

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂) DAN KARBON MONOKSIDA (CO) TERHADAP JURU PARKIR DI PASAR LEMABANG KOTA PALEMBANG TAHUN 2023



OLEH

**NAMA : AMALIA KHAIRUNISYAH
NIM : 10031282025035**

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

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂) DAN KARBON MONOKSIDA (CO) TERHADAP JURU PARKIR DI PASAR LEMABANG KOTA PALEMBANG TAHUN 2023

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



OLEH

NAMA : AMALIA KHAIRUNISYAH
NIM : 10031282025035

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

**KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, 23 November 2023**

Amalia Khairunisyah; Dibimbing oleh Prof. Dr.rer.med.H.Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Juru Parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang Tahun 2023

xx + 74 halaman, 15 tabel, 8 gambar, 11 lampiran

ABSTRAK

Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Karbon Monoksida (CO) telah dikaitkan dengan masalah kesehatan pernapasan dan kardiovaskular. Juru parkir sebagai kelompok berisiko untuk terpajan NO₂ dan CO di Pasar lemabang. Penelitian ini bertujuan menganalisis risiko kesehatan lingkungan paparan nitrogen dioksida (NO₂) dan karbon monoksida (CO) terhadap juru parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang. Penelitian ini menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) dengan pendekatan deterministik skenario *Central Tendency Exposure* (CTE). Sampel penelitian ini berjumlah 32 juru parkir yang didapatkan secara total sampling. Data dikumpulkan dengan cara mengisi kuesioner dan wawancara serta pengukuran NO₂ dengan metode Griess Saltzman dan CO dengan CO meter. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata konsentrasi pada 3 titik untuk NO₂ sebesar 3,04 µg/Nm³ dan CO sebesar 8.405 µg/Nm³. Nilai estimasi paparan non karsinogenik untuk NO₂ sebesar 0,9728 µg/Nm³ dan CO sebesar 2.689,6 µg/Nm³. Tingkat risiko (RQ) untuk NO₂ 0,005 dan CO sebesar 0,07 dimana kedua paparan memiliki RQ<1. Kesimpulan penelitian ini adalah juru parkir di pasar lemabang kota palembang tidak berisiko memiliki gangguan kesehatan non karsinogenik akibat paparan NO₂ dan CO. Saran untuk juru parkir agar menggunakan APD saat bekerja serta melakukan monitoring pengukuran bagi pihak terkait sebagai upaya mengurangi paparan.

Kata kunci : Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Nitrogen Dioksida dan karbon monoksida, Juru parkir

Kepustakan : 89 (2005-2023)

**ENVIRONMENTAL HEALTH
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
SRIWIJAYA UNIVERSITY
Thesis, 23 November 2023**

Amalia Khairunisyah; Guided by Prof. Dr.rer.med.H.Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M

Environmental Health Risk Analysis Of Exposure To Nitrogen Dioxide (NO₂) and Carbon Monoxide (CO) To Parking Attendants In Lemabang Market, Palembang City, 2023

xx + 74 pages, 15 tables, 8 pictures, 11 attachments

ABSTRACT

Nitrogen dioxide (NO₂) and carbon monoxide (CO) have been associated with respiratory and cardiovascular diseases. Parking attendants are a risk group for exposure to NO₂ and CO in Pasar Lemabang. This study aims to analyze the environmental health risks of nitrogen dioxide (NO₂) and carbon monoxide (CO) exposure to parking attendants in Lemabang Market, Palembang City. This study used the environmental health risk analysis (EHRA) method with a deterministic approach to the Central Tendency Exposure (CTE) scenario. The sample of this study amounted to 32 parking attendants obtained by total sampling. Data were collected by completing questionnaires and interviews and measuring NO₂ with the Griess Saltzman method and CO with a CO meter. The results showed that the average concentration at 3 points for NO₂ was 3.04 µg/Nm³ and CO was 8,405 µg/Nm³. The non-carcinogenic intake value for NO₂ was 0.9728 µg/Nm³ and CO was 2,689.6 µg/Nm³. The risk level (RQ) for NO₂ was 0,005 and CO was 0,07 where both exposures had RQ<1. This study concludes that parking attendants at the Lemabang market in Palembang City are not at risk of having non-carcinogenic health problems due to exposure to NO₂ and CO. Suggestions for parking attendants to use PPE when working and monitoring measurements for related parties as an effort to reduce exposure

Keyword : Environmental Health Risk Analysis, Nitrogen Dioxide and Carbon Monoxide, Parking attendant

Literatur : 89 (2005-2023)

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, 23 November 2023

Yang bersangkutan,



Amalia Khairunisyah
NIM.10031282025035

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂) DAN KARBON MONOKSIDA (CO) TERHADAP JURU PARKIR DI PASAR LEMABANG KOTA PALEMBANG TAHUN 2023

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan

Oleh :

AMALIA KHAIRUNISYAH
10031282025035

Indralaya, 23 November 2023

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Pembimbing,



Mistiarso, S.K.M., M.K.M.
NIP. 197606092002122001

Prof. Dr. Ir. med. H. Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M.
NIP. 197312262002121001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Juru Parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang Tahun 2023” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 November 2023.

Indralaya, 23 November 2023

Tim Penguji Skripsi

Ketua :

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



Anggota :

2. Rafika Oktivaningrum, S.K.M., M.Sc
NIP. 199110082022032012
3. Prof. Dr.rer.med.H.Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M (



Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Dr. Mishaniarti, 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 : Amalia Khairunisyah
NIM : 10031282025035
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 29 September 2001
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jalan Komering II No.2712 Kecamatan Sematang
Borang, Kelurahan Lebung Gajah, Kota Palembang
Email : amaliakhairunisyah@gmail.com
No.HP : 089530613220

Riwayat Pendidikan

1. SD (2008-2014) : SD Negeri 117 Palembang
2. SMP (2014-2017) : SMP Negeri 14 Palembang
3. SMA (2017-2020) : SMA Negeri 14 Palembang
4. S1 (2020-2024) : Jurusan Kesehatan Lingkungan
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya

Riwayat Organisasi

1. 2020-2021 : Staff ahli departemen Forum Diskusi Kajian dan Aksi
Himpunan Mahasiswa Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan
Masyarakat Universitas Sriwijaya
2. 2020-2021 : Staff muda biro Pengolahan Sampah Badan Otonom Green
Environment Organization Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas
Sriwijaya
3. 2021-2022 : Staff Departemen Inovari dan Strategi Society Of
Renewable Energy Universitas Sriwijaya

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 Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Juru Parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang Tahun 2023”. 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 dengan kerendahan hati saya mengucapkan terimakasih khususnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran 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
4. Prof. Dr.rer.med. H. Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M selaku Dosen Pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan, motivasi dan ilmu saya hingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini
5. Ibu Imelda Gernauli Purba, S.KM., M.Kes dan Ibu Rafika Oktivaningrum, S.KM., M.Sc sebagai Dosen Penguji yang telah membantu saya memberikan ilmu, saran dan bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik
6. Seluruh Dosen dan Staff Civitas Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya
7. Keluarga ku tercinta yaitu mama Ruhasni, papa Mutasir Syarif, alm. Kakak Muhammad Yudha Fadilla yang sudah bahagia di sisi Allah SWT, adik-adik saya Achmad Rafif Putra dan Muhammad Naufal Rabbani, almh. Nenek Hasna yang sudah bahagia sisi Allah SWT yang telah memberikan doa, motivasi, semangat, serta memberikan dukungan penuh secara batin dan material.

8. Pemerintah Kecamatan Ilir Timur II dan seluruh juru parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian saya
9. Pimpinan dan Staff Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BTKLPP) Kelas I Palembang yang telah membantu saya melakukan pengukuran serta analisis konsentrasi NO₂ dan CO di Pasar Lemabang Kota Palembang
10. Sahabat seperjuangan di masa kuliah yaitu Carin Nurislamia, Salsabila Khoirunnisa, Arindi Dinda Hanifah, Alya Fayza Chairanni, Chintia Haryati yang selalu ada di masa senang maupun sedih saat kuliah, selalu memberikan semangat, motivasi dan doa kepada saya untuk terus berusaha memberikan yang terbaik terutama dalam menyelesaikan skripsi ini
11. Sahabat karibku Exokusayang yaitu RA. Nur'aini Hamzah, Clara Meyhazlinda Putri, Devina Ayudhia Putri, Metta Selfira Wahyudin dan As-Syifa Antonia yang selalu menjadi *one of my support system* dari zaman SMP sampai sekarang, memberikan doa, semangat, motivasi dan waktunya untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini
12. Sahabat Xixi yaitu Eveline Christina Sitio, Detira Adelia Pratama, Syakira Nurrachman Fadillah dan Siti Fatimah yang selalu memberikan doa, dukungan, motivasi dan lelucon yang lucu sehingga saya terus semangat dalam menyelesaikan skripsi ini
13. My sisters from another parents yaitu Vena Annisyah Pualam S.Ikom, Hany Sabrina S.E dan Arina Dianty Robinson,S.Ikom yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, motivasi dan waktunya untuk mendengarkan semua cerita di masa kuliah terutama dalam penyusunan skripsi ini
14. Teman-teman Jurusan kesehatan Lingkungan 2020 atas kebersamaannya selama kuliah
15. Amaliachn alias diriku sendiri hehe yang sudah berjuang untuk melewati semua ujian yang ada sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan semaksimal mungkin.

Sesungguhnya masih banyak lagi pihak yang telah membantu saya dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa saya sebut satu per satu, maka saya mengucapkan terima kasih untuk semua kebaikannya baik secara material atau non material. Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh kesempurnaan, oleh karena ini saya mohon maaf serta kritik dan saran sangat diharapkan untuk menjadikan skripsi ini lebih baik lagi. Saya berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

Palembang, 04 November 2023

Amalia Khairunisyah

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Amalia Khairunisyah
NIM : 10031282025035
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 Nitrogen Dioksida (NO₂) dan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Juru Parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang Tahun 2023”

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 : November 2023
Yang menyatakan

(Amalia Khairunisyah)

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR PERSAMAAN	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat	6
1.4.3 Bagi Juru Parkir	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.5.1 Lingkup Lokasi	6
1.5.2 Lingkup Materi	6
1.5.3 Lingkup Waktu	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8

2.1	Udara	8
2.1.1	Pengertian Udara.....	8
2.1.2	Jenis-Jenis Udara.....	8
2.1.3	Baku Mutu Udara Ambien	9
2.2	Pencemaran Udara.....	10
2.2.1	Pengertian Pencemaran Udara	10
2.2.2	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pencemaran Udara.....	10
2.2.3	Sumber Pencemaran Udara	12
2.2.4	Dampak Pencemaran Udara.....	12
2.3	Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	13
2.3.1	Karakteristik Nitrogen Dioksida (NO ₂)	13
2.3.2	Toksistas Nitrogen Dioksida (NO ₂)	13
2.3.3	Dampak Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	14
2.4	Karbon Monoksida (CO).....	14
2.4.1	Karakteristik Karbon Monoksida (CO).....	14
2.4.2	Toksistas Karbon Monoksida (CO).....	15
2.4.3	Toksikokinetik Karbon Monoksida (CO).....	15
2.4.4	Dampak Karbon Monoksida (CO).....	16
2.5	Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).....	17
2.5.1	Pengertian ARKL	17
2.5.2	Langkah-Langkah ARKL.....	18
2.6	Keabsahan Penelitian	23
2.7	Kerangka Teori	26
2.8	Kerangka Konsep	27
2.9	Definisi Operasional.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		30
3.1	Desain Penelitian	30
3.2	Populasi dan Sampel Penelitian	30
3.2.1	Populasi Penelitian	30
3.2.2	Sampel Penelitian.....	31
3.3	Jenis, Cara, dan Alat Pengumpulan Data	33
3.3.1	Jenis Data	33

