Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan *Nitrogen Dioksida* pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala, Rangkasbitung

Shilfia Fadhilatul Syahriyah[1], Awaluddin Hidayat Ramli Inaku[2]

([1.2]) Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka

✉ Corresponding author:
2005015140@uhamka.ac.id

Abstrak

Setiap tahunnya pencemaran udara selalu menjadi suatu masalah kesehatan di Indonesia, salah satunya diakibatkan karena peningkatan transportasi. Terminal menjadi tempat dengan banyaknya aktivitas transportasi yang dapat menyebabkan peningkatan pencemaran udara akibat gas buang yang mengandung *Nitrogen Dioksida*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui risiko kesehatan lingkungan paparan *Nitrogen Dioksida* pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala. Jenis penelitian adalah kualitatif semi kuantitatif. Populasi yang digunakan adalah seluruh pedagang kaki lima di Terminal Mandala. Sampel yang digunakan sebanyak 63 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Accidental Sampling*. Analisis data yang dilakukan yaitu analisis univariat dan analisis risiko kesehatan lingkungan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi NO_2 di Terminal Mandala sebesar 44,0551 µg/m^3. Nilai Intake sebesar 0,0047 mg/kg/hari. Nilai RQ sebesar 0,24 mg/kg/hari. Seluruh pedagang kaki lima dinyatakan aman terhadap gangguan kesehatan (nilai RQ < 1). Diharapkan Para pedagang perlu membiasakan diri untuk menggunakan masker di area terminal untuk mengurangi risiko polusi udara.

Kata Kunci: Pencemaran Udara, *Nitrogen Dioksida* (NO_2), Terminal, Pedagang Kaki Lima

Abstract

Every year, air pollution is a health problem in Indonesia caused by increased transportation. A terminal has many transportation activities that can cause increased air pollution due to exhaust gases containing Nitrogen Dioxide. This study aimed to determine the environmental health risks of exposure to Nitrogen Dioxide on Street Vendors at Mandala Terminal. This type of research is qualitative and semi-quantitative. The population used was all street vendors at Mandala Terminal. The sample used was 63 people. The sampling technique used was Accidental Sampling. The data analysis performed was univariate analysis and environmental health risk analysis. The results showed that the average concentration of NO2 in Mandala Terminal was 44.0551 µg/m3. Intake value of 0.0047 mg/kg/day. The RQ value is 0.24 mg/kg/day. All street vendors are declared safe against health problems (RQ value < 1). It is expected that traders need to get used to wearing masks in the terminal area to reduce the risk of air pollution.

Keywords: Air Pollution, Nitrogen Dioxide (NO2), Terminal, Street Vendors

PENDAHULUAN

Pencemaran udara merupakan suatu fenomena dimana substansi atau komponen tambahan masuk ke dalam udara, baik karena proses alam maupun aktivitas manusia yang dilakukan secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini dapat mengakibatkan lingkungan menjadi tidak efektif bahkan tidak dapat berfungsi dengan baik (Aryanta & Maharani, 2023).

