HUBUNGAN GAS HIDROGEN SULFIDA (H_2S) DENGAN KELUHAN PERNAPASAN (STUDI PADA MASYARAKAT DI INSTALASI PENGOLAHAN LUMPUR TINJA DI KEPUTIH, KOTA SURABAYA)

Achmad Zubaerzen[1], Khuliyah Candraning Diyanah[2], Aditya Sukma Pawitra[3]
Universitas Airlangga[1,2,3]
achmad.zubaerzen-2022@fkm.unair.ac.id[1] , aditya.pawitra@fkm.unair.ac.id[2] , k.c.diyanah@fkm.unair.ac.idd[3]

ABSTRACT

The Keputih Fecal Sludge Treatment Plant (FSTP) in Surabaya is a facility that treats fecal sludge and has the potential to generate hydrogen sulfide (H_2S) gas through the anaerobic decomposition of organic matter. Exposure to H_2S may adversely affect human health, particularly the respiratory system of residents living near the facility. This study aimed to analyze the relationship between H_2S concentration and individual characteristics with respiratory complaints among residents living around the Keputih FSTP, Surabaya. An analytical observational study with a cross-sectional design was conducted involving 86 respondents selected from a population of 100 residents using simple random sampling. H_2S concentrations were measured at 12 monitoring points, while data on individual characteristics and respiratory complaints were collected using a structured questionnaire. Data were analyzed using univariate and bivariate methods with Fisher's Exact Test. The results indicated that most monitoring points had H_2S concentrations exceeding the applicable ambient air quality standard. The majority of respondents experienced mild respiratory complaints, followed by moderate and severe complaints. Statistical analysis showed that age, smoking habits, and H_2S exposure were significantly associated with respiratory complaints, whereas sex and length of residence were not significantly associated with respiratory complaints. These findings suggest that H_2S exposure, age, and smoking habits are important factors related to respiratory complaints among residents living near the Keputih FSTP. Therefore, efforts to control air pollution and conduct regular environmental monitoring are necessary to protect community health.

***Keywords**: hydrogen sulfide (H_2S), respiratory complaints, air quality,*

ABSTRAK

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Keputih Surabaya merupakan fasilitas pengolahan lumpur tinja yang berpotensi menghasilkan gas hidrogen sulfida (H_2S) dari proses dekomposisi bahan organik secara anaerob. Gas paparan H_2S dapat menimbulkan gangguan kesehatan, terutama keluhan pernapasan pada masyarakat yang tinggal di sekitar lokasi pengolahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan konsentrasi gas H_2S dan karakteristik individu dengan keluhan pernapasan pada sekitar masyarakat IPLT Keputih Surabaya. Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* . Populasi penelitian berjumlah 100 orang sampel dengan sebanyak 86 responden yang dipilih menggunakan teknik *simple random sampling* . Data konsentrasi H_2S diperoleh melalui pengukuran pada 12 titik pengamatan, sedangkan data

karakteristik individu dan keluhan pernapasan dikumpulkan menggunakan kuesioner. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji Fisher's Exact Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar titik pengamatan memiliki konsentrasi H_2S yang melebihi baku mutu udara ambien. Sebagian besar responden mengalami keluhan pernapasan ringan. Hasil analisis menunjukkan bahwa usia, kebiasaan merokok, dan paparan H_2S berhubungan dengan keluhan pernapasan, sedangkan jenis kelamin dan lama tinggal tidak berhubungan dengan keluhan pernapasan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa paparan gas H_2S, usia, dan kebiasaan merokok merupakan faktor yang berhubungan dengan keluhan pernapasan pada masyarakat di sekitar IPLT Keputih Surabaya.