3.3.2	Cara Pengumpulan Data.....	33
3.3.3	Alat Pengumpulan Data	34
3.4	Pengolahan Data.....	38
3.5	Analisis dan Penyajian Data.....	39
3.5.1	Analisis Data	39
3.5.2	Penyajian Data	40
BAB IV	HASIL.....	41
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	41
4.2	Identifikasi Bahaya.....	42
4.2.1	Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO ₂) Udara Ambien di Pasar Lemabang.....	42
4.2.2	Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Udara Ambien di Pasar Lemabang.....	43
4.3	Analisis Paparan	44
4.3.1	Karakteristik Responden	44
4.3.2	Karakteristik Antropometri	45
4.3.3	Pola Paparan Responden	45
4.3.4	Estimasi Paparan Non-Karsinogenik	46
4.4	Karakteristik Risiko (RQ).....	47
BAB V	PEMBAHASAN	49
5.1	Keterbatasan Penelitian	49
5.2	Identifikasi Bahaya.....	50
5.2.1	Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO ₂)	50
5.2.2	Konsentrasi Karbon Monoksida (CO)	52
5.3	Analisis Paparan	55
5.3.1	Karakteristik Responden	55
5.3.2	Karakteristik Antropometri	57
5.3.3	Pola Paparan Responden	57
5.3.4	Estimasi Paparan atau Penilaian Paparan Non-Karsinogenik	60
5.4	Karakteristik Risiko (RQ).....	61
5.5	Manajemen Risiko.....	62
BAB VI	PENUTUP	65

6.1	Kesimpulan.....	65
6.2	Saran.....	65
6.2.1	Bagi Juru Parkir	65
6.2.2	Bagi Pemerintah	66
6.2.3	Bagi Dinas Kesehatan	66
6.2.4	Bagi Peneliti Selanjutnya	66
	DAFTAR PUSTAKA.....	67
	LAMPIRAN.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien	9
Tabel 2. 2 Baku Mutu Standar WHO	9
Tabel 2. 3 Dampak Pencemaran Udara	12
Tabel 2. 4 Karakteristik Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	13
Tabel 2. 5 Karakteristik Karbon Monoksida (CO).....	15
Tabel 2. 6 Keabsahan Penelitian	23
Tabel 2. 7 Definisi Operasional.....	28
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO ₂) di Pasar Lemabang.....	42
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Statistik Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO ₂) di Pasar Lemabang.....	42
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Konsentrasi Nitrogen Dioksida (CO) di Pasar Lemabang.....	43
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Statistik Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO ₂) di Pasar Lemabang.....	43
Tabel 4. 5 Distribusi Usia Juru Parkir di Pasar Lemabang	44
Tabel 4. 6 Distribusi Jenis Kelamin dan Tingkat Pendidikan Juru Parkir di Pasar Lemabang.....	44
Tabel 4. 7 Hasil Statistik Berat Badan Juru Parkir di Pasar Lemabang	45
Tabel 4. 8 Hasil Statistik Pola Paparan Juru Parkir di Pasar Lemabang	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Paradigma Penilaian Risiko Kesehatan Manusia	18
Gambar 2. 2 Representasi Dosis dan Paparan	20
Gambar 2. 3 Kerangka Teori Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan.....	26
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep	27
Gambar 2. 5 Layout Pasar Lemabang Kota Palembang	31
Gambar 2. 6 Layout Titik Sampling Udara.....	32
Gambar 3. 1 Alat Uji Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	36
Gambar 3. 2 Alat CO Meter	37

DAFTAR SINGKATAN

ARKL	: Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan
EPID KL	: Epidemiologi Kesehatan Lingkungan
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BPS	: Badan Pusat Statistik
KLHK	: Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan
DLHK	: Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan
BTKLPP Penyakit	: Balai Teknik Kesehatan lingkungan dan Pengendalian Penyakit
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 ₂	: Nitrogen Dioksida
CO	: Karbon Monoksida
APD	: Alat Pelindung Diri
PPOK	: Penyakit Paru Obstruktif Kronik
PJK	: Penyakit Jantung Koroner
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
CoHB	: Karboksihemoglobin
WHO	: <i>World Health Organization</i>
EF	: <i>Exposure Factor</i>
$\text{N}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$: Hablur Asam Sulfanilat
CH_3COOH pekat	: Asam Asetat Glasial
NaNO_2	: Natrium Nitrat

DAFTAR PERSAMAAN

(2.1).....	19
(2.2).....	20
(2.3).....	20
(2.4).....	21
(2.5).....	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Informed Consent

Lampiran 1. 2 Kuesioner Penelitian

Lampiran 1. 3 Kaji Etik

Lampiran 1. 4 Izin Penelitian dari Fakultas

Lampiran 1. 5 Surat Balasan Izin Penelitian dari Kesbangpol Palembang

Lampiran 1. 6 Surat Balasan dari Kecamatan Ilir Timur II

Lampiran 1. 7 Surat Izin Uji Laboratorium ke BTKLPP Kelas 1 Palembang

Lampiran 1. 8 Surat Balasan Uji Laboratorium dari BTKLPP Kelas 1 Palembang

Lampiran 1. 9 Hasil Uji Laboratorium dari BTKLPP Kelas I Palembang

Lampiran 1. 10 Dokumentasi Penelitian

Lampiran 1. 11 Output Analisis Data dengan SPSS

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2019 bahwa hanya 1% populasi di dunia yang tinggal di wilayah dengan kualitas udara yang sudah sesuai dengan pedoman WHO, sisanya sebesar 99% populasi dunia menghirup udara dengan kualitas yang buruk. Oleh sebab itu, polusi udara menjadi salah satu risiko lingkungan terbesar bagi kesehatan yang mana dapat menyebabkan kematian di tiap tahunnya mencapai 7 juta orang. Diketahui bahwa sebesar 4,2 juta kematian di dunia disebabkan oleh pencemaran udara luar ruangan (*Outdoor air pollution*) yaitu 89% terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah (WHO, 2019). Polusi udara menjadi penyebab ke-6 yang dapat menurunkan angka harapan hidup akibat kematian dini berdasarkan laporan *State of Global Air* tahun 2018 (Institute, 2018).