Masalah pencemaran udara ini selalu menjadi permasalahan yang belum dapat diselesaikan sampai saat ini (Della, 2022). Salah satunya diakibatkan karena terjadi peningkatan transportasi yang tidak dapat diatur dengan baik yang menjadi alasan masalah ini akan terus meningkat kedepannya (Nurwita & Widowati, 2021). Menurut WHO (2019), Sekitar 4,2 juta kematian dini disebabkan karena terpapar dari partikel halus. WHO juga memprediksi bahwasanya hampir 37% dari kematian dini berkaitan dengan polusi udara diluar ruangan. Berdasarkan AQLI tahun 2021, Indonesia menjadi salah satu negara dengan tingkat polusi tertinggi di dunia menempati peringkat ke-17 (setkab, 2023).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), total kendaraan bermotor di Indonesia selalu meningkat pada setiap tahun. Pada tahun 2021, total kendaraan bermotor berjumlah 141.992.573 unit, meningkat sebanyak 5.855.122unit dari tahun sebelumnya yang berjumlah 136.137.451 unit. Di Indonesia, hampir 70% pencemaran udara dihasilkan dari gas yang dikeluarkan dari kendaraan bermotor (Siburian, 2020). Meningkatnya jumlah kendaraan maka akan semakin meningkat gas buang kendaraan yang berbahaya bagi kesehatan. Salah satu gas yang dihasilkan dari gas buang kendaraan adalah gas *Nitrogen Dioksida* (Shafarina Intan et al., 2023). *Nitrogen Dioksida* adalah gas dengan warna coklat kemerahan yang berubah menjadi cairan kuning pada suhu dibawah 21,2^{o}C yang merupakan salah satu penyebab utama hujan asam dan peningkatan kadar pencemaran udara (Ningsi et al., 2019). Toksisitas gas NO2 empat kali lebih berbahaya dibanding toksisitas gas NO. Paru-paru menjadi organ pertama yang rentan terkena dampak pencemaran udara. Pada konsentrasi yang tinggi gas NO2 ini dapat mengganggu sistem saraf, bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan secara total (Handoko, 2020).

Terminal Mandala Rangkasbitung dikenal sebagai Terminal Kaduagung, merupakan terminal terpenting di Rangkasbitung dan terbesar di Kabupaten Lebak. Tingginya aktivitas kendaraan menyebabkan peningkatan kadar pencemaran udara akibat gas buang kendaraan. Selain penumpang dan petugas, pedagang di sekitar area terminal juga terpapar lebih lama terhadap udara luar dibandingkan penumpang dan petugas (Khairina, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Hikmiyah (2018) terkait analisis *Nitrogen Dioksida* di udara ambien dan keluhan pernapasan pada pekerja penyapu di Terminal Purabaya, Kabupaten Sidoarjo menunjukkan bahwa kadar NO_2 yang terukur melebihi standar baku mutu yang ditentukan oleh Pergub Jawa Timur No. 10 Tahun 2009 terkait Baku mutu udara ambien. Keluhan pernapasan yang para penyapu di Terminal Purabaya alami mayoritas berwujud napas cepat (85,3%) serta batuk (91,4%), sementara sebagian kecil mengalami sesak napas (35,3%) serta batuk berdahak (35,3%).

Studi pendahuluan yang ditemukan oleh penulis berdasarkan studi literatur terdahulu oleh Amirullah (2023) yang melakukan Pengukuran kualitas udara *Nitrogen Dioksida* di Terminal Mandala Rangkasbitung menunjukkan pada konsentrasi tertinggi mencapai 20,41 $\mu g/m^3$ menunjukkan bahwa kadar NO_2 masih dibawah baku mutu yang ditetapkan, tetapi pada konsentrasi tersebut menyebabkan beberapa pengguna terminal mengalami keluhan pernapasan seperti iritasi tenggorokan, batuk, dan sebagian mengalami sesak napas. Sejalan dengan studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada 18 Februari 2024 dengan melakukan wawancara pada pedagang yang telah berjualan sekitar 10 tahun. Mereka mengalami beberapa keluhan di gangguan pernapasan.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, bahwa pedagang kaki lima memiliki risiko terpapar paparan *Nitrogen Dioksida* dari aktivitas kendaraan di Terminal Mandala, maka penulis merasa perlu untuk melaksakan penelitian tentang risiko kesehatan pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala, Rangkasbitung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif semi kuantitatif dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Populasi yang menjadi subjek penelitian ini terdiri dari seluruh pedagang kaki lima yang berjualan di Terminal Mandala Rangkasbitung. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 63 responden, dengan teknik pengambilan sampel