Kata kunci: hidrogen sulfida (H_2S), keluhan pernapasan, kualitas udara

A. Pendahuluan

Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Keputih merupakan fasilitas pengolahan lumpur tinja domestik yang berlokasi di Kelurahan Keputih, Kecamatan Sukolilo, Kota Surabaya. Lokasi IPLT yang berdekatan dengan kawasan permukiman penduduk berpotensi menimbulkan dampak terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitar. Proses pengolahan lumpur tinja yang sebagian besar berlangsung secara anaerob dapat menghasilkan gas hidrogen sulfida (H_2S) sebagai hasil dekomposisi bahan organik. Gas H_2S memiliki karakteristik bau menyengat seperti telur busuk dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan, terutama pada sistem pernapasan. Paparan H_2S dalam jangka waktu tertentu diketahui dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan, batuk, rasa tidak nyaman di tenggorokan, hingga sesak napas. Berdasarkan hasil wawancara pendahuluan dengan perangkat wilayah setempat, terdapat sekitar 100 masyarakat yang tinggal di area terdekat dengan IPLT Keputih. Masyarakat mengeluhkan adanya bau menyengat yang sering tercium, terutama pada pagi dan sore hari, serta beberapa keluhan pernapasan seperti batuk, iritasi tenggorokan, dan sesak napas ringan.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa paparan gas hasil dekomposisi limbah, termasuk H_2S, dapat meningkatkan risiko gangguan pernapasan pada masyarakat yang tinggal di sekitar fasilitas pengolahan limbah. Namun, hingga saat ini penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan konsentrasi gas

H_2S dengan keluhan pernapasan pada masyarakat di sekitar IPLT Keputih Surabaya masih terbatas. Selain itu, data mengenai konsentrasi H_2S di udara ambien sekitar IPLT Keputih dan hubungannya dengan karakteristik individu masyarakat belum tersedia secara memadai. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan konsentrasi gas hidrogen sulfida (H_2S) dan karakteristik individu dengan keluhan pernapasan pada masyarakat yang tinggal di sekitar IPLT Keputih Surabaya. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah dan bahan pertimbangan dalam upaya pengendalian pencemaran udara serta perlindungan kesehatan masyarakat di sekitar IPLT Keputih.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional* yang bertujuan menganalisis hubungan konsentrasi gas hidrogen sulfida (H_2S) dan karakteristik individu dengan keluhan pernapasan pada masyarakat di sekitar Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Keputih Surabaya. Populasi penelitian berjumlah 100 orang masyarakat yang tinggal di sekitar IPLT Keputih, dengan sampel sebanyak 86 responden yang ditentukan menggunakan rumus Slovin dan dipilih menggunakan teknik *simple random sampling*. Variabel independen dalam penelitian ini meliputi konsentrasi gas H_2S, usia, jenis kelamin, lama tinggal, dan kebiasaan merokok, sedangkan variabel dependen adalah keluhan pernapasan.

Data konsentrasi H_2S diperoleh melalui pengukuran langsung pada 12 titik pengamatan menggunakan *gas detector*, sedangkan data karakteristik individu dan keluhan pernapasan dikumpulkan melalui wawancara menggunakan kuesioner yang mengacu pada *American Thoracic Society (ATS)*. Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen penelitian layak digunakan. Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan distribusi variabel penelitian dan secara bivariat menggunakan *Fisher's Exact Test* dengan tingkat kepercayaan 95% (α

= 0,05) untuk menganalisis hubungan antara konsentrasi gas H_2S dan karakteristik individu dengan keluhan pernapasan pada masyarakat di sekitar IPLT Keputih Surabaya.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Gambaran Umum Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari–Mei 2026 di kawasan organisasi sekitar Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Keputih, Kecamatan Sukolilo, Kota Surabaya. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran konsentrasi gas Hidrogen Sulfida (H_2S) pada 12 titik pengukuran, pengukuran faktor lingkungan fisik berupa suhu, kelembaban, kecepatan dan arah angin, serta wawancara menggunakan kuesioner kepada
86 masyarakat responden yang tinggal di sekitar IPLT Keputih. Data karakteristik individu yang dikumpulkan meliputi usia, jenis kelamin, durasi tinggal, dan kebiasaan merokok, sedangkan data keluhan pernapasan diperoleh menggunakan kuesioner American Thoracic Society (ATS).

