

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN *PARTICULATE MATTER 10* (PM₁₀) PADA PENYAPU JALAN DI KECAMATAN SEBERANG ULU I KOTA PALEMBANG



OLEH

NAMA : GALUH DIAH PRAMESWARI

NIM : 10031282025054

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN *PARTICULATE MATTER 10* (PM₁₀) PADA PENYAPU JALAN DI KECAMATAN SEBERANG ULU I KOTA PALEMBANG

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S1)
Sarjana Kesehatan Lingkungan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



OLEH

NAMA : GALUH DIAH PRAMESWARI
NIM : 10031282025054

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

**KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, 28 Maret 2024**

Galuh Diah Prameswari; Dibimbing oleh Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes.

**Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan *Particulate Matter 10* (PM₁₀)
pada Penyapu Jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang**
xvi + 60 halaman, 10 tabel, 5 gambar, dan 5 lampiran

ABSTRAK

Kecamatan Seberang Ulu I adalah pintu masuk atau penghubung antara Kota Palembang dengan Kabupaten Ogan Ilir yang ramai akan lalu lintas kendaraan. Salah satu emisi yang dihasilkan kendaraan yang berbahaya bagi kesehatan adalah *Particulate Matter 10* (PM₁₀). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengetahui analisis risiko kesehatan lingkungan paparan PM₁₀ pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif bersifat deskriptif menggunakan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dengan pendekatan deterministik menggunakan nilai *Central Tendency Exposure* (CTE). Sampel penelitian ini adalah penyapu jalan berjumlah 32 orang yang dipilih dengan teknik pengambilan sampel *total sampling*. Pengumpulan data terkait pola aktivitas didapatkan dari wawancara dengan pengisian kuisioner dan pengukuran PM₁₀ menggunakan alat *Haz-Dust EPAM 5000* dengan metode *laser analyzer*. Kemudian, dilakukan analisis paparan dengan menghitung nilai *intake* atau *Average Daily Dose* (ADD). Selanjutnya karakteristik risiko dengan menghitung nilai RQ. Hasil pada penelitian ini adalah nilai konsentrasi PM₁₀ sebesar 98,08 µg/m³, ADD sebesar 7,45 µg/kg/hari dan RQ sebesar 0,37 (RQ<1). Kesimpulan dari penelitian ini adalah penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I tidak memiliki risiko gangguan kesehatan non karsinogenik yang disebabkan paparan PM₁₀.

Kata Kunci : Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, *Particulate Matter 10* (PM₁₀), Penyapu Jalan
Kepustakaan : 64 (2003 – 2023)

ENVIRONMENTAL HEALTH
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
SRIWIJAYA UNIVERSITY
Thesis, 28 March 2024

Galuh Diah Prameswari; Guided by Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes.

Environmental Health Risk Analysis of Particulate Matter 10 (PM₁₀) Exposure to Street Sweepers in Seberang Ulu I Subdistrict, Palembang City
xvi + 60 pages, 10 tabels, 5 pictures, 5 attachments

ABSTRACT

Seberang Ulu I sub-district is the entrance or connector between Palembang City and Ogan Ilir Regency which is busy with vehicle traffic. One of the emissions that vehicles produced that is dangerous to health is Particulate Matter 10 (PM₁₀). Therefore, this research purposeful the environmental health risk analysis of PM₁₀ exposure to street sweepers in Seberang Ulu I District of Palembang City. This research was a descriptive quantitative study with the Environmental Health Risk Analysis (EHRA) method. A deterministic approached way applied by using Central Tendency Exposure (CTE) value. The samples of this research were 32 street sweepers with selected by using total sampling technique. Data collection related to activity patterns obtained from interviews by filling out questionnaires and PM₁₀ measurements used Haz-Dust EPAM 5000 with laser analyzer method. Then, exposure analysis was carried out by calculating intake or Average Daily Dose (ADD). Then, risk characteristics by calculating the RQ value. The results of this research were PM₁₀ concentration value of 98.08 µg/m³, ADD of 7.45 µg/kg/day and RQ of 0.37 (RQ<1). The research concluded that the street sweepers in Seberang Ulu I Sub-district did not have a risk of non-carcinogenic health problems caused by exposure to PM₁₀.

Keyword : Environmental Health Risk Analysis, Particulate Matter 10 (PM₁₀), Street Sweepers
Literature : 64 (2003 – 2023)

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik FKM Unsri serta menjamin bebas Plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 28 Maret 2024
Yang bersangkutan,



Galuh Diah Prameswari
NIM. 10031282025054

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN *PARTICULATE MATTER 10* (PM₁₀) PADA PENYAPU JALAN DI KECAMATAN SEBERANG ULU I KOTA PALEMBANG

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan

Oleh:
GALUH DIAH PRAMESWARI
10031282025054

Indralaya, 28 Maret 2024

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan
Masyarakat Universitas Sriwijaya



Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM.
NIP. 197606092002122001

Pembimbing

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'S' followed by a horizontal line.

Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes.
NIP. 197806282009122004

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan *Particulate Matter 10* (PM₁₀) pada Penyapu Jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Maret 2024.

Indralaya, 28 Maret 2024

Tim Penguji Skripsi

Ketua:

1. Inoy Trisnaini, S.KM., M.KL.
NIP. 198809302015042003

()

Anggota:

1. Rafika Oktivaningrum, S.KM., M.Sc.
NIP. 199110082022032012
2. Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes.
NIP. 197806282009122004

()
()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan
Masyarakat Universitas Sriwijaya



Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM.
NIP. 197606092002122001

Koordinator Program Studi
Kesehatan Lingkungan

()

Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes.
NIP. 197806282009122004

RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Galuh Diah Prameswari
NIM : 10031282025054
Tempat, Tanggal Lahir : Simbarwaringin, 12 Agustus 2000
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : LK. III Simbarwaringin, Kecamatan Trimurjo,
Lampung Tengah, Lampung
Email : galuhdiahh@gmail.com
No Hp : 08973986720

Riwayat Pendidikan

1. SD (2007 – 2013) : SD Negeri 1 Simbarwaringin
2. SMP (2013 – 2016) : SMP Negeri 1 Metro
3. SMA (2016 – 2019) : SMA Negeri 1 Trimurjo
4. S1 (2020 – Sekarang) : Program Studi Kesehatan Lingkungan
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya

Riwayat Organisasi

1. 2022 – 2023 : Staff Ahli Departemen Forum Diskusi Kajian dan
Aksi Himpunan Mahasiswa Kesehatan Lingkungan
FKM Unsri
2. 2022 – 2023 : Staff Muda Departemen Pengelolaan Sampah
Badan Otonom *Green Environment Organization*
FKM Unsri

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan *Particulate Matter 10* (PM₁₀) pada Penyapu Jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang”. Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil jika tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu dan mendorong saya menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan yang baik ini saya ingin mengucapkan terimakasih khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan, dan kesehatan kepada saya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes selaku Kepala Jurusan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dan sebagai Dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada saya sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Inoy Trisnaini, S.KM, M.KL dan Ibu Rafika Oktivaningrum, S.KM., M.Sc selaku Dosen Penguji yang telah membantu saya dengan memberikan ilmu, saran serta bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Seluruh dosen dan staff civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
6. Keluargaku Ibu Sutriati Ningsih, Bapak Teguh Prihantoro, Mbah Uti, dan Adik-adik penulis yaitu Asad, Putri, Raihan, dan Azriel yang telah memberikan doa terbaiknya, memberikan semangat, serta memberikan dukungan baik secara batin maupun materi.
7. Petugas Penyapu Jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang yang telah berpartisipasi dan membantu saya dalam melaksanakan penelitian.

8. Teman seperjuangan dan seperantauan selama kuliah Salsabila Khoirunnisa dan Arindi Dinda Hanifah yang telah memberikan suka, duka, maupun motivasi kepada penulis, yang selalu ada untuk penulis dimana pun dan kapan pun.
9. Teman seperjuangan PBL Sherly, Putri, Chika dan Nisa yang telah memberi saya semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman seperjuangan sejak lahir Lusiana Fadhillah Safitri yang telah mendengarkan keluh kesah penulis dan selalu mengerti keadaan penulis.
11. Teman seperjuangan di kosan Mba Delvi, Tia, Dira, dan Dinda yang selalu menghibur dan mengerti keadaan penulis.
12. Teman-teman di komplek kosan Leni, Yunik, Jannah, Shinta, Muti, Akbar, Oji, Mas Bagus dan lainnya yang selalu menyebarkan energi positif kepada penulis
13. Teman-teman Jurusan Kesehatan Lingkungan 2020 atas kebersamaan selama perkuliahan.
14. Adik-adik di sekitar komplek kosan yang selalu menghibur penulis.
15. Teman DM penulis yaitu reiustass_ yang selalu mengirimkan video reels lucu dan memberikan semangat kepada penulis.
16. Untuk diri sendiri yang sudah mampu dan mau bertahan hingga detik ini melewati berbagai macam badai namun tetap memilih tegak dan kuat. Terimakasih Galuh, kamu hebat bisa menyusun tugas akhir ini dengan baik.