Accidental Sampling. Pengambilan sampel objek dilakukan di tiga lokasi dalam area terminal, di mana titik pengambilan ditentukan sesuai SNI 7230-2009 mengenai teknik penentuan titik sampel udara di tempat kerja. Lokasi pengambilan sampel mencakup area pintu masuk, lokasi pemberangkatan bus, dan area pintu keluar. Pengukuran konsentrasi NO2 dilakukan menggunakan alat *spectrofotometer*, yang diuji berdasarkan metode *Griess-Saltzman* sesuai SNI 7119-2:2017 untuk menentukan konsentrasi NO2. Analisis data dalam penelitian ini melibatkan analisis univariat dan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Konsentrasi *Nitrogen Dioksida* (NO_2)

Tabel 1. Konsentrasi *Nitrogen Dioksida* berdasarkan titik lokasi sampling di Terminal Mandala Rangkasbitung

Titik Pengukuran	Konsentrasi *Nitrogen Dioksida* (µg/m³)
Pintu Masuk	19,3320
Pemberangkatan Bus	9,4420
Pintu Keluar	103,3913
Rata-rata	**44,0551**

Tabel 1. Menunjukkan hasil pengukuran *Nitrogen Dioksida* di Terminal Mandala Rangkasbitung, Konsentrasi tertinggi pada titik area pintu keluar bus sebesar 103,3913 µg/m³, konsentrasi terendah pada titik pemberangkatan bus sebesar 9,4420 µg/m³, dan nilai rata-rata keseluruhan konsentrasi sebesar 44,0551 µg/m³.

Karakteristik Antropometri

Tabel 2. Karakteristik Antropometri pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala Rangkasbitung

No	Variabel	kategori	n	%
1	Jenis Kelamin	Laki-laki	33	52,4
		Perempuan	30	47,6
2	Usia	20-39 tahun	13	20,6
		40-59 tahun	37	58,7
		>60 tahun	13	20,6
3	Berat badan	30-39 kg	2	3,2
		40-49 kg	14	22,2
		50-59 kg	29	46
		>60 kg	18	28,6

Tabel 2. Menunjukkan berdasarkan variabel jenis kelamin laki-laki lebih banyak 33 responden (52,4%) , sedangkan perempuan sebanyak 30 responden (47,6%). Variabel usia paling banyak berusia 40-59 tahun sebanyak 37 responden (58,7%), sedangkan responden paling sedikit berusia 20-39 tahun dan > 60 tahun sebanyak 13 responden (20,6%). Variabel berat badan paling banyak dengan berat badan 50-59 kg sebanyak 29 responden (46%) dan responden dengan berat badan paling sedikit adalah 30-39 kg sebanyak 2 responden (3,2%).

Pola Aktivitas

Tabel 3. Pola Aktivitas pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala Rangkasbitung

No	Variabel	Kategori	n	%
1	Waktu Pajanan	≤ 8 jam/hari	34	54
		>8 jam/hari	29	46
2	Frekuensi Pajanan	>250 hari/tahun	58	92,1

		≤ 250 hari/tahun	5	7,96
3	Durasi Pajanan	> 3 tahun	62	98,4
		≤ 3 tahun	1	1,6

Tabel 3. Menunjukkan variabel waktu pajanan paling banyak adalah responden dengan waktu berjualan ≤ 8 jam/hari sebanyak 34 responden (54%), dan responden dengan waktu berjualan < 8 jam/hari sebanyak 29 responden (46%). Variabel frekuensi pajanan paling banyak responden dengan frekuensi pajanan > 250 hari/tahun sebanyak 58 responden (92,1), dan responden dengan frekuensi ≤ 250 hari/tahun sebanyak 5 responden (7,96%). Dan variabel durasi pajanan paling banyak dengan durasi > 3 tahun sebanyak 62 responden (98,4 %) dan responden dengan durasi ≤ 3 tahun sebanyak 1 responden (1,6%).