Indonesia peringkat ke-26 sebagai negara yang memiliki tingkat polusi tertinggi di dunia yang dijelaskan pada laporan *Indeks Quality Air* (IQAir). Indeks Kualitas Udara (IKU) di Indonesia sebesar 86,56 dengan Indeks Kualitas Lingkungan Hidup (IKLH) sebesar 66,55 (KLHK, 2019a). Berdasarkan data dari laporan pengendalian pencemaran udara, bahwa Indeks Kualitas Udara (IKU) di Sumatera Selatan pada tahun 2019 sebesar 87,13 lalu mengalami peningkatan pada tahun 2020 menjadi 86,57 dan 2022 sebesar 89,1 (KLHK, 2022). Sumatera Selatan memiliki 229 kelurahan/desa yang mengalami pencemaran udara pada tahun 2021 (KLHK, 2021).

Polusi udara disebabkan karena adanya zat asing di udara dalam konsentrasi tertentu dengan waktu yang lama sehingga dapat menyebabkan perubahan kualitas udara atau perubahan kondisi normal menjadi tidak normal. Di Kota-kota besar penyumbang paling besar polutan udara dari emisi kendaraan bermotor yaitu sebesar 70%, zat-zat asing tersebut seperti NO₂, SO, CO, dan partikulat (KLHK, 2021). Pernyataan ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Alfani (2021), yang menyatakan bahwa emisi dari kendaraan bermotor menyumbang 85% penyebab polusi udara dengan hasil keluaran gas Karbon monoksida (CO) sebesar

210 ppm, Nitrogen dioksida (NO_2) sebesar 76 ppm, Sulfur dioksida (SO_2) sebesar $930,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Riviwanto dan Sani, 2017). Gas bahan bakar bensin yang memiliki komposisi paling besar dari kendaraan bermotor yaitu N_2 sebesar 72% dan CO_2 sebesar 18,1% dimana untuk gas beracun terdiri atas NO_x sebesar 0,13% dan CO sebesar 0,9%, sehingga kedua gas ini menjadi penyebab pencemaran udara dengan konsentrasi yang tinggi (Siswantoro *et al.*, 2019).

Jumlah kendaraan di Kota Palembang mengalami peningkatan di tiap tahunnya dimana pada tahun 2020 jumlah kendaraan sebesar 19.873, tahun 2021 sebesar 21.120 yang kemudian mengalami peningkatan yang signifikan pada tahun 2022 yaitu 550.428 (BPS, 2022). Tingginya jumlah kendaraan yang ada dapat menyumbang emisi yang besar untuk terjadinya polusi udara, dimana hal ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan bahwa peningkatan volume di jalur kendaraan akan meningkatkan konsentrasi CO, SO_2 , NO_2 , TSP, dan debu di pinggir jalan baik luar ruangan maupun dalam ruangan (Sunarsih *et al.*, 2019).

Nitrogen dioksida (NO_2) menjadi penyebab satu-satunya pemicu utama dalam pembentukan fotokimia ozon baik di atmosfer tercemar maupun atmosfer tidak tercemar karena NO_2 bersifat oksidan kuat. Gas NO_2 juga menjadi prekursor utama dari sejumlah polutan sekunder yang dampaknya terhadap kesehatan manusia sudah terdokumentasi dengan baik. Di lokasi tertentu, gas NO_2 memiliki korelasi antara nitrogen dioksida dan karbon organik sehingga gas ini dianggap sebagai indikator yang baik untuk campuran gas-gas kompleks yang berasal dari lalu lintas kendaraan (WHO, 2021). Sedangkan Karbon monoksida ini menjadi emisi paling besar yang dikeluarkan dari aktivitas kendaraan bermotor hingga menyumbang persentase 76,4% (Hodijah *et al.*, 2014). Paparan gas Karbon monoksida (CO) dapat menyebabkan fungsi vital darah sebagai pengangkut oksigen terganggu karena oksigen terhalang masuk sehingga darah lebih mudah menangkap CO sehingga darah yang tercemar zat ini dapat menyebabkan kematian (70%-80%) hal ini menjadikan sifat toksisitas gas CO sangat berbahaya. Paparan Karbon monoksida (CO) dapat ditemukan di luar ruangan dekat dengan jalan raya yang berasal dari knalpot kendaraan bermotor (bahan bakar bensin dan solar) dan area parkir dalam konsentrasi tertentu yang menyumbang kontribusi gas pencemar di udara (WHO, 2021).

Secara umum rata-rata parameter Karbon monoksida Kota Palembang masih memenuhi standar baku mutu, namun perlu adanya pengawasan mengenai kualitas udara karena nilai rata-rata CO mengalami peningkatan, dimana pada tahun 2016 sebesar 1.146 g/Nm^3 dan mengalami peningkatan pada tahun 2018 menjadi 3.940 g/Nm^3 . Sedangkan untuk parameter Nitrogen dioksida (NO_2) juga mengalami peningkatan dimana pada tahun 2017 sebesar $43 \mu\text{g/m}^3$ menjadi $45 \mu\text{g/m}^3$ di tahun 2019 (KLHK, 2019b). Dengan Indeks Kualitas Udara (IKU) kota Palembang pada tahun 2020 dan 2022 sebesar 84,75 KLHK (2020) sebesar 84,49 dengan kategori baik (KLHK, 2022). ISPU tahunan untuk parameter NO_2 sebesar 41,60 dan parameter CO sebesar 848,21 pada tahun 2022 (DLHK, 2022).

