

ANALISIS AMONIAK (NH₃) DAN HIDROGEN SULFIDA (H₂S) DI UDARA AMBIEN DI SEKITAR TPA CIPEUCANG

Sindy Octafioni¹, Rofiq Sunaryanto²

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia

coresspondent author: ¹sindyuntukdunia@gmail.com

²rofiqsn@gmail.com

Tgl. Diterima	Tgl. Revisi	Tgl. Disetujui	Tgl. Terbit
26 Agustus 2025	8 Januari 2026	23 Januari 2026	31 Januari 2026

Abstrak

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Cipeucang merupakan salah satu fasilitas pengelolaan sampah yang menampung ratusan ton sampah setiap hari, sebagian besar berupa sampah organik. Proses dekomposisi anaerob dari sampah organik menghasilkan gas-gas yang berpotensi mencemari udara, di antaranya Amoniak (NH₃) dan Hidrogen Sulfida (H₂S). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi NH₃ dan H₂S di udara ambien di sekitar TPA Cipeucang berdasarkan jarak (0 m, 100 m, 300 m, 900 m) dan waktu pengamatan (pagi, siang, sore). Metode yang digunakan adalah pengukuran langsung dengan spektrofotometri indofenol untuk NH₃ dan metode biru metilen untuk H₂S. Faktor meteorologi seperti suhu, kelembaban, dan kecepatan angin juga dicatat untuk mendukung analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NH₃ tertinggi adalah 0,981 ppm yang terukur pada pagi hari di pusat TPA, sedangkan konsentrasi H₂S tertinggi adalah 0,273 ppm di lokasi yang sama. Konsentrasi kedua gas menurun seiring bertambahnya jarak dan menunjukkan variasi temporal, di mana konsentrasi lebih tinggi pada pagi dan sore hari dibanding siang hari. Analisis regresi menunjukkan bahwa jarak memiliki pengaruh kuat terhadap konsentrasi H₂S, sementara suhu dan kelembaban hanya berpengaruh lemah. Secara keseluruhan, konsentrasi NH₃ dan H₂S masih berada di bawah baku mutu udara ambien nasional, namun keberadaannya tetap berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat serta kualitas lingkungan sekitar TPA.

Kata Kunci: Amoniak, Hidrogen Sulfida, Udara Ambien, TPA Cipeucang, Pencemaran Udara

Abstract

The Cipeucang Landfill receives hundreds of tons of waste daily, mostly organic, and produces gases from anaerobic decomposition, mainly Ammonia (NH₃) and Hydrogen Sulfide (H₂S). This study aims to analyze NH₃ and H₂S concentrations in ambient air around Cipeucang Landfill based on distance (0 m, 100 m, 300 m, 900 m) and time (morning, afternoon, evening). Gas concentrations were measured using the indophenol method for NH₃ and the methylene blue method for H₂S. Meteorological factors including temperature, humidity, and wind speed were also recorded. Results showed that the highest NH₃ concentration was 0.981 ppm measured in the morning at the landfill center, while the highest H₂S concentration was 0.273 ppm. Both gases decreased with distance and varied temporally, with higher levels in the morning and evening. Regression analysis revealed that distance had a strong influence on H₂S concentration, while temperature and humidity had weaker effects. Although concentrations remained below the national ambient air quality standards, the presence of these gases poses potential health and environmental risks.

Keywords: Ammonia, Hydrogen Sulfide, Ambient Air, Landfill, Air Pollution

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah sampah di wilayah perkotaan menimbulkan tantangan besar dalam pengelolaan lingkungan. Kota Tangerang Selatan sebagai salah satu kota penyangga DKI Jakarta menghadapi masalah serius dalam pengelolaan sampah, dengan produksi sampah harian lebih

dari 400 ton. Sebagian besar sampah tersebut merupakan sampah organik yang berpotensi menghasilkan emisi gas ketika mengalami proses dekomposisi.

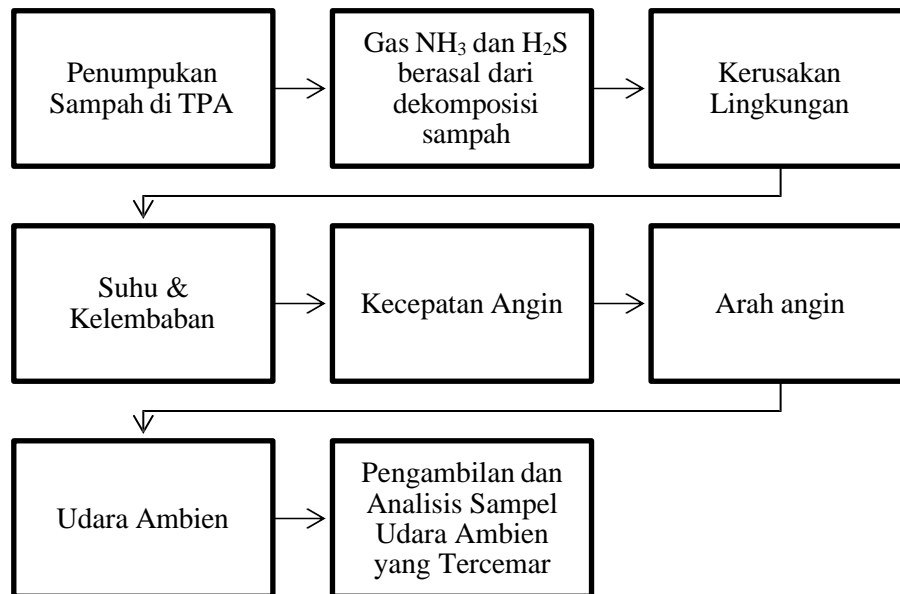
TPA Cipeucang merupakan lokasi utama pembuangan sampah di Kota Tangerang Selatan. Aktivitas pembuangan dan penimbunan sampah di TPA ini memicu terbentuknya gas-gas pencemar, khususnya NH_3 dan H_2S . NH_3 bersumber dari dekomposisi bahan organik yang kaya nitrogen, sedangkan H_2S dihasilkan dari material yang mengandung sulfur dalam kondisi anaerob. Kedua gas ini tidak hanya menimbulkan bau tidak sedap, tetapi juga dapat menimbulkan dampak kesehatan seperti iritasi pernapasan, sakit kepala, hingga risiko toksisitas pada paparan jangka panjang.

Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui tingkat konsentrasi NH_3 dan H_2S di sekitar TPA Cipeucang serta hubungannya dengan jarak dan waktu pengukuran. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi kualitas udara ambien di sekitar TPA serta menjadi dasar rekomendasi pengendalian pencemaran udara.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada 18 November 2024 di TPA Cipeucang, Kota Tangerang Selatan. Lokasi pengambilan sampel: Pusat TPA (0 m), Radius 100 m dari TPA, Radius 300 m dari TPA, Pemukiman warga di radius 900 m. Waktu pengambilan sampel: Pagi (07:00–09:00), Siang (11:00–13:00), Sore (16:00–18:00).

Parameter yang diukur: Konsentrasi NH_3 (metode spektrofotometri indofenol), Konsentrasi H_2S (metode spektrofotometri biru metilen), Suhu udara, kelembaban relative dan kecepatan angin. Analisis data: Analisis deskriptif (rata-rata, nilai tertinggi, nilai terendah), Analisis regresi linier sederhana untuk melihat hubungan antara faktor jarak & meteorologi dengan konsentrasi gas.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran konsentrasi Amoniak (NH_3) dan Hidrogen Sulfida (H_2S) di udara ambien sekitar TPA Cipeucang menunjukkan adanya variasi yang dipengaruhi oleh jarak, waktu, dan kondisi meteorologi. Konsentrasi NH_3 tertinggi terdeteksi di pusat TPA pada pagi hari sebesar 0,981 ppm dan terendah di permukiman berjarak ± 900 m pada siang hari sebesar 0,101 ppm.

Nilai rata-rata NH_3 di pusat TPA mencapai 0,908 ppm, sedangkan pada permukiman hanya 0,145 ppm. Data lengkap konsentrasi NH_3 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Konsentrasi NH_3 di Sekitar TPA Cipeucang

Lokasi	Pagi (ppm)	Siang (ppm)	Sore (ppm)	Rata-rata (ppm)	Baku Mutu (ppm)*
Pusat TPA (0 m)	0,981	0,814	0,929	0,908	2,0
Radius 100 m	0,454	0,307	0,421	0,394	2,0
Radius 300 m	0,384	0,247	0,291	0,307	2,0
Permukiman (900 m)	0,187	0,101	0,146	0,145	2,0

*Sumber: Kepmen LH No. 50 Tahun 1996

Semua hasil pengukuran NH_3 masih berada di bawah ambang batas baku mutu udara ambien nasional, yaitu 2,0 ppm. Meskipun demikian, kadar NH_3 di pusat TPA yang mencapai hampir 1 ppm dapat menimbulkan gangguan kenyamanan karena bau menyengat dan potensi iritasi bagi pekerja yang beraktivitas di area tersebut. Pola sebaran menunjukkan konsentrasi menurun seiring bertambahnya jarak dari pusat TPA, dengan penurunan tajam pada jarak 0–300 m. Konsentrasi NH_3 juga menunjukkan fluktuasi harian, di mana kadar lebih tinggi pada pagi dan sore hari dibandingkan siang hari. Hal ini dipengaruhi oleh suhu dan kecepatan angin yang lebih tinggi pada siang hari, sehingga mempercepat proses pengenceran gas.