Analisis Pajanan

Tabel 4. Indikator Perhitungan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)

Indikator Perhitungan	Hasil
Konsentrasi (mg/m^3)	0,0440551
RFC NO_2	0,02
Laju Asupan (m^3/hari)	0,83
t_E (jam/hari)	8
f_E (hari/tahun)	311
D_t (tahun)	16
Berat Badan (kg)	53

Perhitungan Intake (asupan) NO_2 menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}}$$

$$I = \frac{0{,}0440551 \times 0{,}83 \times 8 \times 311 \times 16}{53 \times 5840}$$

$$= 0{,}0047$$

Perhitungan menunjukkan bahwa nilai asupan NO_2 pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala sebesar 0,0047 mg/kg/hari.

Karakteristik Risiko

Menghitung karakteristik risiko menggunakan rumus:

$$RQ = \frac{I}{RfC}$$

$$RQ = \frac{0{,}0047}{0{,}02}$$

$$= 0{,}24$$

Tabel 5. Indikator Nilai Risiko NO_2 pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala Rangkasbitung

Karakteristik Risiko	n	%
RQ ≤ 1	63	100
RQ > 1	0	0

Ket: (≤ 1 = aman; > 1 =tidak aman)

Tabel 5. Menunjukkan berdasarkan karakteristik risiko untuk paparan NO_2 pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala Rangkasbitung adalah 0,24 mg/kg/hari (RQ ≤ 1).

PEMBAHASAN

Konsentrasi *Nitrogen Dioksida*

Terminal Mandala menjadi salah satu tempat dengan banyaknya aktivitas transportasi yang beroperasi sehingga menjadi salah satu sumber utama menyumbang polusi udara akibat gas buang kendaraan di Wilayah Rangkasbitung. Bukan hanya dari terminal saja tetapi juga akibat padatnya lalu lintas yang cukup tinggi di sekitar terminal. Semakin meningkat atau bertambah jumlah kendaraan bermotor, maka akan semakin meningkat pula tinggi kadar konsentrasi NO_2 yang dihasilkan dari gas buang kendaraan (Rosyid et al., 2021). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada area pintu keluar menjadi titik dengan konsentrasi paling tinggi dikarenakan berhadapan langsung dengan jalan raya dan padatnya transportasi pada titik ini. Tingginya konsentrasi NO_2 dipengaruhi oleh jarak dari sumber pencemar, dimana semakin dekat jarak dari sumber pencemar, maka akan semakin tinggi konsentrasi NO_2 (Reflinda et al., 2023).

Secara teori, faktor meteorologi seperti suhu, arah, dan kecepatan angin dapat memengaruhi hasil pengukuran. Parameter-parameter ini memiliki dampak signifikan terhadap dispersi dan penghilangan polutan udara secara alami (Istirokhatun & Ratnasari, 2016). Pada suhu tinggi, udara akan semakin mengembang, yang mengakibatkan konsentrasi nitrogen dioksida menurun. Sebaliknya, pada suhu rendah, konsentrasi nitrogen dioksida cenderung meningkat (Wahyuni et al., 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri (2012) yang menunjukkan pada suhu yang rendah, maka akan semakin tinggi konsentrasi *Nitrogen Dioksida*. selain itu kelembaban juga mempengaruhi kadar konsentrasi, Kelembaban adalah ukuran konsentrasi uap air di dalam udara. Kelembaban dapat memengaruhi kadar polutan di udara, dengan jumlah uap air yang bervariasi di setiap lokasi. Kadar NO_2 cenderung rendah saat kelembaban udara rendah, sementara konsentrasi tinggi dapat terjadi pada kelembaban yang tinggi (Saragih et al., 2022).