Indralaya, 28 Maret 2024

Penulis

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEBUTUHAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galuh Diah Prameswari
NIM : 10031282025054
Program Studi : Kesehatan Lingkungan
Fakultas : Kesehatan Masyarakat

Dengan ini menyatakan menyetujui / tidak menyetujui *) (jika menyetujui sebutkan alasannya) untuk memberikan kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan *Particulate Matter 10* (PM₁₀) pada Penyapu Jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : di Indralaya
Pada Tanggal : 28 Maret 2024
Yang menyatakan



(Galuh Diah Prameswari)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEBUTUHAN AKADEMIS.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Bagi peneliti	5
1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat	5
1.4.3 Bagi Masyarakat Kecamatan Seberang Ulu I	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.5.1 Ruang Lingkup Tempat.....	5
1.5.2 Ruang Lingkup Waktu	6
1.5.3 Ruang Lingkup Materi	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pencemaran Udara.....	7
2.1.1 Pengertian Pencemaran Udara	7
2.1.2 Baku Mutu Udara Ambien	8
2.1.3 Sumber Pencemaran Udara	10

2.1.4	Dampak Pencemaran Udara.....	11
2.2	<i>Particulate Matter 10</i> (PM ₁₀).....	13
2.2.1	Definisi <i>Particulate Matter 10</i> (PM ₁₀).....	13
2.2.2	Sumber <i>Particulate Matter 10</i> (PM ₁₀).....	13
2.2.3	Mekanisme PM ₁₀ Masuk ke Dalam Saluran Pernapasan.....	14
2.2.4	Efek PM ₁₀ Terhadap Kesehatan.....	15
2.3	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan.....	16
2.3.1	Identifikasi Bahaya.....	17
2.3.2	Analisis Dosis Respon.....	17
2.3.3	Analisis Paparan.....	18
2.3.4	Karakteristik Risiko.....	19
2.3.5	Manajemen Risiko.....	21
2.4	Kerangka Teori.....	23
2.5	Kerangka Konsep.....	24
2.6	Definisi Operasional.....	25
2.7	Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Desain Penelitian.....	29
3.2	Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.2.1	Populasi Penelitian.....	30
3.2.2	Sampel Penelitian.....	30
3.3	Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data.....	32
3.3.1	Jenis Data.....	32
3.3.2	Alat dan Cara Pengumpulan Data.....	32
3.4	Pengolahan Data.....	34
3.5	Analisis dan Penyajian Data.....	35
3.5.1	Analisis Data.....	35
3.5.2	Penyajian Data.....	37
BAB IV HASIL PENELITIAN		38
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	38
4.2	Identifikasi Bahaya.....	38
4.2.1	Konsentrasi <i>Particulate Matter 10</i> (PM ₁₀).....	38
4.3	Analisis Dosis Respon.....	39
4.4	Analisis Paparan.....	40
4.4.1	Karakteristik Responden.....	40
4.4.2	Karakteristik Antropometri dan Pola Aktivitas.....	41

4.4.3	Nilai Asupan (<i>Average Daily Dose</i>).....	42
4.5	Karakteristik Risiko.....	43
BAB V PEMBAHASAN		45
5.1	Keterbatasan Penelitian	45
5.2	Identifikasi Bahaya.....	46
5.2.1	Konsentrasi <i>Particulate Matter 10</i> (PM ₁₀).....	46
5.3	Analisis Dosis Respon.....	47
5.4	Analisis Paparan	48
5.4.1	Karakteristik Responden	48
5.4.2	Karakteristik Antropometri	50
5.4.3	Pola Aktivitas	52
5.3.1	Nilai Asupan (<i>Average Daily Dose</i>).....	55
5.5	Karakteristik Risiko.....	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
6.1	Kesimpulan.....	59
6.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....		61
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien Permenkes No. 2 Tahun 2023	9
Tabel 2. 2 Baku Mutu Udara Ambien National Ambient Air Quality Standars	9
Tabel 2. 3 Baku Mutu Udara Ambien World Health Organization 2021	10
Tabel 2. 4 Definisi Operasional.....	25
Tabel 2. 5 Penelitian Terkait Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan PM ₁₀	27
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Konsentrasi Particulate Matter 10 (PM ₁₀) di Kecamatan Seberang Ulu I.....	39
Tabel 4. 2 Distribusi Konsentrasi Particulate Matter 10 (PM ₁₀)	39
Tabel 4. 3 Jenis Kelamin Penyapu Jalan	40
Tabel 4. 4 Distribusi Usia Penyapu Jalan.....	40
Tabel 4. 5 Distribusi Antropometri dan Pola Aktivitas Penyapu Jalan	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahap Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan.....	16
Gambar 2. 2 Kerangka Teori Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	23
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan.....	24
Gambar 3. 1 Lokasi Titik Sampling Udara Ambien.....	31
Gambar 3. 2 Haz-Dust EPAM 5000.....	33

DAFTAR ISTILAH

ADD	: <i>Average Daily Dose</i>
APD	: <i>Alat Pelindung Diri</i>
ARKL	: <i>Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan</i>
ATSDR	: <i>Agency for Toxic Substance and Disease Register</i>
BPS	: <i>Badan Pusat Statistik</i>
DLH	: <i>Dinas Lingkungan Hidup</i>
LOAEL	: <i>Low Observed Adverse Effect Level</i>
IRIS	: <i>Integrated Risk Information System</i>
ISPA	: <i>Infeksi Saluran Pernapasan Akut</i>
MRL	: <i>Minimum Risk Level</i>
NAAQS	: <i>National Ambient Air Quality Standart</i>
NOAEL	: <i>No Observed Adverse Effect Level</i>
RFC	: <i>Reference Concentration</i>
RFD	: <i>Reference Dose</i>
RQ	: <i>Risk Quatient</i>
SF	: <i>Slope Factor</i>
PM	: <i>Particulate Matter</i>
USEPA	: <i>United States Environment Protection Agency</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Informed Consent
- Lampiran 2. Kuisisioner Penelitian
- Lampiran 3. Kaji Etik
- Lampiran 4. Surat Balasan Izin Penelitian dari Kesbangpol Kota Palembang
- Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 6. Lampiran Output SPSS