Salah satu pasar yang berada di Kota Palembang yaitu Pasar Lemabang yang terdapat di Jalan Yos Sudarso, Kecamatan Ilir Timur II, Kota Palembang. Pasar ini mempunyai kepadatan lalu lintas tinggi yang disebabkan karena lebar jalan hanya 3 m panjang (L) 650 m dengan tipe 4/2 terbagi dan media jalan 25 cm, volume kendaraan (N) yang tinggi menuju kearah boom baru dan sebaliknya hingga 4.620 kendaraan/jam dengan jenis kendaraan bermotor sebanyak 2.160 kendaraan/jam dengan kecepatan waktu tempuh 28 km/jam (Sidiq, 2021). Faktor emisi (F) jenis kendaraan bermotor di Indonesia untuk gas CO sebesar 14 g/km dan NO_2 sebesar 0,29 g/km Bachtera *et al.* (2017), sehingga didapatkan hasil perhitungan emisi total keluaran per jam gas CO dan NO_2 di Pasar Lemabang untuk jenis kendaraan bermotor sebesar 19.656 gr/jam dan 407,16 gr/jam, mobil sebesar 46.800 g/jam dan 2.340 g/jam dan truk sebesar 3.603 g/jam dan 7.593 gr/jam. Dimana dapat dilihat bahwa gas yang menyumbang emisi paling besar untuk CO adalah jenis kendaraan mobil sedangkan gas NO_2 yaitu kendaraan motor (Asri *et al.*, 2022). Berdasarkan penyebab kemacetan yang terjadi pada pasar lemabang, terdapat kelompok yang berpotensi tinggi dalam terpaparnya gas NO_2 dan CO yaitu juru parkir.

Petugas parkir merupakan salah satu pekerjaan dengan risiko tinggi untuk terpapar pencemaran udara hasil dari gas buang kendaraan bermotor yang dikeluarkan dalam waktu cukup lama di tempat yang ramai (pasar) (Devitria *et al.*, 2018). Juru parkir memainkan peran penting dalam mengatur lalu lintas kendaraan dan memastikan operasional tempat parkir berjalan tertib. Namun, lingkungan kerja

mereka meningkatkan risiko paparan polutan udara, khususnya nitrogen dioksida (NO_2) dan karbon monoksida (CO), yang umumnya terkait dengan emisi kendaraan bermotor. Hal ini sejalan dengan penelitian mengenai penilaian risiko kesehatan akibat paparan Karbon monoksida terhadap petugas parkir dengan menggunakan metode ERA dan HRA didapatkan hasil 8 dari 12 lokasi melebihi NAB dengan nilai intake sebesar 0,074 dan RQ 0,09 yang masih dalam keadaan aman namun petugas parkir diharapkan tetap peduli akan kesehatan dan melakukan upaya preventif seperti penggunaan APD saat bekerja (Maksum *et al.*, 2023). Penilaian Risiko Kesehatan Lingkungan (EHRA) ini bertujuan untuk mengevaluasi secara komprehensif potensi risiko kesehatan yang terkait dengan paparan NO_2 dan CO pada juru parkir.

Dari penjelasan diatas, bahwa NO_2 dan CO adalah polutan udara yang dikenal berasal dari mesin pembakaran internal, dan juru parkir yang bekerja dekat dengan lalu lintas mungkin mengalami tingkat paparan yang lebih tinggi. Paparan kronis terhadap polutan ini telah dikaitkan dengan masalah kesehatan pernapasan dan kardiovaskular, sehingga diperlukannya penelitian mengenai analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan NO_2 dan CO terhadap juru parkir di area Pasar Lemabang. Metode yang digunakan dalam memprediksi besaran risiko yang diterima yaitu analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL).

1.2 Rumusan Masalah

Jalan raya menjadi salah satu sumber pencemaran udara yang berasal dari kendaraan yang menyumbang gas polutan sebesar 77%. Gas-gas yang dapat menyebabkan pencemaran udara yaitu Nitrogen dioksida (NO_2) dan karbon monoksida (CO). Pasar Lemabang yang berlokasi dekat dengan jalan raya memberikan risiko lebih tinggi untuk penurunan kualitas udara dan menyebabkan gangguan kesehatan bagi para kelompok rentan. Salah satu kelompok berisiko yaitu juru parkir yang tugasnya mengatur jalan keluarnya kendaraan di area pasar Lemabang yang cukup padat.

Gas Karbon monoksida (CO) lebih berbahaya dibandingkan dengan gas Karbon dioksida hal ini karena CO lebih mudah berikatan dengan hemoglobin. Pajanan CO dan NO_2 dapat menyebabkan penurunan fungsi paru, iritasi mata, dan lainnya. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengetahui risiko kesehatan

akan diterima oleh juru parkir sebagai kelompok risiko jika mengalami pajanan gas karbon Nitrogen dioksida (NO₂), Karbon monoksida (CO) secara kontinyu. Maka rumusan masalah penelitian ini yaitu “Bagaimana risiko kesehatan lingkungan pajanan Nitrogen dioksida (NO₂) dan Karbon monoksida (CO) terhadap juru parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang?”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan pajanan Nitrogen dioksida (NO₂) dan Karbon monoksida (CO) terhadap juru parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui gambaran konsentrasi NO₂ dan CO dan karakteristik responden (Jenis kelamin, tingkat pendidikan dan usia) terhadap juru parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang
2. Untuk mengetahui tingkat pajanan yaitu mengukur karakteristik antropometri responden (berat badan), menghitung pola pajanan (lama paparan, frekuensi pajanan dan durasi pajanan) dan menghitung estimasi pajanan NO₂ dan CO terhadap juru parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang
3. Untuk menganalisis besaran risiko (RQ) NO₂ dan CO terhadap juru parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang
4. Untuk membuat suatu upaya manajemen risiko jika besaran risiko/RQ>1 terhadap juru parkir di Pasar Lemabang Kota Palembang

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini memiliki banyak manfaat bagi peneliti yaitu sebagai berikut :

1. Peneliti mampu merancang proposal penelitian
2. Peneliti dapat melakukan pengolahan data dengan menggunakan berbagai software seperti Microsoft Excel dan SPSS.
3. Peneliti dapat melakukan identifikasi bahaya di lingkungan sekitar seperti salah satunya agent risiko kimia

4. Peneliti mendapatkan pengalaman baru melalui penelitian yang dilakukan di Pasar Lemabang pada juru parkir
5. Peneliti memperoleh banyak ilmu pengetahuan mengenai analisis risiko kesehatan lingkungan
6. Peneliti dapat belajar cara membangun kepercayaan sehingga proses wawancara kepada responden terjalin dengan baik
7. Peneliti dapat meningkatkan kepercayaan diri dalam memecahkan permasalahan
8. Peneliti dapat lebih aware mengenai permasalahan yang ada di lapangan
9. Peneliti belajar sabar, giat dan teliti dalam menyelesaikan skripsi ini mulai dari proses bimbingan hingga penyelesaian akhir.

