga dapat diterapkan untuk paparan CO. Oleh karena itu, meskipun konsentrasi CO di TPA Air Dingin saat ini belum melewati ambang batas, pemantauan berkala tetap sangat diperlukan untuk mencegah akumulasi yang tidak terdeteksi secara kasat mata namun berdampak pada kesehatan masyarakat di sekitar lokasi TPA.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas udara ambien di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Air Dingin Kota Padang telah terpengaruh oleh aktivitas pengelolaan sampah, terutama pembakaran terbuka dan dekomposisi sampah organik. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi gas Sulfur Dioksida (SO₂) sebesar 173 µg/m³, melebihi baku mutu udara ambien yang ditetapkan sebesar 150 µg/m³. Hal ini menunjukkan adanya potensi pencemaran udara yang dapat berdampak pada kesehatan masyarakat sekitar, khususnya pada sistem pernapasan kelompok rentan.

Sementara itu, konsentrasi Karbon Monoksida (CO) tercatat sebesar 4.170 µg/m³, masih berada di bawah baku mutu udara ambien sebesar 10.000 µg/m³. Walaupun masih dalam batas aman, potensi risiko kesehatan tetap perlu diwaspadai karena sifat CO yang berbahaya bagi tubuh, terutama pada paparan jangka panjang.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas di TPA Air Dingin mempengaruhi kualitas udara sekitar, dengan indikator utama kenaikan kadar SO₂ yang telah melampaui ambang batas aman. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian

emisi, penerapan manajemen pembakaran yang lebih baik, serta pemantauan kualitas udara secara berkala guna mencegah dampak pencemaran udara terhadap kesehatan masyarakat dan menjaga kualitas lingkungan di sekitar TPA Air Dingin Kota Padang.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, N., Budiharjo, M. A., & Sutrisno, E. (2017). Pengukuran dan Pemetaan Konsentrasi Gas SO₂ dan NO₂ di Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Studi Kasus: TPA Jatibarang Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2), 1–11.
- Aziz, R. (2021). Pengelolaan Sampah di Indonesia dan Dampaknya Di Dinas Lingkungan Hidup Padang. *Jurnal Lingkungan*, 5(1), 34–45.
- Budihardjo, M. A., Noveandra, A., & Samadikun, B. P. (2018). Characteristic of total suspended particulate (TSP) containing Pb and Zn at solid waste landfill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022, 012051.
- Chalid, S. & Rasman, R. (2023). Studi Kualitas Udara Ambien Sulfur Dioksida (SO₂) di TPA Tamangapa Kota Makassar. *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat Kesehatan. Postgraduate*, 318–330.
- Chalid, S. & Rasman, R. (2023). Studi Kualitas Udara Ambien Sulfur Dioksida (SO₂) di TPA Tamangapa Kota Makassar. *Jurnal Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat Kesehatan*.
- Cook, E., & Velis, C. (2023). Characterization of gas and particle emission from open burning of solid waste. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 23, 8921–8940.
- Dinas Lingkungan Hidup. (2023). Laporan Pemantauan Kualitas Udara di sekitar TPA Air Dingin Kota Padang.
- Mawardi, A., & Edinov, S. (2024). Analysis of Air Pollution Levels in Lubuk Begalung Sub-District Padang. *Science and Everonmetal Journal for Postgraduate*, 318–330.
- Muhelni, L., Anisa, I., & Pasaribu, R. (2022). Investasi Kupu-kupu (Rhopalocera) pada Kawasan tempat pembuangan akhir (TPA) Air Dingin, Kota Padang. *Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 7(2), 123–127.
- Muhelni, Leila, and Hendra Anwar. "The Diversity of Butterfly in Air Dingin Landfills, Balai Gadang, Padang City." *Berita Biologi* 19.2 (2020): 207-214.
- Qolifah, L. N., Wahyuningsih, N. E., & Darundiati, Y. H. (2024). Karakteristik Risiko Kesehatan Non Karsinogenik Akibat Paparan Gas SO₂ dan NO₂ pada Pemulung di TPA Jatibarang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(1), 50–58. <https://doi.org/10.14710/jkli.23.1.50-58>
- Setyawan, A., & Nurhayati, N. (2021). Analisis Kualitas Udara Ambien di Sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 15(2), 85–92.
- United States Environmental Protection Agency. (2021). Sulfur Dioxide (SO₂). <https://www.epa.gov/no2-pollution>