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengukuran pada 12 titik lokasi, diketahui bahwa konsentrasi gas H_2S pada titik 1 sampai titik 7 sebesar 1 ppm (1.394 µg/Nm³), titik 8
sebesar 0 ppm, dan titik 9 sampai titik 12 sebesar 1 ppm (1.394 µg/Nm³). Hasil tersebut menunjukkan bahwa hampir seluruh titik pengukuran memiliki konsentrasi H_2S yang melebihi baku mutu udara ambien berdasarkan Pergub Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2009 yaitu sebesar 0,003 ppm (42 µg/Nm³). Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas udara di sekitar IPLT Keputih telah terpapar gas H_2S dengan konsentrasi yang cukup tinggi.

Pada saat pengukuran di lapangan, tercium bau menyengat seperti telur busuk yang merupakan karakteristik dari gas H_2S. Bau tersebut lebih dominan dirasakan pada titik yang berdekatan dengan area pengolahan lumpur tinja. Beberapa masyarakat juga menyampaikan bahwa bau tersebut sering tercium terutama ketika aktivitas pengolahan sedang berlangsung dan arah angin menuju ke permukiman warga.

Konsentrasi Gas Hidrogen Sulfida (H_2S)

Tabel 1. Hasil Pengukuran Gas H_2S di Area Sekitar IPLT Keputih 2026

No	Lokasi Pengukuran	Hasil Pengukuran	Keterangan
1.	Rumah 1	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
2.	Rumah 2	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
3.	Rumah 3	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
4.	Rumah 4	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
5.	Rumah 5	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
6.	Rumah 6	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
7.	Rumah 7	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
8.	Rumah 8	0 ppm (00 µm/m^3)	**Memenuhi BML**
9.	Rumah 9	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
10.	Rumah 10	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
11.	Rumah 11	1 ppm (1,394 µm/m^3)	**Tidak memenuhi BML**
12.	**Rumah 12**	**1 ppm (1,394 µm/m^3)**	**Tidak memenuhi BML**

Karakteristik Responden

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berusia ≤45 tahun yaitu sebanyak 65,1%, sedangkan responden berusia >45 tahun sebanyak 34,9%. Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki yaitu sebesar 60,5%. Berdasarkan Durasi Paparan, sebagian besar responden telah terpapar lebih dari 10 tahun di sekitar

IPLT Keputih. Sementara itu, berdasarkan kebiasaan merokok diketahui bahwa sebanyak 37,2% responden memiliki kebiasaan merokok.

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia di Sekitar Area IPLT Keputih Surabaya 2026

Kategori Usia Responden	Frekuensi	Presentase
≤45 tahun	56	**65,1%**
>45 tahun	**30**	**34,9%**

Tabel 3. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin di Sekitar Area IPLT Keputih Surabaya 2026

Kategori Jenis Kelamin Responden	Frekuensi	Presentase
Laki-laki	52	**60,5%**
Perempuan	**34**	**39,5%**

Tabel 4. Karakteristik Responden Berdasarkan Durasi Paparan di Sekitar Area IPLT Keputih Surabaya 2026

Kategori Durasi Paparan Responden	Frekuensi	Presentase
1-10 Tahun	32	**37,2%**
>10Tahun	**54**	**62,8%**

Tabel 5. Karakteristik Responden Berdasarkan Kebiasaan Merokok di Sekitar Area IPLT Keputih Surabaya 2026

Kategori Kebiasaan Merokok Responden	Frekuensi	Presentase
Tidak Merokok	54	**62,8%**
Perokok Ringan	5	**5,8%**
Perokok Sedang	10	**11,6%**
Perokok Berat	**17**	**19,8%**

Tabel 6. Karakteristik Individu Usia Dengan Keluhan Pernapasan Masyarakat

Usia	Keluhan Pernapasan						*PValue*
	Ringan		Sedang		Berat		
	n	%	n	%	n	%	
Usia ≤45 Tahun	**37**	**74%**		**24%**	**1**	**2%**	**0,28**
Usia >45 Tahun	**3**	**50%**	**3**	**50%**	**0**	**0%**	

Tabel 7. Karakteristik Individu Jenis Kelamin Dengan keluhan Pernapasan Masyarakat

