

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN GAS NITROGEN DIOKSIDA (NO<sub>2</sub>) TERHADAP PEDAGANG DI TERMINAL PASAR TANJUNG RAJA**



OLEH

NAMA : CARIEN NURISLAMIA

NIM : 10031282025029

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

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN GAS NITROGEN DIOKSIDA (NO<sub>2</sub>) TERHADAP PEDAGANG DI TERMINAL PASAR TANJUNG RAJA**

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



OLEH

NAMA : CARIEN NURISLAMIA  
NIM : 10031282025029

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

**KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
Skripsi, 8 Mei 2024**

**Carien Nurislamia; Dibimbing oleh Prof.Dr.Hj.Yuanita Windusari, S.Si., M.Si**

**Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>)  
Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja**  
xvii + 57 halaman, 13 tabel, 5 gambar, 14 lampiran

**ABSTRAK**

Terminal Pasar Tanjung Raja memiliki kepadatan kendaraan yang tinggi sehingga meningkatkan risiko paparan NO<sub>2</sub>. Nitrogen Dioksida yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar minyak dapat menimbulkan dampak kesehatan seperti batuk, mata perih, iritasi hidung, sesak napas hingga kelelahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan paparan gas NO<sub>2</sub> terhadap pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja. Penelitian ini menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan dengan pendekatan deterministik. Sampel dipilih menggunakan teknik total sampling dengan jumlah sampel 100 responden. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengisian kuesioner melalui wawancara terhadap pedagang, pengukuran berat badan menggunakan timbangan digital dan pengukuran konsentrasi NO<sub>2</sub> menggunakan alat *impinger* dan dianalisis menggunakan metode *Griess Saltzman*. Data dianalisis untuk mendapatkan nilai estimasi paparan dan nilai RQ. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsentrasi NO<sub>2</sub> pada ketiga terminal adalah 11,62 µg/Nm<sup>3</sup>, nilai *intake* non karsinogenik sebesar 4,1832 µg/Nm<sup>3</sup>, dan tingkat risiko (RQ) sebesar 0,02 (RQ <1). Kesimpulan penelitian ini adalah pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja tidak berisiko memiliki gangguan kesehatan non karsinogenik akibat paparan NO<sub>2</sub>. Disarankan pedagang melakukan tindakan protektif seperti membiasakan penggunaan masker untuk menghindari bahaya paparan NO<sub>2</sub>.

Kata kunci : Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Nitrogen Dioksida, Non Karsinogenik, Terminal, Pedagang

Kepustakaan : 82 (2000-2023)

**ENVIRONMENTAL HEALTH  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH  
SRIWIJAYA UNIVERSITY  
Thesis, 8 May 2024**

**Carien Nurislamia; Supervised by Prof. Dr. Hj. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si**

***Environmental Health Risk Analysis of Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>) Gas Exposure to Street Vendors at the Terminal of Tanjung Raja Market***

xvii + 57 pages, 13 tables, 5 pictures, 14 attachments

## **ABSTRACT**

*Tanjung Raja Market Terminal has a high density of vehicles which increases the risk of NO<sub>2</sub> exposure. Nitrogen Dioxide produced from burning fuel oil can cause health effects such as coughing, sore eyes, nasal irritation, shortness of breath and fatigue. This study aims to analyze the environmental health risk of NO<sub>2</sub> gas exposure to street vendors at Tanjung Raja Market Terminal. This study used an environmental health risk analysis method with a deterministic approach. The sample was selected using total sampling technique with a sample size of 100 respondents. Data collection was carried out by filling out questionnaires through interviews with street vendors, measuring body weight using digital scales and measuring NO<sub>2</sub> concentrations using impinger devices and analyzed using the Griess Saltzman method. Data were analyzed to obtain the estimated exposure value and RQ value. The results showed that the average NO<sub>2</sub> concentration in the three terminals was 11.62 µg/Nm<sup>3</sup>, the non-carcinogenic intake value was 4.1832 µg/Nm<sup>3</sup>, and the risk quotient (RQ) was 0.02 (RQ < 1). The conclusion of this study is that street vendors at Tanjung Raja Terminal Market are not at risk of having non-carcinogenic health problems due to NO<sub>2</sub> exposure. It is recommended that street vendors take protective measures such as familiarizing the use of masks to avoid the dangers of NO<sub>2</sub> exposure.*

*Keyword : Environmental Health Risk Analysis, Nitrogen Dioxide, Non-carcinogenic, Terminal, Street Vendors*

*Literatur : 82 (2000-2023)*

## 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, Mei 2024

Yang bersangkutan,



Carien Nurislamia

10031282025029

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN GAS NITROGEN DIOKSIDA (NO<sub>2</sub>) TERHADAP PEDAGANG DI TERMINAL PASAR TANJUNG RAJA

## SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan

Oleh :

CARIEN NURISLAMIA  
10031282025029

Indralaya, 8 Mei 2024

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Pembimbing,



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

Prof. Dr. Hj Yuanita Windusari. S.Si., M.Si  
NIP. 196909141998032002

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 8 Mei 2024.

Indralaya, 8 Mei 2024

Tim Penguji Skripsi

**Ketua:**

1. Imelda Gernauli Purba, S.K.M., M.Kes.  
NIP. 197502042014092003

(  )

**Anggota:**

2. Rafika Oktivaningrum, S.K.M., M.Sc  
NIP. 199110082022032012
3. Prof. Dr. Hj. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si.  
NIP. 196909141998032002

(  )  
(  )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat



Dr. Mispianiarti, S.K.M., M.K.M.  
NIP. 197606092002122001

Koordinator Program Studi  
Kesehatan Lingkungan



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

## **RIWAYAT HIDUP**

### **Data Pribadi**

Nama : Carien Nurislamia  
NIM : 10031282025029  
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Raja Timur, 20 November 2002  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Alamat : Jalan Belanti, RT 03, Lingkungan II, Kel. Tanjung Raja Timur, Kec. Tanjung Raja, Kab. Ogan Ilir  
Email : cariennurislamia114@gmail.com  
No.HP : 085788034982

### **Riwayat Pendidikan**

1. SD (2008-2014) : SD Negeri 3 Tanjung Raja
2. SMP (2014-2017) : SMP Negeri 3 Tanjung Raja
3. SMA (2017-2020) : SMA Negeri 1 Tanjung Raja
4. S1 (2020-2024) : Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya

### **Riwayat Organisasi**

1. 2021-2022 : Staff Ahli Departemen Kesekretariatan  
Himpunan Mahasiswa Kesehatan Lingkungan  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
2. 2020-2022 : Staff Ahli Biro Kesekretariatan  
Badan Eksekutif Mahasiswa Keluarga Mahasiswa  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
3. 2021-2023 : Sekretaris Departemen PPSDM  
Keluarga Mahasiswa Bidikmisi Universitas Sriwijaya
4. 2022-2023 : Sekretaris Badan Anggaran dan Anggota Komisi I  
Dewan Perwakilan Mahasiswa KM Universitas Sriwijaya



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja” untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana (S1) Kesehatan Lingkungan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya. Selama proses penyusunan penelitian skripsi ini penulis banyak didampingi oleh pihak-pihak terkait. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
2. Ibu Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes. selaku Ketua Program Studi Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Yuanita Windusari, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan ikhlas dan sabar dalam memberikan waktu, tenaga, dan pikiran kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi
4. Ibu Imelda Gernauli Purba, S.KM., M.Kes. selaku Dosen Penguji 1 yang senantiasa memberikan saran dan masukan sebagai perbaikan penyusunan penelitian skripsi penulis
5. Ibu Rafika Oktivaningrum, S.KM., M.Sc. selaku Dosen Penguji 2 yang senantiasa memberikan saran dan masukan sebagai perbaikan penyusunan penelitian skripsi penulis
6. Seluruh Dosen dan Staff Civitas Akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama masa perkuliahan
7. Teristimewa dalam hidup penulis yaitu mama Handewi, bapak Suhaimi, dan adik Alfariozi Dwi Utomo. Terima kasih atas doa, kepercayaan, dan pengorbanan besar yang diberikan kepada penulis untuk setiap

keputusan yang diambil serta terima kasih atas motivasi dan doa yang tak pernah putus kepada penulis

8. Seluruh pemerintah terkait dan seluruh pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja yang sudah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian
9. Pimpinan dan Staff UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Provinsi Sumatera Selatan yang telah membantu penulis melakukan pengukuran serta analisis konsentrasi NO<sub>2</sub> di Terminal Pasar Tanjung Raja
10. Sahabat tercinta Amalia Khairunisyah yang selalu ada di masa senang maupun sedih saat kuliah, selalu memberikan semangat, motivasi, arahan, dan doa kepada penulis untuk keluar dari zona nyaman dan menyelesaikan skripsi dengan baik
11. Sahabat seperjuangan di masa kuliah yaitu Alya, Arindi, Salsa, Chintia, Nanda, Shafa, Nengsih, Wulan yang selalu ada dan memberikan warna di kehidupan kuliah penulis
12. Seluruh teman PBL penulis “Anak Ibu Amrinah” yang telah memberikan warna di kehidupan penulis selama kegiatan PBL
13. Seluruh teman-teman Jurusan Kesehatan Lingkungan 2020 atas kebersamaan dan canda tawa selama kuliah
14. Diri sendiri Carien Nurislamia terima kasih karena memutuskan untuk tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan terima kasih telah menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi, maka dari itu penulis sangat menerima kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Indralaya, Mei 2024

Penulis

Carien Nurislamia

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Carien Nurislamia  
NIM : 10031282025029  
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 Gas Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja”

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 : 15 Mei 2024  
Yang menyatakan

(.....)

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</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>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR PERSAMAAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1    Tujuan Umum .....	3
1.3.2    Tujuan Khusus.....	3
1.4    Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1    Bagi Peneliti.....	3
1.4.2    Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat .....	4
1.4.3    Bagi Pedagang.....	4
1.4.4    Bagi Pemerintah .....	4
1.5    Ruang Lingkup Penelitian .....	4
1.5.1    Ruang Lingkup Tempat.....	4
1.5.2    Ruang Lingkup Waktu .....	4
1.5.3    Ruang Lingkup Materi .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>

2.1	Pencemaran Udara.....	6
2.1.1	Definisi Pencemaran Udara.....	6
2.1.2	Baku Mutu Udara Ambien.....	6
2.1.3	Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kualitas Udara.....	8
2.1.4	Sumber Pencemar Udara.....	9
2.2	Gas Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ).....	11
2.3.1	Definisi Gas Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ).....	11
2.3.2	Karakteristik Gas Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ).....	11
2.3.3	Sumber Pencemar Nitrogen Dioksida.....	12
2.3.4	Dampak Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ).....	12
2.3	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).....	13
2.4.1	Identifikasi Bahaya (Hazard Identification).....	13
2.4.2	Analisis Dosis Respon ( <i>Dose-Response Assessment</i> ).....	14
2.4.3	Analisis Paparan ( <i>Exposure Assessment</i> ).....	14
2.4.4	Karakteristik risiko ( <i>Risk Characteristics</i> ).....	15
2.4.5	Manajemen Risiko.....	16
2.4	Penelitian Terdahulu.....	18
2.5	Kerangka Teori.....	21
2.6	Kerangka Konsep.....	22
2.7	Definisi Operasional.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>25</b>
3.1	Desain Penelitian.....	25
3.2	Populasi dan Sampel Penelitian.....	25
3.2.1	Populasi Penelitian.....	25
3.2.2	Sampel Penelitian.....	25
3.3	Jenis, Cara, dan Alat Pengumpulan Data.....	27
3.3.1	Jenis Data.....	27
3.3.2	Cara Pengumpulan Data.....	27
3.3.3	Alat Pengumpulan Data.....	28
3.4	Pengolahan Data.....	31
3.5	Analisis dan Penyajian Data.....	31
3.5.1	Analisis Data.....	31
3.5.2	Penyajian Data.....	33
<b>BAB IV HASIL.....</b>		<b>34</b>

4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	34
4.2	Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ) Udara Ambien di Terminal Pasar Tanjung Raja .....	34
4.3	Analisis Paparan .....	35
4.3.1	Karakteristik Responden .....	35
4.3.2	Karakteristik Antropometri .....	37
4.3.3	Pola Paparan Responden .....	37
4.3.4	Estimasi Paparan Non-Karsinogenik .....	38
4.4	Karakteristik Risiko (RQ).....	40
4.5	Status Kesehatan Responden.....	42
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>		<b>44</b>
5.1	Keterbatasan Penelitian .....	44
5.2	Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ).....	44
5.3	Analisis Paparan .....	48
5.3.1	Karakteristik Responden .....	48
5.3.2	Karakteristik Antropometri .....	49
5.3.3	Pola Paparan Responden .....	49
5.3.4	Estimasi Paparan Non-Karsinogenik .....	51
5.4	Karakteristik Risiko.....	52
5.5	Status Keluhan Kesehatan .....	53
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>55</b>
6.1	Kesimpulan.....	55
6.2	Saran.....	55
6.2.1	Bagi Pedagang.....	55
6.2.2	Bagi Pemerintah .....	56
6.2.3	Bagi Peneliti Selanjutnya .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien .....	7
Tabel 2. 2 Pedoman Kualitas Udara Standar WHO .....	7
Tabel 2. 3 Standar Kualitas Udara NAAQS.....	7
Tabel 2. 4 Sifat Fisik Nitrogen Dioksida.....	12
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 2. 6 Definisi Operasional.....	23
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Konsentrasi NO <sub>2</sub> di Terminal Pasar Tanjung Raja..	35
Tabel 4. 2 Distribusi Konsentrasi NO <sub>2</sub> di Terminal Pasar Tanjung Raja.....	35
Tabel 4. 3 Distribusi Usia Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.....	36
Tabel 4. 4 Distribusi Jenis Kelamin dan Riwayat Pendidikan Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.....	36
Tabel 4. 5 Hasil Statistik Berat Badan Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja	37
Tabel 4. 6 Hasil Statistik Pola Paparan Responden di Terminal Pasar Tanjung Raja .....	37
Tabel 4. 7 Hasil Statistik Nilai Estimasi Paparan NO <sub>2</sub> Pada Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.....	39
Tabel 4. 8 Hasil Statistik Nilai RQ Paparan NO <sub>2</sub> Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.....	41
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Keluhan Kesehatan Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja .....	42
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Sifat Keluhan Kesehatan Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Paradigma Penilaian Risiko Kesehatan Manusia .....	13
Gambar 2. 2 Kerangka Teori Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ) Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja...	21
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ) Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja...	22
Gambar 2. 4 Denah Titik Sampling.....	26
Gambar 3. 1 Alat Uji Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> ).....	30
Gambar 4. 1 Grafik Sebaran Estimasi Paparan NO <sub>2</sub> Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.....	40
Gambar 4. 2 Grafik Sebaran RQ Paparan NO <sub>2</sub> Terhadap Pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja .....	42



## DAFTAR SINGKATAN

ARKL	: Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BPS	: Badan Pusat Statistik
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan
DLHK	: Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan
DLHP	: Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanahan
IQAir	: <i>Indeks Quality Air</i>
IRIS	: <i>Integrated Risk Information System</i>
ATSDR	: <i>Agency For Toxic Substances And Disease Registry</i>
CDC	: <i>Center For Disease Control And Prevention</i>
US-EPA	: <i>United States Environment Protection Agency</i>
NAAQS	: <i>National Ambient Air Quality Standard</i>
RFC	: <i>Reference Concentration</i>
RFD	: <i>Reference Dose</i>
IKU	: Indeks Kualitas Udara
ISPU	: Indeks Standar Pencemaran Udara
RQ	: <i>Risk Quotient</i>
ECR	: <i>Excess Cancer Risk</i>
CTE	: <i>Central Tendency Exposure</i>
RME	: <i>Reasonable Maximum Exposure</i>
SF	: <i>Slope Factor</i>
Ink	: <i>Intake</i>
NO <sub>2</sub>	: Nitrogen Dioksida
APD	: Alat Pelindung Diri
NOAEL	: <i>No Observed Adverse Effect Level</i>
LOAEL	: <i>Lowest Observed Adverse Effect Level</i>
MRL	: <i>Minimum Risk Level</i>
BM	: Berat Molekul
WHO	: <i>World Health Organization</i>
EF	: <i>Exposure Factor</i>
N <sub>2</sub> NC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> SO <sub>3</sub> H	: Hablur Asam Sulfanilat

$\text{CH}_3\text{COOH}$  pekat : Asam Asetat Glasial  
 $\text{NaNO}_2$  : Natrium Nitrat

## **DAFTAR PERSAMAAN**

Persamaan 2. 1 .....	14
Persamaan 2. 2 .....	15
Persamaan 2. 3 .....	15
Persamaan 2. 4 .....	16
Persamaan 2. 5 .....	16
Persamaan 2. 6 .....	16

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Informed Consent .....	66
Lampiran 1. 2 Kuesioner Penelitian.....	67
Lampiran 1. 3 Kaji Etik.....	68
Lampiran 1. 4 Surat Izin Penelitian dari Fakultas.....	69
Lampiran 1. 5 Surat Balasan Izin Penelitian dari Kesbangpol Ogan Ilir .....	70
Lampiran 1. 6 Surat Balasan Izin Penelitian dari Dinas Perhubungan Ogan Ilir .	71
Lampiran 1. 7 Surat Balasan dari Kecamatan Tanjung Raja.....	72
Lampiran 1. 8 Surat Balasan dari UPTD Pasar Tanjung Raja .....	73
Lampiran 1. 9 Surat Izin Uji Laboratorium ke UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Prov. Sumsel .....	74
Lampiran 1. 10 Surat Balasan dari UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Prov. Sumsel.....	75
Lampiran 1. 11 Surat Keterangan Uji Laboratorium UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Prov. Sumsel .....	76
Lampiran 1. 12 Hasil Uji Laboratorium UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Prov. Sumsel.....	77
Lampiran 1. 13 Dokumentasi Penelitian.....	78
Lampiran 1. 14 Output Hasil Analisis Data Dengan SPSS.....	81

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Polusi udara merupakan masalah lingkungan serius di seluruh dunia. Berdasarkan data WHO pada tahun 2019, 99% populasi di dunia tinggal di tempat yang tidak memenuhi pedoman kualitas udara WHO karena mengandung tingkat polutan yang tinggi. Paparan tertinggi polusi udara terjadi pada negara berpenghasilan rendah dan menengah. Efek gabungan dari polusi udara ambien (luar ruangan) dan polusi udara rumah tangga (dalam ruangan) menyebabkan 6,7 juta kematian dini setiap tahunnya. Diperkirakan 4,2 juta kematian dini tersebut disebabkan polusi udara ambien dan 89% kematian tersebut terjadi di negara dengan pendapat rendah dan menengah, seperti negara di wilayah Asia Tenggara dan Pasifik Barat (WHO, 2022).

Nitrogen Dioksida merupakan salah satu polutan penyebab polusi udara di dunia. Konsentrasi rata-rata tahunan gas NO<sub>2</sub> di wilayah perkotaan di seluruh dunia umumnya berkisar antara 20–90 µg/m<sup>3</sup> (WHO, 2010). Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat konsentrasi NO<sub>2</sub> yang cukup tinggi. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2019, konsentrasi rata-rata NO<sub>2</sub> nasional tahun 2015 - 2019 adalah berkisar antara 9,54 – 11,55 µg/m<sup>3</sup> (KLHK, 2019).

Sumatera Selatan merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia dengan tingkat penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil yang tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2022, jumlah kendaraan di Sumatera Selatan tahun 2022 yaitu sebesar 2.440.532 sehingga Sumatera Selatan menempati posisi terburuk di Indonesia dengan Indeks Kualitas Udara yang tinggi (BPS, 2022). Berdasarkan Laporan Pengendalian Pencemaran Udara, Kualitas Udara di Sumatera Selatan mengalami peningkatan pada tahun 2020 sebesar 86,57 dan pada tahun 2022 sebesar 89,10 dengan kategori sedang (KLHK, 2022).

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menyebutkan bahwa 70% emisi di wilayah perkotaan dikontribusikan oleh kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah populasi kendaraan bermotor dapat mengakibatkan pencemaran udara di wilayah perkotaan (KLHK, 2022). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Alfani (2021), menyebutkan bahwa emisi kendaraan bermotor menjadi penyumbang pencemaran udara di Indonesia dengan kontribusi pencemaran udara sebesar 85%,

selain itu penelitian lain menunjukkan kendaraan bermotor menyumbang 69% cemaran NO<sub>2</sub> di udara perkotaan (Mukono, 2008).

Data Badan Pusat Statistik tahun 2022 menyatakan bahwa jumlah kendaraan di Kabupaten Ogan Ilir sebanyak 38.917 dengan rincian secara berurutan jenis mobil penumpang sebanyak 7.537, bus sebanyak 51, truk sebanyak 1.077 dan sepeda motor sebanyak 30.252 (BPS, 2022). Data tersebut menunjukkan angka jumlah kendaraan bermotor yang cukup tinggi terutama truk. Berdasarkan penelitian oleh Fauzi *et al.* (2021), menunjukkan total emisi gas buang mobil truk dari yang paling besar adalah NO<sub>2</sub> 4,055 ton/th, CO 1,924 ton/th, HC 0,412 ton/th, PM<sub>10</sub> 0,321 ton/th; SO<sub>2</sub> 0,188 ton/th. Hal ini sesuai dengan Permen LH No. 12 tahun 2010 faktor emisi gas buang NO<sub>2</sub> dari mobil truk paling besar dari jenis kendaraan lain yaitu 17,7 g/km.

Rata-rata konsentrasi NO<sub>2</sub> di Kabupaten Ogan Ilir pada tahun 2020 yaitu sebesar 10,24 µg/m<sup>3</sup> dengan Indeks Kualitas Udara yaitu 87,58 (KLHK, 2020). Terminal pasar Tanjung Raja merupakan terminal yang memiliki kepadatan transportasi cukup tinggi sehingga menjadi risiko tingkat pajanan NO<sub>2</sub> yang lebih tinggi. Kondisi tersebut memungkinkan NO<sub>2</sub> yang merupakan gas emisi kendaraan bermotor berpotensi sebagai polutan udara di sekitar terminal dan menjadikan pedagang di area tersebut sebagai kelompok rentan pajanan NO<sub>2</sub>. Pajanan NO<sub>2</sub> berdampak pada terganggunya kesehatan.

Dampak kesehatan yang ditimbulkan akibat terhirupnya NO<sub>2</sub> dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan manusia (US-EPA, 2023). Selain itu, ATSDR (2002) menyatakan bahwa kadar rendah NO<sub>2</sub> di udara dapat mengiritasi mata, hidung, tenggorokan dan paru-paru sehingga menyebabkan batuk, sesak napas, kelelahan dan mual, sedangkan menghirup NO<sub>2</sub> dalam kadar tinggi menyebabkan rasa terbakar, kejang, pembengkakan jaringan tenggorokan dan saluran pernapasan bagian atas, penumpukan cairan di paru-paru hingga kematian.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan yang telah dikemukakan serta hasil observasi dan wawancara di lapangan terhadap pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja diketahui adanya keluhan kesehatan seperti batuk (34%), iritasi hidung (25%), sakit kepala (21%), mata perih (13%), kesulitan bernapas (4%), dan sakit tenggorokan (3%) dengan sifat keluhan hilang timbul akibat asap/emisi kendaraan. Oleh karena itu,

perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan pajanan gas Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) terhadap pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Gas NO<sub>2</sub> merupakan polutan udara yang berasal dari kendaraan bermotor, pembangkit listrik, industri dan sumber *off-road* yang menggunakan bahan bakar fosil. Area Terminal Pasar Tanjung Raja yang berada di jalan raya dengan aktivitas keluar masuk kendaraan bermotor yang tinggi berpeluang menyumbang gas emisi NO<sub>2</sub> terhadap pedagang sehingga menjadikan pedagang sebagai kelompok yang rentan pajanan gas NO<sub>2</sub>. Pajanan gas NO<sub>2</sub> dapat menyebabkan iritasi mata, hidung, tenggorokan dan paru-paru sehingga menyebabkan batuk, sesak napas, kelelahan dan mual. Oleh karena itu perlu dilakukan penilaian untuk mengetahui besaran risiko yang akan diterima oleh pedagang sebagai kelompok risiko terpajan NO<sub>2</sub> secara terus-menerus, sehingga rumusan masalah penelitian ini yaitu “bagaimana risiko kesehatan lingkungan pajanan gas NO<sub>2</sub> terhadap pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja?”.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum adalah untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan pajanan gas Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>) terhadap pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui gambaran konsentrasi NO<sub>2</sub> di Terminal Pasar Tanjung Raja.
2. Mengetahui gambaran karakteristik (usia, jenis kelamin, riwayat pendidikan dan status kesehatan) pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.
3. Menganalisis tingkat pajanan NO<sub>2</sub> pada pedagang melalui perhitungan pola pajanan (waktu pajanan, frekuensi pajanan, dan durasi pajanan), terhadap pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.
4. Mengetahui karakterisasi risiko efek non karsinogenik terhadap pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Penelitian ini memiliki banyak manfaat bagi peneliti yaitu sebagai berikut :

1. Mampu membuat proposal penelitian dengan pendekatan ARKL

2. Mampu melakukan pengolahan data dengan menggunakan berbagai *software* seperti Microsoft Excel dan SPSS
3. Mampu melakukan identifikasi bahaya di lingkungan sekitar khususnya pajanan polutan udara terhadap pedagang.

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

Penelitian ini memiliki manfaat bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat yaitu sebagai berikut :

1. Bahan referensi dalam pengembangan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang kesehatan lingkungan
2. Sumber referensi penelitian selanjutnya terkait dengan analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan NO<sub>2</sub>.

#### **1.4.3 Bagi Pedagang**

Penelitian ini memiliki manfaat bagi pedagang yaitu sebagai berikut :

1. Sumber informasi mengenai besaran risiko kesehatan lingkungan di Terminal Pasar Tanjung Raja
2. Pedagang dapat mengetahui dampak buruk dari pajanan NO<sub>2</sub> di Terminal Pasar Tanjung Raja.

#### **1.4.4 Bagi Pemerintah**

Penelitian ini memiliki manfaat bagi pemerintah yaitu sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan gambaran mengenai konsentrasi NO<sub>2</sub> di Terminal Pasar Tanjung Raja
2. Sumber informasi bahaya atau risiko yang ditimbulkan dari pajanan NO<sub>2</sub> terhadap pedagang atau orang yang terpapar secara kontinyu.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

#### **1.5.1 Ruang Lingkup Tempat**

Lingkup tempat penelitian ini yaitu di Terminal Pasar Tanjung Raja Kabupaten Ogan Ilir.

#### **1.5.2 Ruang Lingkup Waktu**

Ruang lingkup waktu pada penelitian ini dimulai dari pembuatan proposal sampai selesai yang diuraikan sebagai berikut :

- |               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Oktober 2023  | : Pembuatan proposal skripsi |
| Februari 2024 | : Pengumpulan data           |



Februari-Maret 2024 : Pengolahan data dan pembahasan  
April 2024 : Diseminasi hasil penelitian

### **1.5.3 Ruang Lingkup Materi**

Penelitian ini berhubungan dengan materi perkuliahan yaitu toksikologi lingkungan, kesehatan tempat-tempat umum, pencemaran udara, analisis kualitas lingkungan, manajemen penyehatan air dan udara, dan analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan gas NO<sub>2</sub> terhadap pedagang di Terminal Pasar Tanjung Raja yang terdiri dari 4 langkah, yaitu identifikasi bahaya, analisis dosis respon, perhitungan estimasi pajanan, dan perhitungan besaran tingkat risiko. Jika  $RQ > 1$  maka dilanjutkan dengan manajemen risiko untuk mengurangi risiko dari suatu pajanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ade, P. 2017. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan No2 (Nitrogen Dioksida) Pada Petugas Parkir Di Basement Plaza Andalas Kota Padang*. Universitas Andalas.
- Alchamdani, A. 2019. No2 and So2 Exposure to Gas Station Workers Health Risk in Kendari City. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11, 319-330.
- Alfani, G. 2021. Pengaruh Gas Hidrogen Dari Larutan Sodium Hidroksida Terhadap Emisi Buang Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Kendaraan Bermotor. *Jurnal Simetrik*, 11, 417-421.
- Amalia, R. D. 2017. Strategi Pengendalian Pencemaran Gas Co Dari Aktivitas Transportasi Di Kota Batu, Jawa Timur. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Amaliana, A., Darundiati, Y. H. & Dewanti, N. A. Y. 2016. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (No2) Pada Pedagang Kaki Lima Di Terminal Pulogadung Jakarta Timur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4, 801-809.
- Andarini, D., Lestari, M. & Bahruddin, M. 2017. Analisis Risiko Pajanan Gas Amoniapada Pekerja Peternakan Ayam Di Desa Lembak Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 8.
- Andarini, D., Najmah, Idris, H., Etrawati, F., Utama, F., Ermi, N., Ardillah, Y., Razak, R., Rosyada, A., Yeni & Sari, I. P. 2021. Menulis Itu Mudah (Teori Dan Aplikasi Penulisan Karya Ilmiah Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat). Diedit oleh R. Mirsawati. Depok: PT Raja Grafindo Persada.
- Andriani, R., Nurhasanah, N. & Adriat, R. 2019. Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Di Kota Pontianak. *Prisma Fisika*, 7, 143-148.
- Annisa, N. 2021. Konsentrasi Karbon Monoksida Dan Nitrogen Dioksida Pada Ruas Jalan Kuin Utara Dan Kuin Selatan Kota Banjarmasin.
- Arista, G., Sunarsih, E. & Mutahar, R. 2015. Analisis Risiko Kesehatan Paparan Nitrogen Dioksida (No2) Dan Sulfur Dioksida (So2) Pada Pedagang Kaki Lima Di Terminal Ampera Palembang Tahun 2015. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 6.

- Arwini, N. P. D. 2019. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kualitas Udara Di Provinsi Bali. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 2, 20-30.
- ATSDR 2002. Toxfaqs™ for Nitrogen Oxides.
- ATSDR 2003. Nitrogen Oxides (No, No<sub>2</sub> , and Others) Cas 10102-43-9; Un 1660 (No) Cas 10102-44-0; Un 1067 (No<sub>2</sub>) Un 1975 (Mixture).
- Azhari, M. T., Al Fajri Bahri, M. P., Asrul, M. S. & Rafida, T. 2023. *Metode Penelitian Kuantitatif*, PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- BPS. 2022. *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan 2020-2022* [Online]. Tersedia: <https://sumsel.bps.go.id/indicator/17/539/1/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-kendaraan.html> [Diakses 14 September 2023].
- BPS. 2023. *Jumlah Penduduk Ogan Ilir Menurut Jenis Kelamin (Jiwa), 2020-2023* [Online]. Tersedia: <https://oganalirkab.bps.go.id/indicator/12/98/1/jumlah-penduduk-ogan-ilir-menurut-jenis-kelamin-jiwa-.html> [Diakses 16 April 2024].
- CDC. 2019. *Niosh Pocket Guide to Chemical Hazards Nitrogen Dioxides* [Online]. Tersedia: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0454.html> [Diakses 10 Maret 2024].
- CDC. 2022. *Evaluate the Evidence to Examine Cancer Effects* [Online]. Tersedia: [https://www.atsdr.cdc.gov/pha-guidance/conducting\\_scientific\\_evaluations/indepth\\_toxicological\\_analyses/EvaluateEvidenceCancerEffects.html](https://www.atsdr.cdc.gov/pha-guidance/conducting_scientific_evaluations/indepth_toxicological_analyses/EvaluateEvidenceCancerEffects.html) [Diakses 22 April 2024].
- Constantya, Q. 2017. Studi Pola Konsentrasi Kualitas Udara Ambien Kota Surabaya (Parameter: No, No<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>) Study of Ambient Air Quality Concentration Patterns in Surabaya.
- Darmawan, R. 2018. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kadar No<sub>2</sub> Serta Keluhan Kesehatan Petugas Pemungut Karcis Tol. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10, 116.
- Dewapandhu, B. A. & Pribadi, A. 2023. Analisis Penyebaran Gas Nitrogen Dioksida (No<sub>2</sub>) Di Jalan Raya Dramaga–Ciampea Kabupaten Bogor Dengan Menggunakan Model Caline-4. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 8, 67-76.

- Dirjen, P. P. 2012. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl).
- Duppa, A., Daud, A. & Bahar, B. 2020. Kualitas Udara Ambien Di Sekitar Industri Semen Bosowa Kabupaten Maros. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Maritim*, 3.
- EHRA 2012. *Environmental Health Risk Assessment Guideline for Assessing Human Health Risk from Environmental Hazards*.
- Faisya, A. F., Putri, D. A. & Ardillah, Y. 2019. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) Dan Ammonia (NH<sub>3</sub>) Pada Masyarakat Wilayah Tpa Sukawinatan Kota Palembang Tahun 2018. *J Kesehatan Lingkung Indones*, 18, 126-137.
- Falahdina, A. 2017. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Pm<sub>2.5</sub> Pada Pedagang Tetap Di Terminal Kampung Rambutan*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2017.
- Fardiaz, S. 2003. *Polusi Air & Udara*, Yogyakarta, Kanisius.
- Fauzi, M., Sopandi, D. B. & Hartati, V. 2021. Perhitungan Reduksi Emisi Gas Buang Melalui Penentuan Rute Distribusi Beras Di Kota Bandung. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22, 240-248.
- Ginting, I. A. P. 2017. Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor Dan Faktor Meteorologi (Suhu, Kecepatan Angin Dan Kelembaban) Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Di Udara Ambien Roadside (Studi Kasus Pintu Tol Amplas Dan Pintu Tol Tawang Morawa). *Fakultas Teknik., Universitas Sumatera Utara., Medan*.
- Hastutiningrum, S. & Sunarsih, S. 2018. Analisis Hubungan Aktivitas Kendaraan Bermotor Terhadap Konsentrasi SO<sub>2</sub> Dan NO<sub>2</sub> Di Udara Ambien (Studi Kasus: Jl. Panembahan Senopati Yogyakarta). *JURNAL TEKNOLOGI TECHNOSCIENTIA*, 85-94.
- Herawati, P., Riyanti, A. & Pratiwi, A. 2018. Hubungan Konsentrasi NO<sub>2</sub> Udara Ambien Terhadap Konsentrasi NO<sub>2</sub> Udara Dalam Ruang Di Lampu Merah Simpang Jelutung Kota Jambi. *Jurnal Daur Lingkungan*, 1, 1-4.
- IPCS, W. 2021. Who Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazards, Second Edition (Ipcs Harmonization Project Document, No. 8).

- Izzati, C., Noerjoedianto, D. & Siregar, S. A. 2021. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (No<sub>2</sub>) Pada Penyapu Jalan Di Kota Jambi Tahun 2021. *Jurnal Kesmas Jambi*, 5, 45-54.
- Jawwad, M. A. S. & Oktaviani, Z. 2023. Rencana Pengelolaan Dan Pemantauan Kualitas Udara Terhadap Rencana Kegiatan Pembangunan Permukiman. *Prosiding ESEC*, 4, 154-159.
- Jaya, Z. 2017. Analisis Pengaruh Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Di Jalan Pelabuhan Terhadap Mutu Udara Ambien. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 13, 55-66.
- Jensen, M. D. 2008. Role of Body Fat Distribution and the Metabolic Complications of Obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93, s57-s63.
- Kiswandono, A. A. 2017. Kajian Indeks Standar Polusi Udara (Ispu) Nitrogen Dioksida (No<sub>2</sub>) Di Tiga Lokasi Kota Bandar Lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 2, 42-51.
- KLH 2013. Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara Di Perkotaan. *Asdep Pengendalian Pencemaran Udara Sumber Bergerak* Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- KLHK 2019. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup 2019.
- KLHK 2020. Konsentrasi No<sub>2</sub> Dan So<sub>2</sub> Rata-Rata Tahun 2020 Di 500 Kabupaten/Kota.
- KLHK 2022. Profil Indeks Kualitas Lingkungan Hidup 2022. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kurniawati, I. D. 2017. *Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan Dan Kondisi Iklim (Studi Di Wilayah Terminal Mangkang Dan Terminal Penggaron Semarang)*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Kwak, H.-Y., Ko, J., Lee, S. & Joh, C.-H. 2017. Identifying the Correlation between Rainfall, Traffic Flow Performance and Air Pollution Concentration in Seoul Using a Path Analysis.
- Ma'rufi, I. 2017. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (So<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>s, No<sub>2</sub> Dan Tsp) Akibat Transportasi Kendaraan Bermotor Di Kota Surabaya. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 1, 189-196.

- Maherdyta, N. R., Syafitri, A., Septywantoro, F., Kejora, P. A., Gulo, S. D. & 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*, 2, 51-59.
- Masito, A. 2018. Risk Assessment Ambient Air Quality (No<sub>2</sub> and So<sub>2</sub>) and the Respiratory Disorders to Communities in the Kalianak Area of Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10, 394.
- Maziya, F. B. 2020. Analisis Dampak Nitrogen Dioksida (No<sub>2</sub>) Di Kota Yogyakarta.
- Millah, H. R. 2022. *Hubungan Faktor Meteorologis Dan Kepadatan Lalu Lintas Dengan Kualitas Udara Di Kota Tabanan*. Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Kesehatan Lingkungan 2022.
- Mukono, H. 2008. *Pencemaran Udara Dan Pengaruhnya Terhadap Gangguan Saluran Pernapasan*, Airlangga University Press.
- Mukono, H. 2014. *Pencemaran Udara Dalam Ruangan: Berorientasi Kesehatan Masyarakat*, Airlangga University Press.
- NJHealth 2000. Hazardous Substance Fact Sheet Nitrogen Dioxide Hazard Summary.
- Novita, N. W., Yuliasuti, C. & Narsih, S. 2014. Tingkat Pengetahuan Tentang Tbc Paru Mempengaruhi Penggunaan Masker Di Ruang Paru Rumkital Dr. Ramelan Surabaya. *Journal of Health Sciences*, 7.
- Nugroho, P. A. 2022. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (No<sub>2</sub>) Dan Sulfur Dioksida (So<sub>2</sub>) Pada Pedagang Kaki Lima (Pkl)(Studi Pada Beberapa Jalan Di Kota Tasikmalaya)*. Universitas Siliwangi.
- 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.
- Nurhisannah, S. & Hasyim, H. 2022. Environmental Health Risk Assessment of Sulfur Dioxide (So<sub>2</sub>) at Workers around in Combined Cycle Power Plant (Cc<sub>pp</sub>). *Heliyon*.

- Nurmaningsih, D. R. 2018. Analisis Kualitas Udara Ambien Akibat Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Di Kawasan Coyudan, Surakarta. *Jurnal teknik lingkungan*, 3, 46-53.
- Permenkes 2023. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Kesehatan Lingkungan. Jakarta.
- Prabowo, K. & Muslim, B. 2018. Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan Penyehatan Udara. *Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Pradana, R. P. & Heriyanto, E. 2011. Analisis Pemantauan Kualitas Udara Pada Saat Arus Mudik Dan Balik Lebaran Di Gerbang Tol Cikampek Tahun 2009. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 12.
- Rachmanto, T. A. & Hidayat, S. W. 2022. Pengaruh Volume Lalu Lintas Dan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Di Udara Jalan Bypass Mojokerto. *Prosiding ESEC*, 3, 149-155.
- Riyanti, A., Herawati, P. & Pajriani, N. H. 2018. Pengaruh Konsentrasi No2 Udara Ambien Pada Daerah Padat Kendaraan Terhadap Konsentrasi No2 Udara Dalam Ruang (Studi Kasus Di Kawasan Simpang Pulai Kota Jambi). *Jurnal Daur Lingkungan*, 1, 60-64.
- 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 Envirotek*, 13, 73-7.
- Sepadi, M. M. & Nkosi, V. 2023. Health Risk Assessment of Informal Food Vendors: A Comparative Study in Johannesburg, South Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
- Shafarina, M. I., Rachmaniyah, R. & Sari, E. 2023. Analisis Risiko Paparan Gas Nitrogen Dioksida Pada Petugas Parkir Di Pasar Kapasan Surabaya. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, 4, 91-102.
- Sibarani, R. M., Belgaman, H. A., Athoillah, I. & Wirahma, S. 2021. Analisis Hubungan Parameter Cuaca Terhadap Konsentrasi Polutan (Pm2. 5 Dan Co) Di Wilayah Jakarta Selama Periode Work from Home (Wfh) Maret 2020. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 22, 85-94.

- Siburian, S. 2020. *Pencemaran Udara Dan Emisi Gas Rumah Kaca*, Kreasi Cendekia Pustaka.
- 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*. Universitas Andalas.
- Sinaga, S., Sudarno, S. & Handayani, D. S. 2013. *Pengaruh Jumlah Kendaraan Dan Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida (Co) Di Jalan Pandanaran Kawasan Simpang Lima, Kota Semarang*. Diponegoro University.
- SNI 2005. Udara Ambien - Bagian 9: Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Roadside.
- SNI 2017. Udara Ambien – Bagian 2: Cara Uji Kadar Nitrogen Dioksida (No<sub>2</sub>) Dengan Metode Griess-Saltzman Menggunakan Spektrofotometer.
- Sutiastuti 2011. *Faktor Yang Memengaruhi Penurunan Fungsi Organ Tubuh Manusia*, Semarang, Tirta Mulya.
- Suyono 2014. *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*, Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Tarigan, H. 2014. *Analisis Kadar Nitrogen Dioksida (No<sub>2</sub>) Dan Particulate Matter 10 (Pm<sub>10</sub>) Udara Ambien Dan Keluhan Kesehatan Pada Pedagang Kaki Lima Di Sepanjang Jalan Raya Kelurahan Lalang Kecamatan Medan Sunggal Tahun 2014*, University of North Sumatra.
- US-EPA 2019. *Guidelines for Human Exposure Assessment*.
- US-EPA. 2023. *Nitrogen Dioxide (No<sub>2</sub>) Pollution* [Online]. Tersedia: <https://www.epa.gov/no2-pollution/basic-information-about-no2> [Diakses 18 September 2023].
- Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)*, Yogyakarta, Andi Offset.
- WHO 2010. *Who Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants*.
- WHO 2021. *Who Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (Pm<sub>2.5</sub> and Pm<sub>10</sub>), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide*.
- WHO. 2022. *Ambient (Outdoor) Air Pollution* [Online]. World Health Organization. Tersedia: <https://www.who.int/news-room/fact->



[sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](#) [Diakses 10 September 2023].

- Wirosoedarmo, R., Suharto, B. & Proborini, D. E. 2020. Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor Dan Kecepatan Angin Terhadap Karbon Monoksida Di Terminal Arjosari. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7, 57-64.
- 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.
- Wulandari, R., Setiani, O. & Dewanti, N. A. Y. 2017. Hubungan Masa Kerja Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Petugas Penyapu Jalan Di Protokol 3, 4 Dan 6 Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3, 797-806.
- Zakaria, N. & Azizah, R. 2013. Analisis Pencemaran Udara (So<sub>2</sub>), Keluhan Iritasi Tenggorokan Dan Keluhan Kesehatan Iritasi Mata Pada Pedagang Makanan Di Sekitar Terminal Joyoboyo Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 2, 75-81.