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara merupakan kontaminasi lingkungan dalam atau luar ruangan oleh zat kimia, fisik, atau biologis apapun yang mengubah sifat alami atmosfer. Pencemaran udara dapat berasal dari alat pembakaran rumah tangga, kendaraan bermotor, fasilitas industri, dan kebakaran hutan (WHO, 2023). WHO menyampaikan bahwa lebih dari 6.000 kota di 117 negara saat ini memantau kualitas udara, tetapi orang-orang yang berada di dalamnya masih menghirup partikel yang tidak sehat salah satunya *Particulate Matter 10* (PM₁₀), dengan pajanan tertinggi terjadi di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah (WHO, 2022b). Pada tahun 2019, 89% (dari 4,2 juta kematian dini) terjadi di negara-negara tersebut. Sebagian besar berada di wilayah Asia Tenggara dan Pasifik Barat. Kematian tersebut disebabkan oleh pajanan *particulate matter* yang menyebabkan penyakit kardiovaskular pernapasan dan kanker (WHO, 2022a).

Indonesia memiliki konsentrasi rata-rata tahunan PM₁₀ pada tahun 2017 – 2022 berdasarkan MenLHK (2022) yaitu konsentrasi yang naik turun atau tidak stabil. Konsentrasi PM₁₀ tertinggi berada di 5 kota besar, yaitu Jambi, Palembang, Pekanbaru, Bekasi dan Tangerang, kota-kota tersebut memiliki konsentrasi PM₁₀ dengan rata-rata tahunan yang melewati baku mutu tahunan yaitu 40 µg/m³ dan konsentrasi PM₁₀ di kota-kota tersebut setiap tahunnya mengalami kenaikan atau penurunan.

Konsentrasi tertinggi PM₁₀ yang ada di Sumatera Selatan berada di Kota Palembang. Berdasarkan data MenLHK (2023) pada tahun 2022 – 2023 menunjukkan bahwa Kota Palembang memiliki konsentrasi PM₁₀ dengan rata-rata tahunan yang mengalami kenaikan. Bahkan berdasarkan data MenLHK (2022) pada tahun 2017 dan tahun 2018 Kota Palembang memiliki konsentrasi rata-rata tahunan sebesar 49 dan 48 µg/m³, konsentrasi tersebut sudah melewati standar baku mutu tahunan PM₁₀. Tidak hanya itu, menurut BMKG (2023) konsentrasi PM₁₀ di Kota Palembang pada bulan September tahun 2023 pernah mencapai 196 µg/m³, konsentrasi tersebut sudah melebihi baku mutu harian PM₁₀ yang sudah

ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023, yaitu $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aktivitas transportasi menjadi sumber pencemar utama dari PM_{10} (Wulandari *et al.*, 2016). Transportasi terbukti memberikan kontribusi paling besar terhadap pencemaran udara, yakni mencapai sekitar 85%. Hal ini terlihat jelas bahwa beberapa kendaraan bermotor menghasilkan emisi yang buruk karena perawatan yang tidak memadai atau penggunaan bahan bakar yang tidak berkualitas baik (Ismiyati *et al.*, 2014).

Berdasarkan data yang didapatkan dari BPS (2022) jumlah kendaraan di Kota Palembang pada tahun 2022 sebanyak 550.428 kendaraan, yaitu kendaraan sepeda motor sebanyak 382.685 unit dan 167.743 unit meliputi mobil penumpang, bus, dan truk. Banyaknya jumlah kendaraan, otomatis hal ini akan menyebabkan peningkatan jumlah bahan bakar yang digunakan masyarakat sehingga dapat menyebabkan peningkatan polusi (Ismiyati *et al.*, 2014).