Untuk parameter H_2S , hasil pengukuran menunjukkan kisaran 0,004–0,052 ppm dengan nilai tertinggi di pusat TPA pada pagi hari dan terendah di permukiman saat siang hari. Nilai rata-rata H_2S di pusat TPA adalah 0,043 ppm, sedangkan di permukiman hanya 0,005 ppm. Data pengukuran H_2S ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Konsentrasi H_2S di Sekitar TPA Cipeucang

Lokasi	Pagi (ppm)	Siang (ppm)	Sore (ppm)	Rata-rata (ppm)	Baku Mutu (ppm)*
Pusat TPA (0 m)	0,052	0,037	0,041	0,043	0,1
Radius 100 m	0,029	0,017	0,021	0,022	0,1
Radius 300 m	0,014	0,009	0,011	0,011	0,1
Permukiman (900 m)	0,007	0,004	0,005	0,005	0,1

*Sumber: Kepmen LH No. 50 Tahun 1996

Seluruh hasil pengukuran H_2S masih berada di bawah baku mutu udara ambien nasional sebesar 0,1 ppm. Namun, meskipun konsentrasinya rendah, bau khas H_2S dapat tercium bahkan pada konsentrasi $<0,01$ ppm sehingga tetap menurunkan kualitas udara dan kenyamanan masyarakat sekitar. Konsentrasi H_2S juga menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan jarak ($R^2 = 0,8650$) dan pola fluktuasi harian yang mirip dengan NH_3 , yaitu tinggi pada pagi dan sore serta menurun pada siang hari.

Kondisi meteorologi berpengaruh terhadap konsentrasi gas yang terukur. Selama penelitian, suhu udara tercatat antara 27,1–34,2 °C dengan rata-rata 30,6 °C, kelembaban 59,5–82,3% dengan rata-rata 70,9%, serta kecepatan angin 0,2–1,4 m/s dengan rata-rata 0,7 m/s. Suhu tinggi pada siang hari berperan mempercepat dispersi gas, sedangkan kelembaban tinggi pada pagi dan sore cenderung menahan gas dekat permukaan tanah. Kecepatan angin yang rendah juga memperlambat pengenceran gas, sehingga konsentrasi tetap tinggi di sekitar TPA.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya di TPA lain di Indonesia, hasil di TPA Cipeucang relatif lebih tinggi untuk parameter NH_3 . Di TPA Supit Urang Malang tercatat 0,85

ppm, TPA Sarimukti Bandung Barat 0,77 ppm, dan TPA Piyungan Yogyakarta 0,28–0,42 ppm, sedangkan penelitian ini menemukan nilai hingga 0,981 ppm. Untuk H₂S, nilai tertinggi di TPA Cipeucang adalah 0,052 ppm, lebih tinggi daripada TPA Piyungan (0,016 ppm), tetapi masih di bawah ambang batas. Perbedaan antar lokasi dipengaruhi oleh komposisi sampah, sistem pengelolaan, serta kondisi meteorologi lokal.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi NH₃ dan H₂S di sekitar TPA Cipeucang masih di bawah ambang batas kualitas udara ambien nasional, namun tetap berpotensi menimbulkan gangguan kenyamanan terutama bagi masyarakat yang tinggal dekat TPA. Faktor jarak terbukti berpengaruh signifikan terhadap penurunan konsentrasi, sedangkan suhu, kelembaban, dan kecepatan angin lebih berperan terhadap fluktuasi harian. Temuan ini menegaskan pentingnya pengelolaan TPA yang lebih baik, seperti penerapan sanitary landfill dengan penutup harian, serta penetapan buffer zone minimal 300–500 meter dari pusat TPA untuk melindungi masyarakat dari paparan gas berbahaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa konsentrasi NH₃ dan H₂S di sekitar TPA Cipeucang masih berada di bawah ambang batas baku mutu udara ambien nasional. Namun demikian, keberadaan gas ini tetap terdeteksi hingga jarak 900 m dan lebih tinggi pada pagi serta sore hari.

Saran:

Perlu dilakukan pemantauan rutin kualitas udara ambien di sekitar TPA.

Diperlukan penerapan penutupan sampah harian (daily cover) untuk mengurangi emisi gas. Perlu penelitian lanjutan dengan cakupan waktu lebih panjang dan melibatkan lebih banyak variabel meteorologi.

Sosialisasi kepada masyarakat sekitar mengenai risiko paparan gas TPA dan langkah mitigasi yang bisa dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- ATSDR. (2006). Toxicological Profile for Hydrogen Sulfide.
- EPA. (2013). Ammonia Pollution and Its Impact on Environment.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (1996). Keputusan Menteri LH No. 50 tentang Baku Mutu Udara Ambien Nasional.
- USEPA. (2020). Health and Environmental Impacts of Landfill Gas.
- WHO. (2005). Air Quality Guidelines.
- Yuliani, R., et al. (2021). Analisis Konsentrasi Gas di TPA Talang Gulo, Jambi.
- Setiawan, B., et al. (2022). Pengaruh Jarak Terhadap Konsentrasi Amoniak di TPA Jatibarang.