Konsentrasi kadar *Nitrogen Dioksida* dapat mengganggu sistem saraf, kejang-kejang, bahkan pada paparan secara terus-menerus dapat menyebabkan kelumpuhan total (Handoko, 2020). Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO2) yang tinggi di Terminal Mandala Rangkasbitung dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi masyarakat yang beraktivitas di area tersebut, termasuk penumpang, petugas, dan pedagang. Paparan *Nitrogen Dioksida* pada tingkat yang tinggi dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular, menyebabkan gangguan pada fungsi jantung dan pembuluh darah. Sementara itu, pada konsentrasi yang lebih rendah, *Nitrogen Dioksida* dapat memicu peradangan paru-paru, kesulitan bernapas, batuk, mudah lelah, mual, dan sakit kepala (Riviwanto & Mavira Sani, 2017).

Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas

Pengukuran data antropometri pada pedagang kaki lima di Terminal Mandala Rangkasbitung yang dilakukan pada 63 responden dengan karakteristik antropometri salah satunya adalah variabel berat badan. Berat badan seseorang mempengaruhi ada atau tidaknya gas NO_2 yang dihirup. Pada berat badan yang tinggi akan menyebabkabkan tingginya risiko gangguan kesehatan pada seseorang (Nur et al., 2021). Dalam ARKL, berat badan digunakan untuk faktor pembanding. Semakin besar nilai pembandingnya maka akan semakin kecil hasil intakenya. Pengambilan data terkait waktu pajanan memiliki tujuan untuk melihat berapa lama kontak responden dengan konsentrasi NO_2 di lokasi penelitian (Fahmi et al., 2023). Hasil pengambilan data untuk variabel waktu pajanan berbeda pada setiap responden, karena beberapa responden tidak selamanya atau tidak sama waktu berjualannya di Terminal Mandala. Waktu paparan setiap pedagang bervariasi, karena beberapa pedagang tidak selalu berjualan di sekitar Terminal Mandala. Semakin tinggi nilai asupan (intake), maka semakin besar pula risiko kesehatan yang akan dialami oleh pedagang (Darmawan, 2018).

Hasil penelitian mengenai frekuensi pajanan Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala menunjukkan bahwa frekuensi pajanan tertinggi adalah 336 hari/tahun, frekuensi pajanan dapat memengaruhi nilai intake, di mana semakin tinggi frekuensi pajanan, semakin rendah nilai intake yang diterima. Ini menunjukkan bahwa frekuensi pajanan memiliki dampak signifikan terhadap nilai intake (Subhi & Yuniastuti, 2021). Variabel ini merupakan salah satu elemen yang penting

dalam penilaian risiko, karena elemen ini berfungsi untuk menghitung dosis kumulatif seiring berjalannya waktu. Menurut Wardani (2018), frekuensi pajanan adalah angka yang diperoleh dengan mengurangi waktu yang tidak digunakan untuk beraktivitas dalam setahun dari total waktu tahunan responden.

Durasi paparan merujuk pada lamanya waktu pedagang berjualan, dihitung dari awal mereka mulai berjualan hingga penelitian dilakukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi paparan tertinggi adalah 48 tahun. Variabel ini penting dalam analisis risiko kesehatan karena menunjukkan berapa lama pedagang telah berjualan dalam satuan tahun. Penelitian yang dilakukan oleh Darmawan (2018) yang menjelaskan bahwa durasi paparan berpengaruh pada intake konsentrasi NO2, di mana semakin lama seseorang terpapar, semakin banyak zat berbahaya yang diserap oleh tubuh, yang dapat meningkatkan risiko kesehatan.

Karakteristik Risiko

Karakteristik risiko kesehatan dihitung berdasarkan perbandingan antara nilai asupan dan dosis respons iritan. Pada penelitian ini, risiko yang dianalisis adalah risiko kesehatan non-karsinogenik. Hal ini dikarenakan gas *Nitrogen Dioksida* tidak berhubungan dengan kasus kanker, sehingga efek yang dianalisis lebih berfokus pada efek sistemik atau non-karsinogenik (Rifa et al., 2016). Penilaian tingkat risiko dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan nilai asupan dengan konsentrasi referensi (RfC). Hasil perhitungan RQ menggambarkan potensi risiko kesehatan pedagang kaki lima akibat terpapar Nitrogen Dioksida melalui udara. Apabila nilai RQ ≤ 1, berarti paparan tersebut dianggap aman atau tidak berisiko bagi para pedagang kaki lima. Namun, jika RQ > 1, menyatakan bahwa paparan tersebut tidak aman dan berpotensi menimbulkan risiko kesehatan.