Kecamatan Seberang Ulu I adalah salah satu kecamatan yang ada di Kota Palembang dengan kepadatan penduduk tertinggi di Kota Palembang, yaitu 11.233 per Km^2 (BPS, 2023b). Berdasarkan letak, Kecamatan Seberang Ulu I menjadi pintu masuk atau penghubung antara Kota Palembang dengan Kabupaten Ogan Ilir. Hal tersebut mengakibatkan Kecamatan Seberang Ulu I menjadi salah satu Kecamatan di Kota Palembang yang ramai akan lalu lintas kendaraan, seperti di pagi hari dan sore hari di kecamatan tersebut selalu terjadi kemacetan. Pada pagi hari masyarakat memulai kegiatan rutinnnya seperti bekerja, sekolah, berdagang dan lain-lain. Biasanya kegiatan tersebut akan selesai pada sore hari, sehingga di jam tersebut rawan sekali terjadi kemacetan. Akibat adanya kepadatan lalu lintas yang tinggi dapat menghasilkan berbagai polutan dari asap kendaraan, seperti PM_{10} . Setiap ruas jalan raya Kecamatan Seberang Ulu I selalu ada pekerja penyapu jalan, pekerja penyapu jalan ini bekerja dari pagi hingga sore hari setiap harinya, sehingga mereka berisiko terpajan PM_{10} yang dihasilkan oleh kendaraan.

Adanya risiko pajanan PM_{10} terhadap penyapu jalan di setiap ruas jalan Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang dapat menimbulkan dampak kesehatan dalam jangka waktu panjang maupun pendek. Pajanan jangka panjang, seperti yang dialami oleh orang-orang yang tinggal bertahun-tahun di daerah

dengan tingkat partikulat tinggi, dikaitkan dengan masalah seperti penurunan fungsi paru-paru dan perkembangan bronkitis kronis dan bahkan kematian dini. Paparan dalam jangka pendek dapat memperburuk penyakit paru-paru, menyebabkan serangan asma dan bronkitis akut, serta dapat meningkatkan kemungkinan berkembangnya penyakit menular (USEPA, 2003). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Benaissa *et al.* (2016) tentang analisis dampak kesehatan PM_{10} menjelaskan bahwa konsentrasi PM_{10} yang melebihi baku mutu ini menyebabkan 29 kematian, 36 rawat inap penyakit pernapasan, dan 23 rawat inap penyakit jantung per 100.000 penduduk pada tahun 2014 di Kota Bejaia.

Melakukan analisis tingkat risiko paparan PM_{10} pada penyapu jalan dapat dilakukan dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi bahaya, memahami hubungan antara dosis agen risiko dengan respon tubuh yang diketahui melalui berbagai penelitian, mengukur tingkat paparan agen risiko, dan menentukan tingkat risiko dan dampaknya terhadap manusia (USEPA, 2022).

Latar belakang inilah yang membuat peneliti tertarik untuk melakukan analisis risiko kesehatan lingkungan paparan PM_{10} pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Konsentrasi PM_{10} di Kota Palembang mengalami kenaikan berdasarkan rata-rata tahunan pada tahun 2022 – 2023. Bahkan konsentrasi rata-rata tahunan PM_{10} pada tahun 2017 dan 2018 adalah 49 dan 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, konsentrasi tersebut di atas standar baku mutu tahunan PM_{10} . Konsentrasi harian PM_{10} pernah mencapai 196 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pada bulan September 2023, konsentrasi tersebut telah melewati standar baku mutu yang sudah ditetapkan.

Kecamatan Seberang Ulu I menjadi salah satu daerah di Kota Palembang dengan kepadatan lalu lintas yang tinggi, terutama di pagi hari dan sore hari. Akibat kepadatan lalu lintas yang tinggi, kecamatan ini dapat menghasilkan polutan seperti PM_{10} . Pekerja penyapu jalan adalah salah satu pekerja yang selalu ada di setiap ruas jalan raya Kecamatan Seberang Ulu I, bekerja dari pagi hingga sore hari dan mereka dapat berisiko terpajan PM_{10} yang dihasilkan oleh

kendaraan. Risiko pajanan PM_{10} terhadap penyapu jalan dapat mempengaruhi kesehatan baik jangka pendek maupun panjang. Pajanan jangka panjang dikaitkan dengan masalah seperti penurunan fungsi paru-paru, perkembangan bronkitis kronis, dan kematian dini. Pajanan dalam jangka pendek dapat memperburuk penyakit paru-paru, menyebabkan serangan asma dan bronkitis akut, serta meningkatkan kemungkinan berkembangnya penyakit menular lainnya. Oleh karena itu, rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana risiko kesehatan lingkungan akibat pajanan PM_{10} pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko Kesehatan lingkungan pajanan PM_{10} pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui gambaran konsentrasi pajanan PM_{10} pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.
2. Mengetahui analisis dosis respon PM_{10} pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.
3. Menganalisis tingkat pajanan PM_{10} pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.
4. Menganalisis besar risiko non karsinogenik terhadap pajanan PM_{10} pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.
5. Menentukan manajemen risiko jika $RQ > 1$ untuk pajanan PM_{10} pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi peneliti

1. Menjadi sarana untuk menerapkan dan mengaplikasikan ilmu kesehatan lingkungan khususnya analisis risiko kesehatan lingkungan yang didapatkan dari perkuliahan.
2. Menambah keahlian peneliti dalam menggunakan aplikasi atau *software* analisis data seperti SPSS.
3. Menambah pengalaman dan ilmu baru bagi peneliti dalam menggunakan alat *Haz-Dust EPAM 5000* untuk melakukan pengukuran *Particulate Matter 10* (PM₁₀), meningkatkan kepercayaan diri dalam komunikasi dan melakukan penelitian khususnya yang berhubungan dengan analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan PM₁₀.