Jenis Kelamin	Keluhan Pernapasan						*P Value*
	Ringan		Sedang		Berat		
	n	%	n	%	n	%	
Laki-Laki	34	65,4%	16	30,8%	2	3,8%	0,797
Perempuan	20	58,8%	12	35,3%	2	5,95	

Tabel 8. Karakteristik Individu Durasi Paparan Dengan Keluhan Pernapasan Masyarakat

Durasi Paparan	Keluhan Pernapasan						*P Value*
	Ringan		Sedang		erat		
	n	%	n	%	n	%	
Tinggal 10 Tahun	25	78,1%	7	21,9%	0	0%	0,48
Tinggal >10 Tahun	29	53,7%	21	38,9%	4	7,4%	

Tabel 9. Karakteristik Individu Kebiasaan Merokok Dengan Keluhan Pernapasan Masyarakat

Kebiasaan Merokok	Keluhan Pernapasan						*P Value*
	Ringan		Sedang		Berat		
	n	%	n	%	n	%	
Tidak Merokok	4	100%	0	0%	0	0%	0,01
Ringan (1-2 bungkus/hari)	0	0%	5	100%	0	0%	
Sedang (2-3 bungkus/hari)	0	0%	10	100%	0	0%	
Berat (>4 bungkus/hari)	0	0%	13	76,5%	4	23,5%	

Tabel 10. Tabulasi Silang Antara Gas H_2S Dengan Keluhan Pernapasan Masyarakat

Hidrogen Sulfida (H_2S)	Keluhan Pernapasan			*P Value*
	Ringan Skor <31%	Sedang Skor 31-69%	Berat Skor >70%	
Emisi gas <0,003	0	6	0	0.001
Emisi gas > 0,003	54	22	4	

Keluhan Pernapasan Masyarakat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami keluhan pernapasan ringan yaitu sebanyak 62,8%. Responden yang mengalami keluhan pernapasan sedang sebanyak 32,6%, sedangkan keluhan pernapasan berat sebanyak 4,7%. Keluhan yang dialami responden meliputi batuk, batuk berdahak, napas berbunyi (mengi), sesak napas, dan nyeri dada.

Konsentrasi Gas Hidrogen Sulfida (H_2S) di Sekitar IPLT Keputih

Berdasarkan hasil pengukuran pada 12 titik pengamatan, diketahui bahwa 11 titik memiliki konsentrasi gas H_2S sebesar 1 ppm (1.394 µg/Nm³), sedangkan satu titik memiliki konsentrasi sebesar 0 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar titik pengukuran telah melebihi baku mutu udara ambien Provinsi Jawa Timur yaitu sebesar 0,003 ppm (42 µg/Nm³) berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2009.

Tingginya konsentrasi gas H_2S di sekitar IPLT Keputih diduga berasal dari aktivitas pengolahan lumpur tinja yang berlangsung secara anaerob. Proses penguraian bahan organik oleh bakteri anaerob dapat menghasilkan gas H_2S sebagai produk samping dekomposisi senyawa yang mengandung sulfur. Hal ini sejalan dengan pendapat Metcalf & Eddy, (2014) yang menyatakan bahwa proses pengolahan air limbah dan lumpur secara anaerob berpotensi menghasilkan gas hidrogen sulfida. Long *et al*., (2016) juga menjelaskan bahwa emisi H_2S pada fasilitas pengolahan limbah terjadi akibat aktivitas reduksi sulfat selama proses dekomposisi bahan organik.

Selain proses pengolahan lumpur, faktor meteorologi juga dapat mempengaruhi konsentrasi dan penyebaran gas H_2S di udara ambien. Pada penelitian ini dilakukan pengukuran suhu, kelembaban udara, kecepatan angin, dan arah angin. Chairiah *et al*., (2022) menyebutkan bahwa kelembaban udara dan kecepatan angin berpengaruh terhadap konsentrasi gas H_2S di lingkungan. Kecepatan angin yang rendah menyebabkan gas cenderung terkonsentrasi pada suatu lokasi, sedangkan arah angin mempengaruhi distribusi pencemar menuju kawasan permukiman

(Huang *et al.,* 2019). Penelitian Budaya *et al*. (2013) juga menjelaskan bahwa pola pergerakan angin di Kota Surabaya dapat mempengaruhi penyebaran pencemar udara pada musim yang berbeda.