1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

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

1. Sumber referensi untuk akademik dalam mengembangkan ilmu dan teknologi khususnya di bidang kesehatan lingkungan
2. Bahan pembuatan program yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat

1.4.3 Bagi Juru Parkir

Penelitian ini memiliki manfaat bagi juru parkir yaitu sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan informasi mengenai risiko kesehatan lingkungan di lingkungan kerja
2. Dapat dijadikan upaya pencegahan dari faktor risiko di lingkungan kerja

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Lingkup Lokasi

Lingkup lokasi dalam penelitian ini yaitu Pasar Lemabang Kota Palembang

1.5.2 Lingkup Materi

Penelitian ini membahas analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) pajanan NO₂ dan CO pada juru parkir di Pasar Lemabang kota Palembang dengan menggunakan beberapa tahapan dalam ARKL yang dimulai dari identifikasi masalah, penetapan dosis respon, melakukan perhitungan analisis pajanan,

menghitung besaran risiko dan melakukan manajemen risiko jika $RQ > 1$. Data dianalisis dengan menggunakan analisis univariat dan analisis risiko.

1.5.3 Lingkup Waktu

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

Juni 2023	: Pembuatan proposal skripsi
September 2023	: Pengumpulan data
September –November 2023	: Pengolahan data dan pembahasan
Desember 2023	: Diseminasi hasil penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Ambarwati, S.dan Ardillah, Y. 2021. Potensi Risiko Lingkungan Paparan Hidrogen Sulfida Bagi Masyarakat Pinggiran Sungai Tawar Palembang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 18, 143-154.
- Andarini, D., *et al.* 2021. Menulis Itu Mudah (Teori Dan Aplikasi Penulisan Karya Ilmiah Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat). *In: MIRSAWATI, R. (ed.). PT.RajaGrafindo Persada: Rajawali Pers.*
- Andriani, R., *et al.* 2019. Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Di Kota Pontianak. *Prisma Fisika*, 7, 143-148.
- Asri, L.N., *et al.* 2022. Emisi CO Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Dengan Tingkat Pelayanan Rendah Di Kota Malang. *Planning for Urban Region and Environment Journal (PURE)*, 11, 31-38.
- Astuti, S.J. 2018. Tingkat Pengetahuan Masyarakat Tentang Pengaruh Polusi Udara Terhadap Penyakit Ispa Di Puskesmas Perawatan Betungan Kota Bengkulu. *Journal of Nursing and Public Health*, 6.
- ATSDR. 2012. *Toxicological Profile for Carbon Monoxide* [Online]. Dari: <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=1145&tid=253> [Diakses 17 Agustus 2023].
- ATSDR. 2019. *Interaction Profiles for Toxic Substances Carbon Monoxide, Formaldehyde, Methylene Chloride, Nitrogen Dioxide, Tetrachloroethylene* [Online]. Dari: <https://www.atsdr.cdc.gov/interactionprofiles/ip12.html> [Diakses 17 Agustus 2023].
- ATSDR 2021. Guidance for Inhalation Exposure.
- Aung, M.dan Swanney, M.P. 2020. Nitrogen Dioxide and Respiratory Symptoms : A Systematic Review and Dta Analysis of Controlled Exposure Studies. *Environmental Health Perspectives*. 1, 1-11.

- Bachtera, R.P., *et al.* 2017. *Uji Coba Estimasi Emisi Kendaraan Bermotor Yang Beroperasi Di Kota Semarang Berdasarkan Umur Dan Jenis Kendaraan Dengan Menggunakan Perangkat Lunak Leap*. Diponegoro University.
- BPS 2021. Jumlah Penduduk Palembang (Jiwa) Berdasarkan Kecamatan Tahun 2021.
- BPS. 2022. *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan 2019-2021* [Online]. Dari: <https://sumsel.bps.go.id/indicator/17/539/1/jenis-kendaraan-bermotor.html> [Diakses 20 April 2023].
- BSN 2005. Sni 19-7119.9-2005 Tentang Udara Ambien Bagian 9 : Penentuan Lokasi Pengambilan Contoh Uji Pemantauan Kualitas Udara Roadside.
- BSN 2017. Sni 7119-2:2017 Udara Ambien – Bagian 2: Cara Uji Kadar Nitrogen Dioksida (NO₂) Dengan Metode Griesssaltzman Menggunakan Spektrofotometer.
- CDC. 2019. *The National Institute for Occupational Safety Dnan Health (Niosh) Nitrogen Dioxide* [Online]. Dari: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0454.html> [Diakses 03 Mei 2023].
- Damayanti, T.V.dan Handriyono, R.E. 2022. Monitoring Kualitas Udara Ambien Melalui Stasiun Pemantau Kualitas Udara Wonorejo, Kebonsari Dan Tandes Kota Surabaya. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 2, 11-18.
- Darmawan, R. 2018. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kadar NO₂ Serta Keluhan Kesehatan Petugas Pemungut Karcis Tol. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10, 116.
- Devitria, R., *et al.* 2018. Identifikasi Timbal Pada Urin Tukang Parkir Yang Bekerja Di Pasar Pusat Pekanbaru. *Jurnal Sains Dan Teknologi Laboratorium Medik*, 1, 24.
- Dewanti, I.R. 2018. Identification of CO Exposure, Habits, Cohb Blood and Worker's Health Complaints on Basement Waterplance Apartment, Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10, 59.
- Dewapandhu, B.A.dan Pribadi, A. 2023. Analisis Penyebaran Gas Nitrogen Dioksida (NO₂) Di Jalan Raya Dramaga–Ciampea Kabupaten Bogor Dengan Menggunakan Model Caline-4. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 8, 67-76.

- DLHK 2022. Rata-Rata Bulanan Konsentrasi Parameter Ispu Kota Palembang.
- EHRA. 2012. *Environmental Health Risk Assessment Guideline for Assessing Human Health Risk from Environmental Hazards*.
- EPA 2019. Guidelines for Human Exposure Assessment Risk Assessment Forum U.S. Environmental Protection Agency.
- Erdinur, E., *et al.* 2021. Risiko Paparan Bahan Pencemar Terhadap Pekerja Pengecatan Mobil Di Pt. Steelindo Motor Kota Padang. *Jurnal Sehat Mandiri*, 16, 105-114.
- Fahmi, R.N., *et al.* 2023. Paparan Gas Hidrogen Sulfida (H₂S) Dan Aktivitas Pemulung Terhadap Risiko Kesehatan Lingkungan Di Tpa Tahun 2022. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Mandiri*, 2, 48-57.
- Faiz, S.A., *et al.* 2021. Analisis Risiko Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Pedagang Di Sepanjang Jalan Depan Pasar Bandar Buat Kota Padang Tahun 2021. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, 2, 71-82.
- Feng, R.dan Fang, X. 2022. China's Pathways to Synchronize the Emission Reductions of Air Pollutants and Greenhouse Gases: Pros and Cons. *Resources, Conservation and Recycling*, 184, 106392.
- Handika, R.A., *et al.* 2019. Analisis Risiko Non Karsinogenik Paparan PM₁₀ Di Kawasan Komersial, Kota Jambi. *Jurnal Serambi Engineering*, 4.
- 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.
- Hermawan, I. 2019. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif Dan Mixed Method)*, Hidayatul Quran.
- Hidayatullah, F., *et al.* 2021. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Hidrogen Sulfida (H₂S) Dan Amonia (NH₃) Pada Masyarakat Di Tpa Piyungan. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 18, 155-162.
- Hodijah, N., *et al.* 2014. Estimasi Beban Pencemar Dari Emisi Kendaraan Bermotor Di Ruas Jalan Kota Pekanbaru. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 1, 71-79.
- Institute, H.E. 2018. *State of Global Air/2018 a Special Report on Global Exposure to Air Pollution and Its Disease Burden*.

- IPCS, W. 2021. *Who Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazards, Second Edition (Ipcs Harmonization Project Document, No. 8)*.
- IQAir. 2022. *Bagaimana Angin Dan Cuaca Mempengaruhi Polusi Udara* [Online].
Dari: <https://www.iqair.com/id/newsroom/wind-weather-air-pollution>
[Diakses 17 Agustus 2023].
- Jusuf, H., *et al.* 2023. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Particulate Matter (PM₁₀) Dan Karbon Monoksida (CO) Pada Masyarakat Di Desa Buata Kecamatan Botupingge. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivas Akademi dan Masyarakat*, 23, 187-198.
- Kermani, M., *et al.* 2017. Number of Total Mortality, Cardiovascular Mortality and Chronic Obstructive Pulmonary Disease Due to Exposure with Nitrogen Dioxide in Tehran During 2005-2014. *Studies in Medical Sciences*, 28, 22-32.
- KLHK 2019a. Indeks Kualitas Lingkungan Hidup 2019.
- KLHK 2019b. Statistik 2019 Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
- KLHK 2020. Laporan Kinerja Tahun 2020-Direktorat Pengendalian Pencemaran Udara.
- KLHK 2021. Uji Emisi Kendaraan Sebagai Bentuk Kontribusi Masyarakat Terhadap Pengendalian Pencemaran Udara.
- KLHK 2022. Laporan Kinerja Pengendalian Pencemaran Dan Kerusakan Lingkungan.
- Liu, H., *et al.* 2021. Road Freight Emission in China: From Supply Chain Perspective. *Environmental Pollution*, 285, 117511.
- Long, W., *et al.* 2020. Numerical Simulation of the Influence of Major Meteorological Elements on the Concentration of Air Pollutants During Rainfall over Sichuan Basin of China. *Atmospheric Pollution Research*, 11, 2036-2048.
- Lu, J.-W., *et al.* 2023. Association between Long-Term Exposure to Ambient Air Pollutants and the Risk of Tuberculosis: A Time-Series Study in Nantong, China. *Heliyon*, 9, e17347.

- Ma, R., *et al.* 2023. Regional Heterogeneity in Short-Term Associations of Meteorological Factors, Air Pollution, and Asthma Hospitalizations in Guangxi, China. *Public Health*, 223, 42-49.
- Maksum, T.S., *et al.* 2023. Ecological and Health Risk Assesment Due to Carbon Monoxide (CO) Exposure : Implication of Air Pollution for Parking Attendants. *International Journal Of Hydrological and Environment For Sustainability*, 2, 32-40.
- Male, Y.T. 2021. Analisis Tingkat Pencemaran Gas CO, NO₂, Dan SO₂ Pada Daerah Batu Merah Kota Ambon. *Akta Kimia Indonesia*, 6, 58-68.
- Mara, I., *et al.* 2019. Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Berbahan Bakar Etanol. *Dinamika Teknik Mesin*, 9, 45-57.
- Musfirah, M.dan Ikaningrum, D.A. 2020. Risiko Paparan Ag (Perak) Akibat Konsumsi Air Sumur Pada Masyarakat Di Wilayah Kerajinan Perak Jagalan Bantul. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 7, 48-54.
- NIOSH. 2017. *Profil Nilai Segera Berbahaya Bagi Kehidupan Atau Kesehatan (Idlh): Nitrogen Dioxide* [Online]. Dari: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2017-202/> [Diakses 17 Agustus 2023].
- Nurfadila, E., *et al.* 2023. Analisis Dampak Paparan Nitrogen Dioksida Terhadap Kejadian Penyakit Pada Petugas Parkir Di Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 6, 348-357.
- Nurhisannah, S.dan Hasyim, H. 2022. Environmental Health Risk Assessment of Sulfur Dioxide (SO₂) at Workers around in Combined Cycle Power Plant (CCPP). *Heliyon*, 8, e09388.
- NURRAMADHANI, A. 2023. Analisis Risiko Paparan Nitrogen Dioksida Terhadap Juru Parkir Di Kecamatan Palu Barat Kota Palu.
- Payus, C.M., *et al.* 2019. Impact of School Traffic on Outdoor Carbon Monoxide Levels. *City and Environment Interactions*, 4, 100032.
- Permenaker 2018. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.