1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

1. Hasil dari penelitian dapat dijadikan bahan referensi dan menambah daftar pustaka bagi civitas akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya terkait Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan pajanan PM₁₀.

1.4.3 Bagi Masyarakat Kecamatan Seberang Ulu I

1. Adanya penelitian ini dapat menjadi informasi dan masukan bagi masyarakat khususnya para pekerja penyapu jalan untuk lebih berhati-hati dan waspada terhadap dampak kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat pajanan PM₁₀ di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Ruang Lingkup Tempat

Lingkup tempat untuk melaksanakan penelitian ini adalah di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur kadar PM₁₀ dengan menggunakan alat *Haz Dust EPAM-5000* di beberapa titik yang sudah ditentukan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang.

1.5.2 Ruang Lingkup Waktu

Lingkup waktu untuk melaksanakan dan menyelesaikan penelitian ini adalah pada bulan September 2023 – Februari 2024. Berikut ini *timeline* pelaksanaan penelitian ini:

1. Proses pembuatan proposal skripsi: September – Oktober 2023
2. Proses pengisian kuisioner, wawancara dan pengukuran PM₁₀ di lapangan: Oktober – November 2023
3. Proses penyusunan skripsi lengkap: Januari – Februari 2024

1.5.3 Ruang Lingkup Materi

Lingkup materi pada penelitian ini adalah Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan pajanan PM₁₀ pada penyapu jalan di Kecamatan Seberang Ulu I Kota Palembang dengan melakukan identifikasi bahaya, analisis dosis respon, melakukan analisis pajanan, lalu dilanjutkan dengan perhitungan besaran risiko, yang mana jika $RQ > 1$ perlu dilakukannya pengelolaan risiko atau manajemen risiko untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan risiko pajanan PM₁₀.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J. & Hasibuan, F. A. 2019. Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. *Prosiding Snfur*, 4, 3.
- Agus, A., Ahmad, M., Kusumaningtyas, S. D. A., Nurhayati, H., Khoir, A. N. u. & Sucianingsih, C. 2019. Analisis Dampak Diterapkannya Kebijakan Working from Home Saat Pandemi Covid-19 Terhadap Kondisi Kualitas Udara Di Jakarta. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 6, 6-14.
- Apriyana, M., Ergantara, R. I. & Nasoetion, P. 2023. Analisis Emisi Karbon Monoksida Akibat Kemacetan Kendaraan Di Kota Bandar Lampung (Studi Kasus: Palang Pintu Perlintasan Kereta Api Jl. Hi. Komarudin). *Jurnal Serambi Engineering*, 8.
- Ardam, K. A. Y. 2015. Hubungan Paparan Debu Dan Lama Paparan Dengan Gangguan Faal Paru Pekerja Overhaul Power Plant. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4, 155-166.
- Arwini, N. P. D. 2019. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kualitas Udara Di Provinsi Bali. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 2, 20-30.
- ATSDR 2005. *Guidance for Inhalation Exposures to Particulate Matter*.
- Aziza, N., Rahardjo, M. & Budiyono, B. 2019. Kadar Debu Terhirup Dan Gangguan Fungsi Paru Pada Masyarakat Di Sekitar Stasiun Tawang Semarang. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19, 304-310.
- Azni, I. N., Wispriyono, B. & Sari, M. 2015. Analisis Risiko Kesehatan Pajanan Pm-10 Pada Pekerja Industri Readymix Pt. X Plant Kebon Nanas Jakarta Timur. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 11, 203-209.
- Bahri, S. & Fiqih, Z. 2017. Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler. *Elektum*, 12, 34-46.
- Benaissa, F., Maesano, C. N., Alkama, R. & Annesi-Maesano, I. 2016. Short-Term Health Impact Assessment of Urban Pm 10 in Bejaia City (Algeria). *Canadian Respiratory Journal*, 2016.
- BMKG. 2023. *Badan Meteorologi, Klimatologi Dan Geofisika Kota Palembang* [Online]. [Diakses].
- BPS. 2022. *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan 2020-2022 Provinsi Sumatera Selatan* [Online]. Tersedia: <https://sumsel.bps.go.id/indicator/17/539/1/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-kendaraan.html> [Diakses 10 September 2023].

- BPS 2023a. *Kecamatan Seberang Ulu Satu Dalam Angka 2023*.
- BPS 2023b. *Kota Palembang Dalam Angka 2023*.
- Darmawan, A. 2013. Penyakit Sistem Respirasi Akibat Kerja. *Jambi Medical Journal "Jurnal Kedokteran dan Kesehatan"*, 1.
- Darmawan, R. 2018. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kadar No2 Serta Keluhan Kesehatan Petugas Pemungut Karcis Tol. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10, 116.
- De Donno, A., De Giorgi, M., Bagordo, F., Grassi, T., Idolo, A., Serio, F., Ceretti, E., Feretti, D., Villarini, M. & Moretti, M. 2018. Health Risk Associated with Exposure to Pm10 and Benzene in Three Italian Towns. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 1672.
- Departement of Agriculture, E. a. R. A. 2023. *Effects of Air Pollution on Natural Ecosystems* [Online]. Tersedia: <https://www.daera-ni.gov.uk/topics/protect-environment/effects-air-pollution-natural-ecosystems> [Diakses 29 November 2023].
- Drijejana, D., Kadir, A. I. N. K. & Santoso, M. 2020. Komposisi Kimia Pencemar Partikulat Kasar Dan Halus Di Dki Jakarta Pada Musim Hujan Dan Musim Kemarau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18, 522-530.
- EHRA 2012. *Guidelines for Assessing Human Health Risks from Environmental Hazards*.
- Faisal, H. D. & Susanto, A. D. 2017. Peran Masker/Respirator Dalam Pencegahan Dampak Kesehatan Paru Akibat Polusi Udara. *Jurnal Respirasi*, 3, 18-25.
- Handika, R. A., Purwaningrum, S. I. & Lestari, R. A. 2019. Analisis Risiko Non Karsinogenik Paparan Pm10 Di Kawasan Komersial, Kota Jambi. *Jurnal Serambi Engineering*, 4.
- Harjanti, W. S., Darundiati, Y. H. & Dewanti, N. A. Y. 2016. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Amonia (Nh3) Pada Pemulung Di Tpa Jatibarang, Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4, 921-930.
- Harnia, H., Ishak, H., Ikhtiar, M., Bintara, A., Habo, H. & Arman, A. 2019. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Debu Pm10 Pada Relawan Lalu Lintas Di Jalan Urip Sumoharjo Kota Makassar. *Jurnal Mirai Management*, 4, 347-353.
- Helmy, R. 2019. Hubungan Paparan Debu Dan Karakteristik Individu Dengan Status Faal Paru Pedagang Di Sekitar Kawasan Industri Gresik. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11, 132-140.

- IPCS 2005. *Principles of Characterizing and Applying Human Exposure Models*.
- IPCS 2021. *Who Human Health Risk Assessment Toolkit Chemical Hazards Second Edition*.
- Ismiyati, I., Marlita, D. & Saidah, D. 2014. Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog)*, 1, 241-248.
- Kelly, F. J. & Fussell, J. C. 2015. Air Pollution and Public Health: Emerging Hazards and Improved Understanding of Risk. *Environmental geochemistry and health*, 37, 631-649.
- Kemenkes 2012. *Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl)*. Jakarta.
- Kemp, A. C., Horton, B. P., Donnelly, J. P., Mann, M. E., Vermeer, M. & Rahmstorf, S. 2011. Climate Related Sea-Level Variations over the Past Two Millennia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 11017-11022.
- Kurniawati, R. T. D., Rahmawati, R. & Wilandari, Y. 2015. Pengelompokan Kualitas Udara Ambien Menurut Kabupaten/Kota Di Jawa Tengah Menggunakan Analisis Klaster. *Jurnal Gaussian*, 4, 393-402.
- Lin, C.-C., Chiu, C.-C., Lee, P.-Y., Chen, K.-J., He, C.-X., Hsu, S.-K. & Cheng, K.-C. 2022. The Adverse Effects of Air Pollution on the Eye: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 1186.
- MenLHK 2022. Laporan Kinerja Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Lingkungan.
- MenLHK 2023. Laporan Kinerja Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara, Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Lingkungan.
- Nasichin, M. & Setiawan, B. A. 2019. Akibat Hukum Perbedaan Baku Mutu Udara Ambien Parameter Debu Pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara Dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2009 Tentang Baku Mutu Udara Ambien Dan Emisi Sumber Tidak Bergerak.
- National Pollution Inventory, A. G. 2013. *Particulate Matter (Pm10 and Pm2.5)* [Online]. Tersedia: <https://www.dcceew.gov.au/environment/protection/npi/substances/factsheets/particulate-matter-pm10-and-pm25> [Diakses 11 Oktober 2023].

