

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂) TERHADAP FUNGSI PARU PADA PETUGAS DAN PEDAGANG DI LINGKUNGAN SARANA PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)



OLEH

NAMA : HERZI VRADONAL

NIM : 10031282126025

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂) TERHADAP FUNGSI PARU PADA PETUGAS DAN PEDAGANG DI LINGKUNGAN SARANA PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)

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



OLEH

NAMA : HERZI VRADONAL

NIM : 10031282126025

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

**KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Skripsi, Januari 2025**

Herzi Vradonal; Dibimbing oleh Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN NITROGEN
DIOKSIDA (NO₂) TERHADAP FUNGSI PARU PADA PETUGAS DAN
PEDAGANG DI LINGKUNGAN SARANA PENGISIAN BAHAN BAKAR
UMUM (SPBU)**

xv + 108 halaman, 18 tabel, 3 gambar, 8 lampiran

ABSTRAK

Tingginya tingkat polusi udara yang disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor, di mana NO₂ merupakan salah satu polutan utama yang berpotensi menurunkan fungsi paru dan menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak kesehatan dari pajanan NO₂ di tiga SPBU Kabupaten Ogan Ilir terhadap fungsi paru pada pekerja dan pedagang. Terdapat dua metode yang digunakan yaitu, metode studi Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dengan sistem pendekatan deterministik, dan metode Epidemiologi Kesehatan Lingkungan (EKL) dengan sistem pendekatan *Cross-Sectional*. Alat yang digunakan untuk pengukuran konsentrasi NO₂ adalah Impinger Air Sampler, sedangkan pengukuran fungsi paru dilakukan menggunakan spirometri. Sampel yang digunakan berjumlah 73 responden yaitu, 62 petugas dan 11 pedagang dengan menggunakan metode total sampling. Hasil menunjukkan rata-rata konsentrasi NO₂ yaitu sebesar 34,05 µg/Nm³, masih dibawah ambang batas aman. Analisis laju asupan (Intake) non-karsinogenik akibat pajanan NO₂ menunjukkan nilai 0,004 mg/kg/hari, dengan tingkat risiko menunjukkan nilai pajanan NO₂ sebesar 0,12 atau *Risk Quotient* (RQ) < 1. Hasil pengukuran fungsi paru menunjukkan bahwa 68 (93,2%) responden mengalami gangguan fungsi paru dan sebanyak 5 (6,8%) responden dengan fungsi paru normal. Uji statistik menunjukkan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT), hubungan lama, frekuensi, durasi pajanan, kebiasaan merokok, riwayat penyakit, dan riwayat alergi dengan nilai *p-value* > 0,05. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun konsentrasi NO₂ dalam kategori aman dan hasil gangguan fungsi paru dalam kategori tinggi tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap gangguan fungsi paru. Berdasarkan hasil tersebut saran bagi pengelola, petugas, dan pedagang agar menggunakan masker dan memperbaiki sistem pengelolaan lingkungan yang baik.

Kata Kunci: Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Fungsi Paru, *Nitrogen Dioksida* (NO₂), Pencemaran Udara.

Kepustakaan: 53 (2012 – 2024)

**ENVIRONMENTAL HEALTH
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
Thesis, Januari 2025**

Herzi Vradonal; Supervised by Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes

**ENVIRONMENTAL HEALTH RISK ANALYSIS OF NITROGEN DIOXIDE
(NO₂) EXPOSURE TO LUNG FUNCTION IN OFFICERS AND TRADERS IN
THE NEIGHBORHOOD OF PUBLIC FUEL FILLING STATIONS (SPBU)
xv + 108 pages, 18 tables, 3 figures, 8 appendices**