Berdasarkan hasil perhitungan, rata-rata sampel memiliki nilai RQ ≤ 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi tersebut aman atau tidak berisiko bagi kesehatan, dengan nilai 0,24 mg/kg/hari. Ini menunjukkan bahwa para pedagang kaki lima tidak beresiko mengalami masalah kesehatan akibat paparan *Nitrogen Dioksida*. Faktor yang memengaruhi hal ini adalah konsentrasi nitrogen dioksida di area terminal yang masih di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021. Hubungan antara nilai asupan dan risiko kesehatan bersifat proporsional; semakin tinggi nilai asupan, semakin besar pula risiko kesehatan yang dapat ditimbulkan (Kurnia Izzati et al., 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi *Nitrogen Dioksida* di Terminal Mandala sebesar 44,0551 μg/m^3 yang menunjukan bahwa konsentrasi tersebut masih dibawah standar yang ditetapkan oleh PP. No. 22 Tahun 2021 terkait Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Hasil perhitungan tingkat risiko menunjukkan bahwa seluruh pedagang kaki lima sebanyak 63 responden memiliki nilai RQ < 1 yang berarti aman atau tidak berisiko terhadap gangguan kesehatan dimana nilai RQ 0,24 mg/kg/hari. Para Pedagang perlu membiasakan diri untuk menggunakan masker ketika berjualan di Terminal agar dapat mengurangi risiko polusi udara terhadap kesehatan khususnya bagi pernapasan paru-paru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Staf Terminal yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di area terminal, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Para Pedagang Kaki Lima di Terminal Mandala Rangkasbitung yang telah berpartisipasi dan bersedia menjadi responden dalam penelitian ini, selanjutnya penulis juga berterima kasih kepada dosen pembimbing, seluruh dosen, dan staf Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka.

DAFTAR PUSTAKA

Aryanta, R., & Maharani, E. (2023). Dampak Buruk Polusi Udara Bagi Kesehatan Dan Cara Meminimalkan Risikonya. *Jurnal Ecocentrism*, *3*(2), 47–58.

Darmawan, R. (2018). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kadar NO2 Serta Keluhan Kesehatan Petugas Pemungut Karcis Tol Environmental Health Risk Assessment of NO2 Ambient Level and Toll Collectors Officer'S Health Complaints. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *10*(1), 116.

Della, E. (2022). Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Mayarakat : Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Permas : Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, *12*(2), 1–10. http://journal.stikeskendal.ac.id/index.php/PSKM

Fahmi, R. N., Aidil Onasis,) ;, Suksmerri,) ;, Muslim, B., & Zicof, E. (2023). Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H2S) Dan Aktivitas Pemulung Terhadap Risiko Kesehatan Lingkungan Di TPA Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mandiri*, *1*(2), 48–57. http://jurnal.poltekkespadang.ac.id/ojs/index.php/kesling/index

Handoko, E. D. (2020). *Analisis Dampak Nitrogen Dioksida (NO2) Di Kota Yogyakarta* [Tugas Akhir]. Universitas Islam Indonesia.

Istirokhatun, T., & Ratnasari, E. N. (2016). Kontribusi Parameter Meteorologi dan Kondisi Lalu Lintas Terhadap Konsentrasi Pencemar NO2 di Kota Semarang. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, *13*(2), 48–56.