- Nukman, A., Rahman, A., Warouw, S., Setiadi, M. I. & Akib, C. R. 2005. Analisis Dan Manajemen Risiko Kesehatan Pencemaran Udara: Studi Kasus Di Sembilan Kota Besar Padat Transportasi. *Indonesian Journal of Health Ecology*, 4, 78179.
- Nur, E., Seno, B. A. & Hidayanti, R. 2021. Risiko Gangguan Kesehatan Masyarakat Akibat Paparan Pm10 Di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20, 97-103.
- Permenkes 2023. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Kesehatan Lingkungan.
- PermenLH 2017. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2017 Tentang Baku Mutu Emisi Dan/Atau Kegiatan Industri Semen.
- Prabowo, K. & Muslim, B. 2018. *Penyehatan Udara*, Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Prasetyawati, I., Suhartono, S. & Setiani, O. 2021. Hubungan Praktik Penggunaan Apd Dan Karakteristik Individu Dengan Keluhan Gangguan Pernapasan Pada Pemulung Di Tpa Sanggrahan Kabupaten Temanggung. *Jurnal Riset Kesehatan Masyarakat*, 1.
- Putri, E. V. 2018. *Hubungan Antara Faktor Internal Dan Faktor Eksternal Pekerja Dengan Kualitas Tidur Pekerja Shift Di Pt. X Sidoarjo*. Universitas Airlangga.
- Ratnawati, D. 2016. Carbon Tax Sebagai Alternatif Kebijakan Untuk Mengatasi Eksternalitas Negatif Emisi Karbon Di Indonesia. *Indonesian Treasury Review: Jurnal Perbendaharaan, Keuangan Negara dan Kebijakan Publik*, 1, 53-67.
- Sastrawijaya, A. T. 2009. *Pencemaran Lingkungan*, Jakarta, Rineka Cipta.
- Sentosa, E. A., Riviwanto, M. & Seno, B. A. 2022. Analisis Risiko Gangguan Fungsi Paru Akibat Paparan Debu Pm10 Pada Pekerja Mebel Kayu. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 2, 30-37.
- Sinaga, E. V. 2015. Analisis Kadar Pm10 Dan Karbon Monoksida (Co) Serta Keluhan Gangguan Pernafasan Akut Pada Petugas Dinas Perhubungan Terminal Amplas Medan Tahun 2014. *Lingkungan dan Keselamatan Kerja*, 3, 14531.
- Sugiyono 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*.
- Suhariyono, G. & Wiyono, M. 2003. Distribusi Diameter Partikel Debu Pm10 Dan Pm2, 5 Dalam Udara Sekitar Kawasan Pabrik Semen Citeureup

Bogor. *Aspek Keselamatan Radiasi dan Lingkungan pada Industri Non-Nuklir*. Jakarta: International Nuclear Information System (INIS), 161-73.

- USEPA. 2003. *Particle Pollution and Your Health* [Online]. Tersedia: <https://www.airnow.gov/sites/default/files/2018-03/pm-color.pdf> [Diakses 9 Oktober 2023].
- USEPA 2019. *Guidelines for Assessing Human Health Risks from Environmental Hazards*.
- USEPA. 2022. *Conducting a Human Health Risk Assessment* [Online]. Tersedia: <https://www.epa.gov/risk/conducting-human-health-risk-assessment#tab-2> [Diakses].
- USEPA. 2023a. *Exposure Assessment Tools by Tiers and Types - Deterministic and Probabilistic Assessments* [Online]. Tersedia: <https://www.epa.gov/expobox/exposure-assessment-tools-tiers-and-types-deterministic-and-probabilistic-assessments> [Diakses].
- USEPA. 2023b. *Particulate Matter (Pm) Pollution* [Online]. Tersedia: <https://www.epa.gov/pm-pollution> [Diakses 11 Oktober 2023].
- USEPA. 2023c. *Research on Health Effects from Air Pollution* [Online]. Tersedia: <https://www.epa.gov/air-research/research-health-effects-air-pollution> [Diakses 12 Oktober 2023].
- Wahyuni, S., Susilawaty, A., Bujawati, E. & Basri, S. 2019. Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (Co) Terhadap Anak Sekolah Di Sd Negeri Kakatua Kota Makassar Tahun 2017. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 5, 46-51.
- Wahyuningsih, S. 2020. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl) Paparan Partikulat Matter (Pm10) Pada Relawan Lalu Lintas Akibat Transportasi (Studi Kasus Jl. Abdullah Daeng Sirua Kota Makassar). *Jurnal Sanitasi Dan Lingkungan*, 1, 47-51.
- WHO. 2022a. *Ambient (Outdoor) Air Pollution* [Online]. Tersedia: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) [Diakses 15 September 2023].
- WHO. 2022b. *Billions of People Still Breathe Unhealthy Air: New Who Data* [Online]. Tersedia: <https://www.who.int/news/item/04-04-2022-billions-of-people-still-breathe-unhealthy-air-new-who-data> [Diakses 25 November 2024].
- WHO. 2023. *Air Pollution* [Online]. Tersedia: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1 [Diakses 30 Oktober 2023].

- Wulandari, A., Darundiati, Y. H. & Raharjo, M. 2016. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Particulate Matter (Pm10) Pada Pedagang Kaki Lima Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus: Jalan Kaligawe Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 4, 677-691.
- Zuhri, M. S. 2014. Pengaruh Faktor-Faktor Demografi Terhadap Emisi Udara Di Indonesia. *Jurnal Ilmu Ekonomi dan Pembangunan*, 14.