ABSTRACT

The high level of air pollution caused by motor vehicle emissions, where NO₂ is one of the main pollutants, has the potential to reduce lung function and cause various health problems. This study aims to assess the health effects of NO₂ exposure at three gas stations in Ogan Ilir Regency on lung function in workers and traders. There are two methods used, namely, the Environmental Health Risk Analysis study method (ARKL) with a deterministic approach system, and the Environmental Health Epidemiology method (EKL) with a Cross-Sectional approach system. The tool used for measuring NO₂ concentration is the Impinger Air Sampler, while lung function measurements are made using spirometry. The sample used amounted to 73 respondents, namely, 62 officers and 11 traders using the total sampling method. The results showed that the average NO₂ concentration was 34.05 µg / nm³, still below the safe threshold. Analysis of the non-carcinogenic intake rate (Intake) due to NO₂ exposure shows a value of 0.004 mg/kg/day, with a risk level showing a NO₂ exposure value of 0.12 or Risk Quotient (RQ) < 1. The results of lung function measurements showed that 68 (93.2%) respondents had impaired lung function and as many as 5 (6.8%) respondents with normal lung function. Statistical tests showed that Body Mass Index (BMI), the relationship between length, frequency, duration of exposure, smoking habits, history of disease, and history of allergies with a p-value > 0.05. The conclusion of this study shows that although the NO₂ concentration is in the safe category and the results of pulmonary function disorders in the high category do not have a significant relationship to pulmonary function disorders. Based on these results, suggestions for managers, officers, and traders to use masks and improve a good environmental management system.

Keywords: Environmental Health Risk Analysis, Lung Function, Nitrogen Dioxide (NO₂), Air Pollution

References: 53 (2012–2024)

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya serta saya menjamin bebas Plagiarisme. Bila kemudian diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 17 Februari 2025

Yang Bersangkutan



Herzi Vradonal

NIM. 10031282126025

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN
PAJANAN NITROGEN DIOKSIDA (NO₂) TERHADAP FUNGSI PARU
PADA PETUGAS DAN PEDAGANG DI LINGKUNGAN
SARANA PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan

Oleh:

HERZI VRADONAL

10031282126025

Indralaya, 17 Februari 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.KM, M.KM

NIP. 1976606992002122001

Pembimbing

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

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

NIP. 19780628200912004

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ini berupa skripsi dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (No₂) terhadap Fungsi Paru pada Petugas dan Pedagang di Lingkungan Sarana Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU)” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Februari 2025.

Indralaya, 17 Februari 2025

Tim Penguji Skripsi

Ketua :

1. Rahmatillah Razak, S.K.M., M.Epid
NIP. 199307142019032023

()

Anggota :

2. Maurend Yayank Lewinsca, S.K.M., M.Kes
NIP. 199809132024062002
3. Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes
NIP. 19780628200912004

()
()

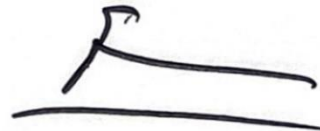
Mengetahui,

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Misnaniarti, S.KM, M.KM
NIP. 1976606992002122001

Koordinator Program Studi
Kesehatan Lingkungan



Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes
NIP. 19780628200912004

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama : Herzi Vradonal
NIM : 10031282126025
Tempat, Tanggal Lahir : Penutuk, 17 Juni 2003
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Dusun laut, Desa Penutuk, Lepar Pongok, Bangka Selatan, Bangka Belitung
Nomor HP/Email : 087894724620
Nama Orang Tua
a. Ayah : Hendra Gunawan
b. Ibu : Wewen Darsuni

RIWAYAT PENDIDIKAN

2021 – Sekarang : S1 Kesehatan Lingkungan Universitas Sriwijaya
2018 – 2021 : SMA Negeri 1 Toboali
2015 – 2018 : SMP Negeri 3 Lepar Pongok
2009 – 2015 : SD Negeri 3 Lepar Pongok

PENGALAMAN ORGANISASI DAN AKTIVITAS KAMPUS

2023 – 2024 : Ketua Departemen Pemuda Olahraga dan Seni BEM KM FKM UNSRI
2022 – 2023 : Anggota LDF Adz-Dzikra FKM UNSRI
2022 – 2023 : Anggota Himpunan Mahasiswa Kesehatan Lingkungan
2022 – 2023 : Ketua Komunitas Futsal FKM UNSRI

PRESTASI DAN PENGHARGAAN

1. Finalis Friendship Event from Student of Health (FRESH) 15th National Universitas Andalas 2022
2. Juara 1 Akustik Public Health Student Affair (PHSA) Universitas Sriwijaya 2023
3. Juara 2 Futsal Soil Cup Tournament 2023
4. Juara 3 Futsal LDF Solidarity Game Universitas Sriwijaya 2022

PENGALAMAN KEPANITIAN DAN KERJA

1. Magang PT. Kilang Pertamina Internasional Refinerry Unit III Plaju 2024
2. IT Support Sriwijaya International Conference of Public Health 2022
3. Wakil Committe Logistics PKKMB FKM UNSRI 2023

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (NO₂) terhadap Fungsi Paru pada Petugas dan Pedagang di Lingkungan Sarana Pengisian Bahan Bakar Umum" sesuai waktu yang direncanakan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membaca.

Proses penyusunan skripsi ini telah melalui perjalanan yang panjang dan penuh tantangan. Berbagai hambatan dan kesulitan yang penulis alami berhasil teratasi berkat dukungan, bantuan, serta arahan dari banyak pihak. Dengan penuh rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan jalan dan kelancaran dari setiap langkah dan keputusan penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.KM. selaku dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr, Elvi Sunarsih S.K.M., M.Kes. selaku Kepala Program Studi Kesehatan Lingkungan sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi saya yang selalu membantu, mengarahkan, dan memotivasi penulis dalam setiap proses penulisan skripsi hingga tepat waktu dan selesai.
4. Ibu Rahmatillah Razak, S.K.M., M.Epid. selaku penguji satu dan juga Ibu Maurend Yayank Lewinsca, S.K.M., M.Kes. selaku penguji dua yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan saran dan masukan guna kelancaran dan kemudahan proses penelitian ini.
5. Terkhusus Kedua orang tua Penulis, Bapak Hendra Gunawan dan Ibu Wewen Darsuni, tiada kata yang pantas selain terimakasih, terimakasih yang tak terhingga untuk keduanya, yang sujudnya selalu menjadi doa, yang selalu mendukung penulis disetiap langkah, yang selalu

mencukupkan apa yang kurang, yang selalu mengiyakan apa yang tidak, yang selalu memungkinkan apa yang menurut penulis itu tidak mungkin, yang bahkan lupa mendoakan dirinya sendiri demi agar doanya untuk penulis selalu terdengar di langit, dan bapak yang lupa akan kata lelah, lupa untuk mencukupi dirinya sendiri agar kebutuhan penulis bisa tetap terpenuhi dari segalanya.

6. Saudara Penulis, Wawan Suhendra yang selalu mensupport penulis, yang penulis jadikan acuan tentang apa itu sebuah tanggung jawab dan perjuangan dalam fase pendidikan, yang merupakan bukti nyata dari hasil didikan kedua orang tua penulis, disaat rasa malas dan rasa menyerah hadir, beliau adalah bukti nyata dari merdeka melawan rasa malas dan menyerah tersebut.
7. Segenap dosen, staff dan seluruh civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
8. Bapak dan ibu manager SPBU 24.306.117, SPBU 24.306.177 dan SPBU 24.306.33 yang telah bersedia membantu dan mengizinkan penulis melakukan penelitian.
9. Seluruh petugas dan masyarakat sekitar SPBU 24.306.117, SPBU 24.306.177 dan SPBU 24.306.33 atas informasi, keramahannya, serta bantuan selama melaksanakan penelitian.
10. Teman Seperjuangan dalam tugas akhir ini Rahman Tri Cahyono dan teman-teman seperjuangan Kesehatan Lingkungan Angkatan 2021 yang telah memberi semangat dan motivasi dalam penulisan ini.
11. Teman Seperjuangan, Setanah, Seperantauan, Muhammad Ridho Al Qodry, yang selalu membantu penulis baik senang maupun susah, yang selalu direpotkan dan dibebankan dalam kondisi-kondisi tertentu.
12. Semua pihak yang telah membantu dan memberi semangat dalam penulisan ini yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam pengembangan ilmu kesehatan lingkungan. Akhir kata, penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat menjadi referensi yang bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi pengelolaan kesehatan lingkungan.