Khairina, M. (2019). The Description of CO Levels, COHb Levels, And Blood Pressure of Basement Workers X Shopping Centre, Malang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, *11*(2), 150–157. https://doi.org/10.20473/jkl.v11i2.2019.150-157

Kurnia Izzati, C., Noerjoedianto, D., & Astuti Siregar Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jambi, S. (2021). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (NO2) Pada Penyapu Jalan di Kota Jambi Tahun 2021 Risk Assessment Exposure Nitrogen Dioxide (NO2) on Street Sweepers at Jambi City 2021. In *JKMJ) Analisis Risiko Kesehatan…* (Vol. 5, Issue 2).

Ningsi, N. P., Puanana, G. S., Fajriah, E. Y., Fikriyanti, Ferawati, Faemu, F., & Ischak, I. E. (2019). Studi Kualitas Udara Di Kabupaten Kolaka Utara Tahun 2016-2017. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Celebes*, *1*(1), 18–24.

Nur, E., Seno, B. A., & Hidayanti, R. (2021). Risiko Gangguan Kesehatan Masyarakat Akibat Pajanan PM10 di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, *20*(2), 97–103. https://doi.org/10.14710/jkli.20.2.97-103

Nurwita, M., & Widowati, N. (2021). Upaya Dinas Lingkungan Hidup Dalam Pengendalian Pencemaran Udara Di Kota Tangerang. *Journal of Public Policy and Management Review*, *10*(2), 533–546.

Reflinda, D. M., Affiuddin, A. E., & Sophia, A. V. (2023). Pemodelan Emisi NO2 Dari Cerobong Batubara Industri Pengolahan Susu Menggunakan Software SCREEN ViewTM. *In Conference Proceeding on Waste Treatment Technology*, *6*(1).

Rifa, B., joko, T., & Hanani, Y. D. (2016). ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN GAS HIDROGEN SULFIDA (H 2 S) PADA PEMULUNG AKIBAT TIMBULAN SAMPAH DI TPA JATIBARANG KOTA SEMARANG. *Jurnal Keehatan Masyarakat*, *4*, 2356–3346. http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm

Riviwanto, M., & Mavira Sani, F. (2017). Analisis Risiko Kesehatan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (No 2) pada Petugas Parkir di Basement Plaza Andalas. *Jurnal Kesehatan*, *8*(3), 441–448.

Rosyid, M. A. A., Hidayah, E. N., & Pulansari, F. (2021). Pengaruh Jenis Kendaraan Bermotor Terhadap Peningkatan Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO2) Di Sekitar Bundaran Dolog. *J Environtek*, *13*(1), 73–77.

Saragih, E. E., Jati, D. R., & Pramadita, D. S. (2022). Analisis Polutan Udara (CO, NO2, SO2, PM10, PM2,5 dan TSP) di Industri Galangan Kapal serta Pengaruhnya terhadap Lingkungan Kerja. In *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 10, Issue 2).

setkab. (2023, August). *Peningkatan Polusi Udara di Indonesia: Perspektif Ekonomi Berdasarkan Teori Freakonomics*. https://setkab.go.id/peningkatan-polusi-udara-di-indonesia-perspektif-ekonomi-berdasarkan-teori-freakonomics/

Shafarina Intan, M., Rachmaniyah, & Sari, E. (2023). Analisis Risiko Pajanan Gas Nitrogen Dioksida pada Petugas Parkir di Pasar Kapasan Surabaya. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, *04*(2), 91–102. http://jk3l.fkm.unand.ac.id/index.php/jk3l/index

Siburian, S. (2020). *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Kreasi Cendekia Pustaka.

Subhi, A., & Yuniastuti, M. (2021). Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Pajanan CO pada Pedagang di Psar Kota Malang. *Media Husada Journal of Environmental Health*, *1*(1).

Wahyuni, E., Hanani, Y. D., & Setiani, O. (2018). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Gas Karbon Monoksida pada Pedagang Kaki Lima (Studi Kasus Jalan Setiabudi Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *6*(6), 87–93. http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm