

# SKRIPSI

## ANALISIS RISIKO KESEHATAN PAPARAN NO<sub>2</sub> DAN SO<sub>2</sub> PADA PEDAGANG KAKI LIMA DI KAWASAN KAMBANG IWAK KOTA PALEMBANG



OLEH

NAMA : RISKAN JANUARSI

NIM : 10011382025160

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

# SKRIPSI

## **ANALISIS RISIKO KESEHATAN PAPARAN NO<sub>2</sub> DAN SO<sub>2</sub> PADA PEDAGANG KAKI LIMA DI KAWASAN KAMBANG IWAK KOTA PALEMBANG**

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



OLEH

NAMA : RISKA JANUARSI

NIM : 10011382025160

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

**KESEHATAN LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**Skripsi, 26 Februari 2024**

Riska Januarsi; Dibimbing oleh Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes.

**Analisis Risiko Kesehatan Paparan NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> Pada Pedagang Kaki Lima  
Di Kawasan Kambang Iwak Kota Palembang**

xvi + 89 halaman + 6 tabel, 5 gambar, 11 lampiran

**ABSTRAK**

Aktivitas pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak kota Palembang dapat meningkatkan risiko terpapar NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh aktivitas transportasi. Tingginya volume kendaraan berkontribusi menimbulkan berbagai emisi gas polutan, termasuk NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> yang bisa membahayakan kesehatan manusia. Paparan NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> dapat mengakibatkan batuk, penurunan fungsi paru, iritasi saluran pernapasan, kesulitan bernapas, nyeri dada, edema paru dan peningkatan penyakit asma. Tujuan penelitian untuk menganalisis risiko kesehatan akibat paparan NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> terhadap pedagang kaki lima di kawasan kambang iwak, kota Palembang. Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif serta menggunakan analisis risiko kesehatan lingkungan. Populasi penelitian yaitu pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak berjumlah 150 orang dan sebanyak 109 orang sampel yang dihitung menggunakan rumus slovin dan ditentukan melalui teknik *purposive sampling*. Analisis data menggunakan analisis univariat dan analisis risiko kesehatan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsentrasi NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> di 3 titik pengukuran yaitu 0,007 mg/m<sup>3</sup> dan 0,012 mg/m<sup>3</sup>, konsentrasi tersebut tidak melebihi nilai baku mutu yang ditentukan oleh Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Sebanyak 58,2% responden memiliki nilai *intake* NO<sub>2</sub> > 0,00191 mg/m<sup>3</sup>, dan *intake* SO<sub>2</sub> > 0,00327 mg/m<sup>3</sup>. Keseluruhan responden menunjukkan nilai RQ < 1 pada paparan non-karsinogenik. Tidak ada risiko terjadinya gangguan kesehatan non-karsinogenik akibat paparan NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> terhadap seluruh pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak kota Palembang. Walaupun demikian diharapkan pemerintah harus selalu memantau secara rutin tingkat konsentrasi zat pencemar di udara ambien sesuai dengan pedoman Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara yaitu 2 kali dalam 1 tahun.

Kata Kunci : Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Nitrogen Dioksida,  
Pedagang Kaki Lima, Sulfur Dioksida

Kepustakaan : 1998 - 2023

**ENVIROMENTAL HEALTH**  
**SRIWIJAYA UNIVERSITY FACULTY OF PUBLIC HEALTH**  
**Thesis, 26 Februari 2024**

Riska Januarsi; Guided by Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes.

**Health Risk Analysis Of Exposure NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> At Street Vendors In Kambang Iwak Area Palembang City**

*xvi + 89 pages + 6 tabels, 5 pictures, 11 attachments*

***ABSTRACT***

*Street vendors activities in the Kambang Iwak area Palembang city can increase the risk of exposure to NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> produced by transportation activities. The high volume of vehicles contributes to various pollutant gas emissions, including NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> which can endanger human health. Exposure to NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> can cause coughing, decreased lung function, respiratory tract irritation, difficulty breathing, chest pain, pulmonary edema and increased asthma. The research aimed to analyze the health risks due to exposure to NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> of street vendors in Kambang Iwak area, Palembang city. This research uses a descriptive research design with a quantitative approach and uses environmental health risk analysis. The research population, namely street vendors in the Kambang Iwak area, numbered 150 people and a sample of 109 people was calculated using the Slovin formula and determined using a purposive sampling technique. Data analysis uses univariate analysis and environmental health risk analysis. The research results showed that the average concentrations of NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> at the 3 measurement points were 0.007 mg/m<sup>3</sup> and 0.012 mg/m<sup>3</sup>, these concentrations did not exceed the quality standard values determined by Government Regulation no. 22 of 2021. A total of 58.2% of respondents had NO<sub>2</sub> intake values > 0.00191 mg/m<sup>3</sup>, and SO<sub>2</sub> intake > 0.00327 mg/m<sup>3</sup>. All respondents showed an RQ value < 1 for non-carcinogenic exposure. There is no risk of non-carcinogenic health problems due to exposure to NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> for all street vendors in the Kambang Iwak area of Palembang city. However, it is hoped that the government will always regularly monitor the concentration levels of pollutants in the ambient air by the guidelines of the Directorate of Air Pollution Control, namely twice a year.*

*Keywords : Environmental Health Risk Analysis, Nitrogen Dioxide, Street Vendors, Sulfur Dioxide*

*Literature : 1998 - 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, Februari 2024

Yang bersangkutan,



**Riska Januarsi**

**NIM. 10011382025160**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS RISIKO KESEHATAN PAPARAN NO<sub>2</sub> DAN SO<sub>2</sub> PADA PEDAGANG KAKI LIMA DI KAWASAN KAMBANG IWAK KOTA PALEMBANG

#### SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Kesehatan Masyarakat

Oleh

**RISKA JANUARSI**  
10011382025160

Indralaya, Maret 2024



**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat**

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

**Pembimbing**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'E. Sunarsih'.

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Paparan NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> Pada Pedagang Kaki Lima di Kawasan Kambang Iwak Kota Palembang” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 Februari 2024 dan telah diperbaiki serta sesuai dengan masukan Tim Penguji Sidang Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Indralaya,     Maret 2024

Tim Penguji Skripsi

**Ketua:**

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

(  )

**Anggota:**

1. Dwi Septiawati, S.KM., M.KM  
NIP. 198912102018032001

(  )


2. Laura Dwi Pratiwi, S.KM., M.KM  
NIP. 199312212022032008

(  )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya

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

Koordinator Program Studi  
Kesehatan Masyarakat

  
Asmaripa Niny, S.Si., M.Kes.  
NIP. 197909152006042005

## **RIWAYAT HIDUP**

### **Data Pribadi**

Nama : Riska Januarsi  
NIM : 10011382025160  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Tempat, Tanggal Lahir : Talang Benteng, 12 Januari 2003  
Alamat : Jl. Tj. Barangan, Perumahan Gadang Sejahtera 5  
blok BA 13 Bukit Baru, Kec. Ilir Bar. I, Kota  
Palembang, Sumatera Selatan 30153  
No. Telpon/HP : 082177030541  
Email : [riskajanuarsi1227@gmail.com](mailto:riskajanuarsi1227@gmail.com)

### **Riwayat Pendidikan**

2007 – 2013 : SD Negeri 10 Muara Pinang  
2013 – 2016 : SMP Negeri 2 Muara Pinang  
2016 – 2019 : SMA Negeri 1 Muara Pinang  
2020 – Sekarang : Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas  
Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

### **Riwayat Organisasi**

2021-2023 : Anggota Departemen KWU HIMKESMA UNSRI  
2020-2023 : Anggota Departemen PPSDM HIMA 4L UNSRI



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Riska Januarsi  
NIM : 10011382025160  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Dengan ini menyatakan setuju untuk memberikan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Risiko Kesehatan Paparan NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> pada Pedagang Kaki Lima di  
Kawasan Kambang Iwak Kota Palembang

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya dapat menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi 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 : Maret 2024  
Yang Menyatakan



Riska Januarsi  
NIM. 10011382025160

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Analisis Risiko Kesehatan Paparan NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> pada Pedagang Kaki Lima di Kawasan Kambang Iwak Kota Palembang”, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan Strata 1 Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya. Penyusunan skripsi ini tidak mungkin berhasil tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih 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 Ketua Prodi Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dan sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi terbaik saya yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, bantuan, kritik, saran, dan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini. Semoga beliau selalu mendapatkan kebahagiaan di dunia dan akhirat dari segala kesabaran dan jasanya dalam membimbing penulis.
4. Ibu Dwi Septiawati, S.KM, M.KM dan Ibu Laura Dwi Pratiwi, S.KM., M.KM selaku Dosen Penguji yang telah membantu saya dengan memberikan ilmu, saran serta bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Seluruh dosen, staff dan karyawan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama masa perkuliahan.
6. Cinta pertama dan panutanku, ayah saya tercinta Astari, S.Pd.SD yang tiada hentinya memberikan doa dan limpahan kasih sayang yang tak ternilai. Terima kasih untuk semua yang telah engkau berikan. Perhatian, kasih sayang dan cinta paling besar untuk anak bungsumu ini. Terima kasih sudah menjadi sandaran terkuat dari kerasnya dunia, ayah.

7. Pintu surgaku, ibu saya tercinta Nismah, S.Pd.SD terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan dukungan, semangat dan doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati, terima kasih sudah menjadi penguat dan penguat paling hebat. Terima kasih sudah menjadi tempatku untuk pulang, bu.
8. Saudaraku tersayang, Novita Sari, S.Pd., Gr., M.Pd. terima kasih sudah ikut serta dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini, terima kasih telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi serta terima kasih telah setia meluangkan waktunya untuk menjadi tempat dan pendengar terbaik penulis sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Pemimpin dan staf UPTD Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup dan Pertahanan Provinsi Sumatera Selatan khususnya kak Elsha Augustiara, S.Si yang telah membantu pengukuran dan analisis konsentrasi NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> di kawasan Kambang Iwak kota Palembang.
10. Sahabat seperjuangan saya di masa perkuliahan “InsyaAllah Rajin” yakni Yeni Anggreyani dan Sindi Ayu Lestari yang telah memberikan bantuan, semangat serta kebersamaan dari awal kuliah hingga selesai penulisan skripsi ini.
11. Teman-temanku sedari SMP, Sindi Rozalia, Mutiara Lara Putri, Ivi Felisya dan Mey Yini yang selalu memberikan semangat dan motivasi saya dalam penyusunan skripsi ini.
12. Seluruh teman-teman di FKM UNSRI khususnya dari Peminatan Kesehatan Lingkungan dan Prodi Kesehatan Masyarakat angkatan 2020 terima kasih sudah saling mendukung satu sama lain selama di dunia perkuliahan.
13. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri karena telah mampu berusaha keras, dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan, pantang menyerah dalam menghadapi kesulitan selama perkuliahan dan proses penulisan artikel serta draft akhir skripsi ini, dan mampu berdiri tegak dalam menghadapi berbagai permasalahan yang selalu datang. Ini merupakan sebuah prestasi yang patut kamu syukuri, berbahagialah dimana pun kamu berada, tetap rendah hati dan jangan pernah

merasa puas dengan pencapaian kamu saat ini, teruslah berjuang untuk selalu menjadi yang lebih baik dan mencapai yang lebih banyak lagi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap menerima kritik dan saran yang membangun untuk menghindari kesalahan pada penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memperluas wawasan bagi pembaca dan penulis.

Indralaya,   Maret 2024  
Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Riska Januarso', with a large, stylized initial 'R'.

Riska Januarso

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>I</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>II</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME .....</b>	<b>III</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>IV</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>V</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>VI</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>VII</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>XI</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XIII</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>XIV</b>
<b>DAFTAR ISTILAH.....</b>	<b>XV</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>XVI</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
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 Pedagang Kaki Lima .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5.1 Ruang Lingkup Lokasi.....	5
1.5.2 Ruang Lingkup Waktu .....	6
1.5.3 Ruang Lingkup Materi .....	6
<b>BAB II ARTIKEL ILMIAH.....</b>	<b>7</b>
2.1 Artikel Ilmiah .....	7

2.2	Tinjauan Pustaka .....	17
2.2.1	Udara .....	17
2.2.2	Pencemaran Udara .....	19
2.2.3	Nitrogen Dioksida .....	21
2.2.4	Sulfur Dioksida .....	25
2.2.5	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan .....	27
2.2.6	Kerangka Teori .....	32
2.2.7	Kerangka Konsep .....	33
2.2.8	Definisi Operasional .....	34
2.2.9	Keabsahan Penelitian .....	36
2.3	Metode Penelitian .....	39
2.3.1	Desain Penelitian .....	39
2.3.2	Populasi dan Sampel .....	39
2.3.3	Jenis, cara dan alat pengumpul data .....	42
2.3.4	Alat dan Cara Pengumpulan Data .....	42
2.3.5	Pengolahan Data .....	44
2.3.6	Analisis dan Penyajian Data .....	45
2.3.7	Penyajian Data .....	47
<b>BAB III</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
3.1	Keterbatasan Penelitian .....	48
3.2	Identifikasi Bahaya .....	48
3.2.1	Konsentrasi NO <sub>2</sub> dan SO <sub>2</sub> .....	48
3.3	Analisis Dosis Respon .....	50
3.4	Analisis Paparan .....	51
3.4.1	Pola Aktivitas dan <i>intake</i> NO <sub>2</sub> dan SO <sub>2</sub> Pedagang Kaki Lima di Kawasan Kambang Iwak Kota Palembang .....	51
3.5	Karakteristik Risiko .....	53
<b>BAB IV</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>55</b>
4.1	Kesimpulan .....	55
4.2	Saran .....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien .....	18
Tabel 2. 2 Sumber Pencemar NOx di Udara .....	23
Tabel 2. 3 Jalur Pajanan, Organ Target, dan Efek NO2 .....	24
Tabel 2. 4 Jalur Pajanan, Organ Target, dan Efek SO2 .....	26
Tabel 2. 5 Definisi Operasional.....	34
Tabel 2. 6 Keabsahan Penelitian .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Teori Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan.....	32
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan.....	33
Gambar 2. 3 Layout Lokasi Sampling .....	41
Gambar 2. 4 Rangkaian Alat Uji Kadar NO <sub>2</sub> .....	43
Gambar 2. 5 Rangkaian Alat Uji Kadar SO <sub>2</sub> .....	44



## DAFTAR ISTILAH

ARKL	: Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan
CDC	: <i>Center For Disease Control And Prevention</i>
RQ	: <i>Risk Quotient</i>
RfC	: <i>Reference Concentration</i>
RfD	: <i>Reference Dose</i>
CSF	: <i>Cancer Slope Factor</i>
CCR	: <i>Cancer Unit Risk</i>
ECR	: <i>Excess Cancer Risk</i>
GAHP	: <i>Global Alliance On Health and Pollution</i>
NO <sub>2</sub>	: Nitrogen Dioksida
SO <sub>2</sub>	: Sulfur Dioksida
BPS	: Badan Pusat Statistik
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan
EPA	: <i>Environmental Protection Agency</i>
IRIS	: <i>Integrated Risk Information System</i>
NAAQS	: <i>National Ambient Air Quality Standards</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
ATSDR	: <i>Agency For Toxic Substances And Disease Registry</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent .....	63
Lampiran 2. Kuisisioner .....	64
Lampiran 3. Kaji Etik.....	65
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian.....	66
Lampiran 5. Surat Izin Uji Laboratorium ke UPTD Laoratorium Lingkungan DLHP Sumatera Selatan.....	67
Lampiran 6. Surat Balasan Uji Laboratorium dari UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Sumatera Selatan.....	68
Lampiran 7. Surat Keterangan Uji Laboratorium dari UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Sumatera Selatan .....	69
Lampiran 8. Hasil Uji Laboratorium dari UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Sumatera Selatan.....	70
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.....	71
Lampiran 10. Output Analisis Data Menggunakan SPSS.....	74
Lampiran 11. Data Kuisisioner Pedagang Kaki Lima di Kawasan Kambang Iwak Kota Palembang .....	82

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara adalah permasalahan lingkungan di seluruh dunia yang terjadi setiap tahun di berbagai negara, khususnya di kota besar (Roberts *et al.*, 2019). Pada tahun 2019 sebanyak 99% penduduk dunia menghirup udara yang melampaui batas rekomendasi WHO. Polusi udara diperkirakan menjadi penyebab 6,7 juta kematian prematur setiap tahunnya. Pada tahun 2019, polusi udara luar ruangan secara global diperkirakan menyebabkan sekitar 4,2 juta kematian prematur, dimana 89% terjadi di negara berpendapatan rendah dan menengah, wilayah dengan jumlah kematian tertinggi terdapat di Pasifik Barat dan Asia Tenggara (World Health Organization, 2022). Indonesia merupakan negara dengan jumlah kematian dini akibat polusi udara tertinggi keempat di dunia, yaitu 232.974 orang per tahun (GAHP, 2019).

Sektor transportasi menjadi salah satu kontributor utama polusi udara di perkotaan, dimana sekitar 70% emisi kendaraan bermotor berkontribusi pada polutan seperti *Particulate Matter* (PM), Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), dan Karbon Monoksida (CO) (KLHK, 2021). Penelitian (Alfani, 2021) yang menyatakan kendaraan bermotor sebagai penyebab utama pencemaran udara saat ini dengan kontribusi sebesar 85%.

Hasil pemantauan kualitas udara ambien di Indonesia meningkat pada tahun 2015 hingga 2019, konsentrasi NO<sub>2</sub> berkisar antara 9,54 µg/m<sup>3</sup> hingga 11,55 µg/m<sup>3</sup>. Dan konsentrasi rata-rata SO<sub>2</sub> berkisar antara 6,90 µg/m<sup>3</sup> hingga 11,09 µg/m<sup>3</sup> (KLHK, 2019). Sedangkan secara umum konsentrasi NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> di Provinsi Sumatera Selatan masih memenuhi standar kualitas udara ambien. Namun, hal ini perlu diantisipasi pengendaliannya karena terus mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia mencatat konsentrasi NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> di Kota Palembang meningkat dari tahun 2017 hingga 2018. Tahun 2017 konsentrasi NO<sub>2</sub> sebesar 43 µg/m<sup>3</sup> dan SO<sub>2</sub> sebesar 64 µg/m<sup>3</sup>. Kemudian, pada tahun 2018 menjadi 45 µg/m<sup>3</sup> untuk konsentrasi NO<sub>2</sub> dan 65 µg/m<sup>3</sup> untuk konsentrasi SO<sub>2</sub> (KLHK, 2022).

Kota Palembang merupakan salah satu wilayah yang mengalami peningkatan jumlah transportasi secara signifikan selama 3 tahun terakhir dari kurun waktu 2020 hingga 2022, data (BPS Sumatera Selatan, 2023) menunjukkan bahwa total kendaraan bermotor di kota Palembang tahun 2020 berjumlah 19.873 kendaraan, tahun 2021 berjumlah 21.120 kendaraan dan pada tahun 2022 berjumlah 550.428 kendaraan. Meningkatnya jumlah kendaraan menyebabkan peningkatan emisi gas yang dihasilkan, sehingga menyebabkan peningkatan polusi udara. Emisi dari kendaraan bermotor merupakan salah satu faktor utama dalam pencemaran lingkungan dan dapat menimbulkan penyakit pada manusia (Momon and Astuti, 2020).

Menurut (Alchamdani, 2019) knalpot kendaraan bermotor mengeluarkan berbagai macam zat pencemar, termasuk  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$ . Nitrogen Dioksida ( $\text{NO}_2$ ) dan Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ) adalah zat pencemar yang dapat membahayakan kesehatan manusia (Putri Shabrina and Pratama, 2022). Paparan  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  dari knalpot kendaraan bermotor bisa masuk ke paru-paru dan mengiritasi sistem pernapasan (Alchamdani, 2019). Selain itu, Nitrogen Dioksida ( $\text{NO}_2$ ) dapat mengakibatkan batuk, penurunan fungsi paru, bronkitis kronis, iritasi pada mata, hidung, dan tenggorokkan, kesulitan bernapas, nyeri dada dan edema paru (CDC, 2019a). Dampak negatif Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ) bagi tubuh manusia adalah menurunkan fungsi paru, dan iritasi saluran pernapasan sehingga menimbulkan gejala seperti batuk, kesulitan bernapas dan peningkatan penyakit asma (Muziansyah *et al.*, 2015).

Penelitian (Arista *et al.*, 2015) mengenai Analisis Risiko Kesehatan Paparan  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Ampera Palembang Tahun 2015 menunjukkan hasil bahwa sebanyak 10 orang (11,9%) pedagang yang berisiko akibat paparan  $\text{SO}_2$ . Sedangkan perhitungan risiko paparan  $\text{NO}_2$  menunjukkan bahwa seluruh pedagang (100%) tidak berisiko akibat paparan  $\text{NO}_2$ . Kemudian penelitian (Mulyati, 2019) mengenai Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  Udara Ambien Pada Pedagang Kaki Lima di Pasar 26 Ilir Kota Palembang menyatakan bahwa seluruh Pedagang kaki lima di Pasar 26 Ilir belum ada yang memiliki risiko terpapar Nitrogen Dioksida Nitrogen Dioksida ( $\text{NO}_2$ ), karena risiko non karsinogenik (RQ) < 1 dengan nilai *intake* lebih dari

0,001233089. Sedangkan perhitungan risiko paparan  $\text{SO}_2$  menyatakan bahwa terdapat 7 pedagang Kaki lima Pasar 26 Ilir Palembang terpapar Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dengan risiko non karsinogenik ( $\text{RQ}$ )  $> 1$  dengan nilai *intake* lebih dari 0,006590211 mg/kg/hari. Penelitian (Nuzela, 2021) mengenai risiko kesehatan paparan  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  di Jl. Ki Kemas Rindo, kota Palembang menyatakan bahwa seluruh masyarakat memiliki nilai  $\text{RQ} > 1$ . Dan penelitian (Sunarsih *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa paparan  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  dan TSP pada pengemudi bus di Kota Palembang menimbulkan risiko kesehatan non-kanker.

Kambang Iwak kota Palembang merupakan sebuah taman kota yang sudah ada sejak tahun 1900an. Berdasarkan survey awal, aktivitas lalu lintas di sekitar kawasan tersebut selalu ramai oleh kendaraan umum maupun kendaraan pribadi dengan kepadatan yang cukup tinggi. Hal tersebut terjadi karena Kambang Iwak selalu ramai dikunjungi masyarakat untuk berolahraga, berburu jajanan kuliner, ataupun sekedar bersantai dan menikmati keindahan taman, selain itu di sekitar kawasan ini terdapat beberapa kafe ataupun tempat makan yang ramai dikunjungi oleh masyarakat. Dengan kondisi tersebut dan tingginya peluang ekonomi, maka disekitar kawasan ini terdapat pedagang kaki lima yang berdagang setiap hari dan sudah bertahun-tahun. Oleh karena itu, ada kemungkinan terjadinya dampak kesehatan yang ditimbulkan akibat polusi udara dari aktivitas kendaraan.

Suatu metode yang digunakan untuk mengetahui dampak atau perkiraan risiko dari paparan  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  pada pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak kota Palembang adalah metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) adalah metode untuk menghitung atau memprediksi risiko terhadap kesehatan manusia, termasuk penelusuran pada pajanan tertentu, identifikasi terhadap adanya faktor ketidakpastian, mempertimbangkan karakteristik inheren agen yang menjadi fokus dan ciri-ciri dari target yang dituju (Dirjen PP & PL Kemenkes RI, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diketahui bahwa pedagang kaki lima memiliki risiko untuk terkena paparan  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  selama bekerja. Sehingga hal inilah yang melatarbelakngi penulis untuk melakukan penelitian tentang analisis risiko keehatan lingkungan paparan  $\text{NO}_2$  dan  $\text{SO}_2$  pada pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak kota Palembang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sektor transportasi menjadi salah satu kontributor utama polusi udara di perkotaan, dimana sekitar 70% emisi kendaraan bermotor berkontribusi menghasilkan berbagai polutan termasuk Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>). Aktivitas pedagang kaki lima yang tepat berada di pinggir jalan di sekitar kawasan Kambang Iwak kota Palembang membuat para pedagang kaki lima menjadi kelompok rentan terpaparnya Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) yang dihasilkan oleh aktivitas transportasi. Paparan gas NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> dapat masuk ke dalam paru-paru dan menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan serta memicu masalah kesehatan lainnya. Oleh karena itu, penelitian diperlukan untuk mengevaluasi risiko kesehatan yang mungkin dihadapi oleh pedagang kaki lima yang secara terus-menerus terpapar gas NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>. Dengan demikian, rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana risiko kesehatan lingkungan akibat paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) terhadap pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak kota Palembang ?”.

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko kesehatan yang disebabkan oleh paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) pada pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak Kota Palembang.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) di kawasan Kambang Iwak kota Palembang.
2. Menghitung nilai *intake* (asupan) Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) pada pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak kota Palembang.
3. Menganalisis besar risiko kesehatan non-karsinogenik terhadap paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) pada pedagang kaki lima di kawasan Kambang Iwak kota Palembang.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Penelitian ini memberikan sejumlah manfaat bagi peneliti, yang meliputi penerapan ilmu kesehatan masyarakat, terutama di ranah kesehatan lingkungan. Selain itu, penelitian ini menjadi peluang untuk memperdalam pengetahuan dan meningkatkan keterampilan menggunakan perangkat lunak analisis data seperti SPSS dan *Excel*. Penelitian ini juga meningkatkan pengalaman peneliti dalam pengukuran konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) dengan menggunakan alat *midget impinger* dan *spectrofotometer*. Selain itu, penelitian ini memberikan kesempatan untuk memperoleh pengalaman dalam perancangan dan pelaksanaan penelitian, khususnya terkait penilaian risiko kesehatan lingkungan dari paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), serta sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M).

### **1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat**

Penelitian ini dapat menjadi referensi yang untuk penelitian lanjutan dalam pengembangan pengetahuan dan keterampilan di bidang kesehatan masyarakat serta kesehatan lingkungan, khususnya terkait analisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>).

Penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan informasi yang berguna dalam pengembangan pengetahuan dan keterampilan di bidang kesehatan masyarakat serta kesehatan lingkungan, yang dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut, khususnya dalam menganalisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>).

### **1.4.3 Bagi Pedagang Kaki Lima**

Penelitian ini diharapkan memberikan wawasan, pengetahuan, dan pemahaman kepada pedagang kaki lima tentang risiko paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) di kawasan Kambang Iwak, Palembang.

## **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

### **1.5.1 Ruang Lingkup Lokasi**

Penelitian ini dilakukan di kawasan Kambang Iwak, kota Palembang.

### **1.5.2 Ruang Lingkup Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan antara bulan November – Desember 2023.

### **1.5.3 Ruang Lingkup Materi**

Penelitian ini berfokus pada analisis risiko paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) pada pedagang kaki lima menggunakan metode ARKL. Prosesnya melibatkan langkah-langkah seperti identifikasi bahaya, analisis dosis-respon, perhitungan nilai *intake*, perhitungan risiko, dan strategi manajemen risiko apabila nilai RQ > 1, dengan tujuan mengurangi atau menghilangkan risiko potensial yang mungkin terjadi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2015), *Metode Penelitian Kuantitatif*, 1st ed., Aswaja Pressindo, Yogyakarta.
- Achmadi, U.F. (2014), “Dasar-Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan”, Rajawali Press, Jakarta.
- Alchamdani. (2019), “Paparasi NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> terhadap Risiko Kesehatan Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Kendari”, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Airlangga University Faculty of Public Health, Vol. 11 No. 4, pp. 319–330, doi: 10.20473/jkl.v11i4.2019.319-330.
- Alfani, G. (2021), “Pengaruh Gas Hidrogen dari Larutan Sodium Hidroksida terhadap Emisi Gas Buang dan Konsumsi Bahan Bakar pada Kendaraan Bermotor.”, *Jurnal Simetrik*, Vol. 11 No. 1, pp. 417–421.
- Amin, N.F., Garancang, S. and Abunawas, K. (2023), “Konsep Umum Populasi dan Sampel dalam Penelitian”, *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, Vol. 14 No. 1, pp. 15–31.
- Arista, G., Sunarsih, E. and Mutahar, R. (2015), “Analisis Risiko Kesehatan Paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Ampera Palembang Tahun 2015”, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Vol. 6 No. 2, pp. 114–120.
- ATSDR. (1998), “Toxicological Profile For Sulfur Dioxide”.
- ATSDR. (2005), “Public Health Assessment Guidance Manual ”, available at: <https://www.atsdr.cdc.gov/pha-guidance/resources/index.html> (accessed 2 February 2024).
- Azzahro, F., Yulifah and Anjarwati. (2019), “Penentuan Hasil Evaluasi Pemilihan Spesies Pohon dalam Pengendalian Polusi Udara Pabrik Semen Berdasarkan Karakteristik Morfologi”, *Journal of Research and Technology*, Vol. 5 No. 2, pp. 89–98.
- BPS Sumatera Selatan. (2023), “Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan 2020-2022”, available at: <https://sumsel.bps.go.id/indicator/17/539/1/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-kendaraan.html> (accessed 6 December 2023).
- CDC. (2019a), “NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazard-Nitrogen Dioxide”, 30 October, available at: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0454.html> (accessed 24 October 2023).
- CDC. (2019b), “NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards - Sulfur dioxide”, available at: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0575.html> (accessed 2 February 2024).
- IARC. (2013), *Air Pollution and Cancer*, International Agency for Research on Cancer.
- Dirjen PP & PL Kemenkes RI. (2012), *Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)*, Jakarta.
- Ewetz. (1993), “Absorption And Metabolic Fate Of Nitrogen Oxides”, *Scandinavian Journal Of Work, Environment & Health*, Vol. 19 No. 2, pp. 21–27.
- Fatimah, C.L., Darundiati, Y.H. and Joko, T. (2018), “Hubungan Kadar Debu Total Dan Masa Kerja Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pedagang Kaki Lima Di

- Jalan Brigjen Sudiarto Kota Semarang”, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 6 No. 6, pp. 2356–3346.
- Fauzy, A. (2019), *Metode Sampling*, 2nd ed., Universitas Terbuka, Tangerang.
- Febrina, R. (2013), “Analisis Kualitas Udara Ambien di Kawasan Industri Bandar Lampung”, Bogor.
- GAHP. (2019), *Pollution And Health Metrics: Global, Regional, and Country Analysis*.
- Gasmi, K., Aljalal, A., Al-Basheer, W. and Abdulahi, M. (2017), “Analysis of NOx, NO and NO<sub>2</sub> ambient levels in Dhahran, Saudi Arabia”, *Urban Climate*, Elsevier B.V., Vol. 21, pp. 232–242, doi: 10.1016/j.uclim.2017.07.002.
- Handayani, D. and Yunus, F. (2003), “Pengaruh Inhalasi NO<sub>2</sub> terhadap Kesehatan Paru”, *Cermin Dunia Kedokteran. Jakarta*, No. 138, pp. 17–22.
- Harjanti, W.S., Hanani D, Y. and Y.D. Astorina, N. (2016), “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Amonia (NH<sub>3</sub>) Pada Pemulung di TPA Jatibarang, Semarang”, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, Vol. 4, pp. 2356–3346.
- Hidayat, N.I. (2015), “Analisis Risiko Paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) Dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) Pada Polisis Lalu Lintas Dan Pedagang Kaki Lima Di Kota Makassar”.
- IPCS. (2021), *WHO Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazard*.
- Karomah, B. and Wilaha, L. (2019), “Pemodelan Matematika Tentang Penyebaran Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) Akibat Proses Industri Sebuah Pabrik”, *Edusaintek*, Vol. 3, pp. 397–408.
- Kemkes RI. (2011), “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah”, Jakarta.
- KLHK. (2019), *Indeks Kualitas Lingkungan Hidup 2019*.
- KLHK. (2020), “Pemantauan Mutu Udara Ambien Dengan Metode Passive Sampler”, 31 July, available at: <https://ditppu.menlhk.go.id/portal/read/pemantauan-mutu-udara-ambien-dengan-metode-passive-sampler> (accessed 4 March 2024).
- KLHK. (2021), “Uji Emisi Kendaraan Sebagai Bentuk Kontribusi Masyarakat Terhadap Pengendalian Pencemaran Udara”, available at: <https://ppkl.menlhk.go.id/website/index.php?q=974&s=8383da94fbc3893a50deddfd249fa33c22a1d215> (accessed 6 December 2023).
- KLHK. (2022), *Statistik 2022 Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan, 2022*.
- Lestari, A., Subhi, M. and Yuniastuti, T. (2021), “Analisis Kesehatan Lingkungan akibat Paparan CO pada Pedagang di Pasar Kota Malang”, *Media Husada Journal of Environmental Health*, Vol. 1 No. 1, pp. 1–6.
- Maharani, G.A.K.S. (2017), “Studi Reduksi Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) Udara Ambien oleh Ruang Terbuka (RTH) untuk Wilayah Permukiman dan Transportasi di Kota Surabaya”, Surabaya.
- Maherdyta, N.R., Syafitri, A., Septywantoro, F., Kejora, P.A., Gulo, S.D. and Sulistiyorini, D. (2022), “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) pada Masyarakat di Wilayah Yogyakarta”, *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, Politeknik Kesehatan Kemenkes Palembang, Vol. 2 No. 1, pp. 51–59, doi: 10.36086/jsl.v2i1.1040.

- Maksum, T.S.M. and Tarigan, S.F.N. (2022), “Analisis Risiko Kesehatan akibat Paparan Partikel Debu (PM 2.5) dari Aktivitas Transportasi”, *Jambura Health and Sport Journal*, Vol. 4 No. 1.
- Masito, A. (2018), “Analisis Risiko Kualitas Udara Ambien (NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>) dan Gangguan Pernapasan Pada Masyarakat di Wilayah Kalianak Surabaya”, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 10 No. 4, pp. 394–401.
- Maziya, F.B. (2020), “Analisis Risiko Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) pada Udara Kota Yogyakarta”.
- Menteri Ketenagakerjaan RI. (2018), “Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja”.
- Momon and Astuti, D. (2020), “Strategi Penurunan Emisi Gas Buang Kendaraan di Kota Padang”, *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, Vol. 15 No. 1, pp. 1–10.
- Mukono. (2008), *Pencemaran Udara Dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernafasan*, Cetakan ketiga., Airlangga University pres, Surabaya.
- Mulyati, N. (2019), “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> Udara Ambien Pada Pedagang Kaki Lima Di Pasar 26 Ilir Kota Palembang”.
- Muziansyah, D., Sulistyorini, R. and Sebayang, S. (2015), “Model Emisi Gas Buangan Kendaraan Bermotor Akibat Aktivitas Transportasi (Studi Kasus: Terminal Pasar Bawah Ramayana Koita Bandar Lampung)”, *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain (JRSDD)*, Vol. 3 No. 1, pp. 57–70.
- Noviani R, E., Tobing, K.R.L., Tetriana A, I. and Istirokhatun, T. (2013), “Pengaruh Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis (Suhu, Kecepatan Angin) terhadap Peningkatan Konsentrasi Gas Pencemar CO, NO<sub>2</sub>, Dan SO<sub>2</sub> pada Persimpangan Jalan Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Karangrejo Raya, Sukun Raya, dan Ngesrep Timur V)”, *DIPOIPTEKS: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Undip*, Vol. 1 No. 1, pp. 25–28.
- Nuzela, Q. (2021), “Analisis Risiko Kesehatan Paparan (NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>) Udara Ambien dan Gangguan Pernapasan pada Masyarakat di Wilayah Kemas Rindo Kota Palembang”.
- Peraturan Pemerintah RI. (1999), “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara”.
- Peraturan Pemerintah RI. (2021), “Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup”.
- Prabowo, K. and Muslim, B. (2018), “Penyehatan Udara”, 1st ed., BPPSDM Kesehatan, Jakarta.
- Putri Shabrina, A. and Pratama, R. (2022), “Gambaran Kualitas Udara serta Analisis Risiko Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) dan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) di Kabupaten Bekasi”, *Journal of Engineering Environment Energy and Sciece*, Vol. 1 No. 2, pp. 63–70.
- Rahmawati, A. (2023), “Analisis Kualitas Udara Ambien PT X Menggunakan Metode Environmental Health Risk Assessment (EHRA)”, *Jurnal Kesehatan Tambusai*, Vol. 4 No. 3.
- Riviwanto, M. and Sani, F.M. (2017), “Analisis Risiko Kesehatan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) pada Petugas Parkir di Basement Plaza Andalas”, *Jurnal Kesehatan*, Vol. 8 No. 3, pp. 441–448.

- Roberts, S., Arseneault, L., Barratt, B., Beevers, S., Danese, A., Odgers, C.L., Moffitt, T.E., *et al.* (2019), “Exploration of NO<sub>2</sub> and PM 2.5 air pollution and mental health problems using high-resolution data in London-based children from a UK longitudinal cohort study”, *Psychiatry Research*, Elsevier Ireland Ltd, Vol. 272 No. 2, pp. 8–17, doi: 10.1016/j.psychres.2018.12.050.
- Rofienda. (2009), “Dampak Negatif Pencemaran Nitrogen Dioksida, Usaha Pencegahan Dan Penanggulangannya”, *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, Vol. 26 No. 1, pp. 27–32.
- Rosa, T.C., Chahaya, I. and Hasan, W. (2015), “Perbedaan Kadar CO Dan SO<sub>2</sub> di Udara berdasarkan Volume Lalu Lintas dan Banyaknya Pohon di Jl. Dr. Mansyur dan Jl. Jendral A.H. Nasution di Kota Medan Tahun 2015”.
- Silvana, M. (2016), “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan SO<sub>2</sub> (Sulfur Dioksida) dan NO<sub>2</sub> (Nitrogen Dioksida) pada Pedagang Kaki Lima di Pasar Raya Padang Tahun 2016”.
- Simanjuntak, A.G. (2013), “PENCEMARAN UDARA”, *Buletin LIMBAH*, Vol. 11 No. 1, pp. 34–40.
- Sumantri, A. (2010), “Kesehatan lingkungan dan perspektif Islam”, Kencana, Depok.
- Sunarsih, E., Suheryanto, Mutahar, R. and Garmini, R. (2019), “Risk Assesment of Air Pollution Exposure (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Total Suspended Particulate, and Particulate Matter 10 Micron) and Smoking Habits on the Lung Function of Bus Drivers in Palembang City”, *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*, Universitas Indonesia, Faculty of public health, Vol. 13 No. 4, pp. 202–206, doi: 10.21109/kesmas.v13i4.1923.
- Suyono. (2014), “Pencemaran Kesehatan Lingkungan”, Kedokteran EGC, Jakarta.
- Syech, R., Sugianto and Anthika. (2014), “Faktor-Faktor Fisis yang Mempengaruhi Akumulasi Nitrogen Monoksida dan Nitrogen Dioksida di Udara Pekanbaru”, *Indonesian Physics Communication*, Vol. 10 No. 7, p. 523.
- US-EPA. (2018), “Review of the Primary National Ambient Air Quality Standards for Oxides of Nitrogen”, 18 April, available at: <https://www.federalregister.gov/documents/2018/04/18/2018-07741/review-of-the-primary-national-ambient-air-quality-standards-for-oxides-of-nitrogen> (accessed 3 March 2024).
- US-EPA. (2019), “Air Quality Trends Show Clean Air Progress”, available at: <https://gispub.epa.gov/air/trendsreport/2019/#home> (accessed 2 February 2024).
- US-EPA. (2023a), “Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>) Pollution”, 25 July, available at: <https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2#What%20is%20NO2> (accessed 2 February 2024).
- US-EPA. (2023b), “NAAQS Table”, 15 March, available at: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table> (accessed 28 November 2023).
- US-EPA. (2024), “Sulfur Dioxide Basics”, 31 January.
- US-EPA. (n.d.). “Exposure Assessment Tools by Routes - Inhalation”, available at: <https://www.epa.gov/expobox/exposure-assessment-tools-routes-inhalation> (accessed 28 November 2023).
- Wang, W., Meng, L., Hu, Z., Yuan, X., Zeng, W., Li, K., Luo, H., *et al.* (2022), “The association between outdoor air pollution and lung cancer risk in seven eastern

- metropolises of China: Trends in 2006-2014 and sex differences”, *Frontiers in Oncology*, Frontiers Media S.A., Vol. 12, doi: 10.3389/fonc.2022.939564.
- Wardhana, W.A. (2004), “Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)”, Andi, Yogyakarta.
- Wardhani, P.A. (2015), “Efikasi Diri Dan Pemahaman Konsep IPA dengan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam Siswa Sekolah Dasar Negeri Kota Bengkulu”, *Jurnal Pendidikan Dasar*, Vol. 6 No. 1, pp. 58–67.
- Wijiarti, K., Hanani, Y.D. and Astorina Yunita D, N. (2016), “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) Udara Ambien pada Pedagang Kaki Lima di Terminal Bus Pulogadung, Jakarta Timur”, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 4 No. 4, pp. 983–991.
- World Health Organization. (2022), “Ambient (outdoor) Air Pollution”, 19 December, available at: [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) (accessed 9 October 2023).
- Zalfa, S. (2021), “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) Pada Pedagang Pasar Cinde Kota Palembang Tahun 2021”.