- Permenkes 2023. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan.
- Raharnata, V.G.W. 2021. Rancang Bangun Pemantauan Pencemaran Udara Menggunakan Autonomous Waypoint Quadcopter. *Jurnal Teknologi Elektro*, 12, 94-99.
- Rahma, S.dan Putra, R.A.E. 2019. Evaluasi Pengurangan Polusi Udara Akibat Optimasi Siklus Pada Simpang Bersinyal Menggunakan Aplikasi Ptv Vissim. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Inovasi*, 97-104.
- Rahman, A. 2016. Perencanaan Simpang Empat Bersinyal Pasar Lemabang Kota Palembang Dengan Program Simulasi Vissim. *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 5.
- Ramadhina, A.dan Najicha, F.U. 2022. Regulasi Kendaraan Listrik Di Indonesia Sebagai Upaya Pengurangan Emisi Gas. *Jurnal Hukum To-Ra: Hukum Untuk Mengatur Dan Melindungi Masyarakat*, 8, 201-208.
- Rauf, R., et al. 2021. Analisis Risiko Paparan Pm2,5 Di Sekitar Wilayah Pertambangan Kecamatan Wolo *MIRACLE JOURNAL OF PUBLIC HEALTH (MJPH)*, Vol. 4 No. 2.
- Riviwanto, M.dan Sani, F.M. 2017. Analisis Risiko Kesehatan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO₂) Pada Petugas Parkir Di Basement Plaza Andalas. *Jurnal Kesehatan*, 8, 441-448.
- Rukajat, A. 2018. *Pendekatan Penelitian Kualitatif (Qualitative Research Approach)*, Deepublish.
- Ruviana, R., et al. 2022. Hubungan Paparan Karbon Monoksida Dan Faktor Lainnya Dengan Tekanan Darah Pada Pekerja Bengkel Sepeda Motor Di Kecamatan Pancoran Mas Kota Depok. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, 3, 45-51.
- Saidal Siburian, M.dan Mar, M. 2020. *Pencemaran Udara Dan Emisi Gas Rumah Kaca*, Kreasi Cendekia Pustaka.
- Sari, E.dan Rachmaniyah, R. 2023. Analisis Risiko Paparan Gas Nitrogen Dioksida Pada Petugas Parkir Di Pasar Kapasan Surabaya. *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, 4, 91-102.

- Sidiq, A. Analisis Faktor Penyebab Kemacetan Arus Lalu Lintas Di Jalan Yos Sudarso Kota Palembang. Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES), 2021. 647-661.
- Siswanto, *et al.* 2019. Analisa Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor 4 Tak Berbahan Bakar Campuran Premium Dengan Variasi Penambahan Zat Aditif. *Jurnal Bidang Teknik*, 75-84.
- Song, J., *et al.* 2023. Acute Effects of Ambient Nitrogen Dioxide Exposure on Serum Biomarkers of Nervous System Damage in Healthy Older Adults. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 249, 114423.
- Sunarsih, E., *et al.* 2019. Risk Assesment of Air Pollution Exposure (NO₂, SO₂, 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)*, 13, 202-206.
- Susanto, A.D., *et al.* 2018. Dampak Polusi Udara Terhadap Asma. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 2, 162-173.
- Sweeney, M.D., *et al.* 2018. Blood–Brain Barrier Breakdown in Alzheimer Disease and Other Neurodegenerative Disorders. *Nature Reviews Neurology*, 14, 133-150.
- Syaputri, D., *et al.* 2023. *Penyehatan Udara*, Global Eksekutif Teknologi.
- Thuy, T.V.T., *et al.* 2021. The Potentials of Carbon Monoxide-Releasing Molecules in Cancer Treatment: An Outlook from Ros Biology and Medicine. *Redox biology*, 46.
- US-EPA. 2019. *Air Quality Trends Show Clean Air Progress* [Online]. Dari: <https://gispub.epa.gov/air/trendsreport/2019/#home> [Diakses 18 Agustus 2023].
- USEPA. 2019. *Guidelines for Human Exposure Assessment*.
- Utami, P.M.N., *et al.* 2018. Hubungan Jenis Kelamin, Status Gizi Dan Berat Badan Lahir Dengan Angka Kejadian Ispa Pada Balita Di Puskesmas Banjarangkan Ii Tahun 2016. *Intisari Sains Medis*, 9.

- Waldah, A. 2021. Analisis Kadar Hidrogen Sulfida Dan Keluhan Pernapasan Pada Pemulung Di Tpa Puuwatu Kota Kendari. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan*, 22, 1-15.
- Wang, H., *et al.* 2017. Mode, Technology, Energy Consumption, and Resulting Co2 Emissions in China's Transport Sector up to 2050. *Energy Policy*, 109, 719-733.
- Wang, Y., *et al.* 2021. The Impact of Carbon Monoxide on Years of Life Lost and Modified Effect by Individual-and City-Level Characteristics: Evidence from a Nationwide Time-Series Study in China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 210, 111884.
- WHO. 2019. *Ambien (Outdoor) Air Pollution* [Online]. Dari: [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 18 April 2023].
- WHO. 2021. *Who Global Air Quality Quidelines. Particulate Matter (PM_{2.5} and PM₁₀), Ozone, Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide and Carbon Monoxide.*
- Wulandari, A., *et al.* 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.
- Yuliwulandari, R.dan Arifandi, F. 2022. Hubungan Tingkat Pendidikan Dan Pengetahuan Orang Tua Dengan Kejadian Penyakit Infeksi Saluranpernapasan Akut (Ispa) Pada Balita Di Puskesmas Cianjur Kota Dan Tinjauan Menurut Pandangan Islam. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4, 6225-6234.
- Yunus, R., *et al.* 2020. Analisis Kandungan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Di Sekitar Kawasan Pertambangan Batubara Di Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Banjar. *Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia*, 14, 43-54.
- Yushananta, P. 2021. Tinjauan Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Air Pada Sistem Rain Water Harvesting (RWH). *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15, 40-50.