Pada saat pengukuran, tercium bau menyengat seperti telur busuk terutama pada titik yang berada dekat dengan unit pengolahan lumpur. Bau tersebut merupakan karakteristik khas gas H_2S sebagaimana dijelaskan oleh *Agency for Toxic Substances and Disease Registry* (ATSDR, 2016). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 50 Tahun 1996 menetapkan bahwa H_2S merupakan salah satu parameter penyebab kebauan yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi masyarakat sekitar.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ayathollah *et al*. (2021) di TPA Purwatu Kota Kendari yang menunjukkan bahwa konsentrasi H_2S pada lokasi pengolahan limbah melebihi baku mutu lingkungan. Penelitian Suwarno *et al.,* (2022) di Pusat Daur Ulang Jambangan Surabaya juga menemukan bahwa paparan H_2S pada area pengolahan sampah dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan pada pekerja.

Hubungan Karakteristik Individu dengan Keluhan Pernapasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa usia tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan pernapasan (p=0,28). Meskipun demikian, secara deskriptif responden berusia lebih dari 45 tahun cenderung mengalami keluhan pernapasan yang lebih berat dibandingkan kelompok usia ≤45 tahun. Kondisi ini dapat disebabkan oleh penurunan elastisitas paru, kapasitas ventilasi, serta daya tahan tubuh yang terjadi seiring bertambahnya usia.

Jenis kelamin juga tidak menunjukkan hubungan yang bermakna dengan keluhan pernapasan (p=0,797). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laki-laki maupun perempuan memiliki peluang yang relatif sama untuk mengalami keluhan pernapasan apabila mendapatkan paparan gas H_2S dalam konsentrasi tertentu.

Durasi paparan tidak berhubungan dengan keluhan pernapasan (p=0,48). Hasil ini

berbeda dengan penelitian Sirait et al., (2020) yang menemukan adanya hubungan antara lama paparan dengan gangguan pernapasan pada pemulung. Perbedaan hasil penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan karakteristik responden, jenis aktivitas, serta variasi konsentrasi pencemar yang diterima masing-masing individu.

Kebiasaan merokok memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan pernapasan (p=0,01). Semakin tinggi tingkat konsumsi rokok, semakin berat keluhan pernapasan yang dialami responden. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fentiana & Putri, (2018) Yang menyatakan bahwa kebiasaan merokok berhubungan dengan gangguan pernapasan. Asap rokok mengandung berbagai zat toksik seperti karbon monoksida, nikotin, dan tar yang dapat mengiritasi saluran napas serta menurunkan fungsi paru.

Penelitian Pratama, (2019) juga menunjukkan bahwa kebiasaan merokok merupakan salah satu faktor risiko terjadinya gangguan pernapasan pada masyarakat yang tinggal di sekitar tempat pembuangan akhir sampah.

Hubungan Paparan Gas H_2S dengan Keluhan Pernapasan

Hasil analisis menggunakan uji Fisher's Exact Test menunjukkan terdapat hubungan antara paparan gas H_2S dengan keluhan pernapasan masyarakat di sekitar IPLT Keputih dengan nilai p-value sebesar 0,001. Pada kelompok masyarakat yang terpapar H_2S melebihi baku mutu ditemukan keluhan pernapasan ringan, sedang, hingga berat, sedangkan pada kelompok yang terpapar H_2S memenuhi baku mutu tidak ditemukan keluhan pernapasan berat.

Gas H_2S diketahui bersifat iritan terhadap mukosa saluran pernapasan. Menurut ATSDR (2016), paparan H_2S dapat menyebabkan iritasi hidung dan tenggorokan, batuk, sesak napas, serta penurunan fungsi paru apabila terjadi secara terus-menerus. Lewis & Copley, (2024) juga menyebutkan bahwa paparan H_2S dalam konsentrasi rendah namun berlangsung kronis dapat menimbulkan berbagai dampak kesehatan, terutama pada sistem pernapasan.

Hasil penelitian ini sejalan

dengan penelitian Simbolon *et al*. (2019) yang menemukan adanya pengaruh pajanan gas H_2S terhadap keluhan saluran pernapasan pada pemulung di TPA Ganet Kota Tanjungpinang. Penelitian Haq *et al*. (2021) pada masyarakat sekitar TPA Pakusari Kabupaten Jember juga menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi H_2S dengan gangguan pernapasan.

Penelitian Ayathollah *et al*. (2021) melaporkan bahwa pemulung yang terpapar konsentrasi H_2S lebih tinggi memiliki kecenderungan mengalami keluhan batuk, sesak napas, dan iritasi tenggorokan. Selain itu, hasil kajian sistematis yang dilakukan oleh (Muzaini *et al*., 2021) menyebutkan bahwa pekerja instalasi pengolahan air limbah memiliki risiko lebih tinggi mengalami gejala gangguan pernapasan akibat paparan gas hasil dekomposisi limbah, termasuk H_2S.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa keberadaan IPLT yang berdekatan dengan permukiman berpotensi menimbulkan dampak terhadap kesehatan masyarakat apabila tidak disertai upaya pengendalian emisi gas H_2S dan pemantauan kualitas udara secara berkala.

D. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar titik pengamatan di sekitar IPLT Keputih Surabaya memiliki konsentrasi gas hidrogen sulfida (H_2S) yang melebihi baku mutu udara ambien. Sebagian besar responden mengalami keluhan pernapasan ringan. Analisis statistik menunjukkan bahwa usia, kebiasaan merokok, dan paparan gas H_2S berhubungan dengan keluhan pernapasan pada masyarakat yang tinggal di sekitar IPLT Keputih Surabaya, sedangkan jenis kelamin dan lama tinggal tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Temuan ini menunjukkan bahwa paparan gas H_2S dan karakteristik individu tertentu berperan dalam terjadinya keluhan pernapasan pada masyarakat sekitar IPLT Keputih.

Berdasarkan hasil penelitian, pengelola IPLT Keputih disarankan untuk melakukan pengendalian emisi gas H_2S serta pemantauan kualitas udara secara berkala guna mengurangi risiko gangguan kesehatan pada masyarakat sekitar. Masyarakat juga disarankan untuk menerapkan perilaku hidup sehat, terutama

mengurangi atau menghentikan kebiasaan merokok sebagai salah satu faktor yang berhubungan dengan keluhan pernapasan. Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan desain *cross-sectional* sehingga tidak dapat menjelaskan hubungan sebab-akibat secara langsung. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain penelitian yang lebih kuat dengan jumlah responden yang lebih besar serta mempertimbangkan faktor lingkungan dan polutan udara lainnya yang dapat memengaruhi kesehatan pernapasan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Artikel in Press :

Agency for Toxic Substances & Disease Registry. (2016). *Toxicological Profile for Hydrogen Sulfide and Carbonyl Sulfide*. Atlanta: Department of Health and Human Services.

Ayathollah, A., Alchamdani, & W. (2021). Analisis Kadar Hidrogen Sulfida Dan Keluhan Pernapasan Pada Pemulung Di TPA Purwatu Kota Kendari. *Jurnal Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan Berkelanjutan, 22(1)*, 1–15.

Budaya, B., Lestari, P., & Sofyan, A. (2013). Perbedaan Pergerakan Angin Pada Musim hujan Dan Musim Kemarau Dan Pengaruhnya Terhadap Penyebaran Pencemar Udara di Kota Surabaya . *Jurnal Teknik Lingkungan, 19 (2).*, 140-149.

Chairiah, A., Jati, D., & Sulastri, A. (2022). Pengaruh Kecepatan Angin Dan Kelembaban Udara Terhadap Konsentrasi Gas H_2S Di TPA Batu Layang Kota Pontianak. *Jurlis: Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis, 3(1)*, 62–67. https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jurlis/article/view/56359.

Fentiana, N., & Putri, R. R. (2018). Kedisiplinan Penggunaan APD, Kebiasaan Merokok dan Pengaruhnya dengan Gangguan Pernapasan pada Polantas. *Jurnal Kesehatan*, *11*(2). https://doi.org/10.24252/kesehatan.v11i2.6332

Haq, Z. F., Maâ, I., & Ningrum, P. T. (2021). Hubungan Konsentrasi Gas Amonia (NH3) dan Hidrogen Sulfida (H2S) dengan Gangguan Pernapasan (Studi Pada Masyarakat sekitar TPA Pakusari Kabupaten Jember). *Multidisciplinary Journal, 4(1),* 30-38.

Huang, Y.-D., Hou, R.-W., Liu, Z.-Y., Song, Y., Cui, P.-Y., & Kim, C.-N. (2019). Effects of Wind Direction on the Airflow and Pollutant Dispersion inside a Long Street

Canyon. *Aerosol and Air Quality Research*, *19*(5), 1152–1171. https://doi.org/10.4209/aaqr.2018.09.0344

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 50 Tahun 1996 Tentang Baku Tingkat Kebauan. (1996).

Lewis, R., & Copley, V. (2024). Chronic Low-Level Exposure To Hydrogen Sulphide And Adverse Health Outcomes: A Rapid Review. In *Uk Health.* https://assets.publishing.service.gov.uk/media/675ab0e17e419d6e07ce2b8e/Chronic_LowLevel_Exposure_To_Hydrogen_Sulphide_And_Adverse_Health_Outcomes.

Long, Y., Fang, Y., Shen, D., Feng, H., & Chen, T. (2016). Hydrogen sulfide (H2S) emission control by aerobic sulfate reduction in landfill. *Scientific Reports*, *6*(1), 38103. https://doi.org/10.1038/srep38103

Metcalf & Eddy. (2014). Wastewater engineering: Treatment and resource recovery (5th ed.). In *McGraw-Hill Education.* https://www.mheducation.com/highered/product/wastewater-engineering-treatment-and-resource-recovery-metcalf-and eddy.html?viewOption=student.%0A%0A

Muzaini, K., Shah, A., & Rahman, S. (2021). Respiratory Health Symptoms Among Sewage Treatment Workers: A Systematic Review. *Frontiers In Public Health, 9*, 646790.

Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 10 2009. Tentang Baku Mutu Udara Ambien Dan Emisi Sumber Tidak Bergerak Di Jawa Timur. Surabaya: 2009. (2009).

Pratama, E. (2019). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Pemulung Di TPA Winongo Kota Madiun. In *Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.* https://www.semanticscholar.org/paper/FAKTOR-FAKTOR-YANG BERHUBUNGAN-DENGAN-KELUHAN-PADA-Evelin/9ce51d08c1a025d7a76d083b90cb32a95c97e7d2.

Simbolon, V. A., Nurmaini, N., & Hasan, W. (2019). Pengaruh Pajanan Gas Hidrogen Sulfida (H2S) terhadap Keluhan Saluran Pernafasan pada Pemulung di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ganet Kota Tanjungpinang Tahun 2018. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN INDONESIA*, *18*(1), 42. https://doi.org/10.14710/jkli.18.1.42-49

Sirait, R. A., , V. N., & Ginting, L. R. B. (2020). Hubungan Lama Kerja dengan Keluhan Gangguan Pernapasan pada Pemulung di TPA Sei Giling Kota Tebing Tinggi. *JURNAL KESMAS DAN*

GIZI (JKG), *2*(2), 144–150. https://doi.org/10.35451/jkg.v2i2.417

Suwarno, I. F. N. D., Rusmiati, & Rachmaniyah. (2022). Pengaruh Gas Hidrogen Sulfida (H2S) Terhadap Keluhan Subyektif Petugas Pengolahan Sampah Di Pusat Daur Ulang Jambangan Surabaya. *Gema Lingkungan Kesehatan*, *20*(2), 117–123. https://doi.org/10.36568/gelinkes.v20i2.14