Indralaya, 17 Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat	4
1.4.1 Bagi Peneliti	4
1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat.....	5
1.4.3 Bagi Pekerja di Lingkungan SPBU	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.5.1 Lingkup Lokasi.....	6
1.5.2 Lingkup Waktu	6
1.5.3 Lingkup Materi.....	6
BAB II ARTIKEL ILMIAH	7
2.1 Pencemaran Udara	7
2.1.1 Definisi Pencemaran Udara.....	7
2.1.2 Baku Mutu Udara Ambien	7
2.1.3 Sumber Pencemaran Udara	8
2.1.4 Faktor-Faktor Pencemaran Udara	9
2.1.5 Dampak Pencemaran Udara	10

2.2 Nitrogen Dioksida (NO ₂)	11
2.2.1 Definisi Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	11
2.2.2 Karakteristik Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	11
2.2.3 Baku Mutu Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	12
2.2.4 Sumber Nitrogen Dioksida (NO ₂)	12
2.2.5 Jalur Paparan Nitrogen Dioksida (NO ₂)	13
2.2.6 Dampak Nitrogen Dioksida (NO ₂)	13
2.3 Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)	14
2.3.1 Definisi ARKL	14
2.3.2 Identifikasi Bahaya.....	14
2.3.3 Analisis Dosis Respon.....	15
2.3.4 Analisis Paparan	15
2.3.5 Karakteristik Risiko.....	16
2.3.6 Manajemen Risiko.....	17
2.4 Kerangka Teori	18
2.5 Kerangka Konsep	19
2.6 Definisi Operasional	20
2.7 Penelitian Terdahulu	23
2.8 Metode Penelitian	26
2.8.1 Desain Penelitian	26
2.8.2 Populasi dan Sampel Penelitian	26
2.8.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	27
2.8.4 Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data	28
2.8.5 Pengolahan Data.....	30
2.8.6 Analisis dan Penyajian Data.....	31
2.9 Artikel Ilmiah	34
BAB III PEMBAHASAN	43
3.1 Gambaran Umum	43
3.2 Identifikasi Bahaya	44
3.2.1 Konsentrasi Paparan Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	44
3.3 Analisis Paparan.....	44
3.3.1 Karakteristik Antropometri Petugas dan Pedagang di SPBU	44
3.3.2 Karakteristik Individu Petugas dan Pedagang di SPBU.....	45
3.3.3 Pola Paparan Petugas dan Pedagang di SPBU	46
3.3.4 Jumlah Asupan Intake Non-Karsinogenik	48

3.4	Karakteristik Risiko (RQ)	49
3.5	Fungsi Paru Pada Petugas dan Pedagang di SPBU	50
3.5.1	Faktor Yang Mempengaruhi Fungsi Paru Petugas dan Pedagang....	52
3.6	Hubungan Antropometri, Pola Pajanan, dan Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru.....	53
3.6.1	Hubungan Antropometri Terhadap Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU	53
3.6.2	Hubungan Pola Pajanan Terhadap Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU	54
3.6.3	Hubungan Faktor Yang Mempengaruhi Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU.....	55
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....		58
4.1	Kesimpulan.....	58
4.2	Saran	59
4.2.1	Bagi Petugas dan Pedagang di SPBU.....	59
4.2.2	Bagi SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.....	59
4.2.3	Bagi Peneliti Selanjutnya	59
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Baku Mutu Udara Ambien.....	8
Tabel 2. 2	SBMKL Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	12
Tabel 2. 3	Definisi Operasional	20
Tabel 2. 4	Penelitian Terdahulu	23
Tabel 3. 1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	44
Tabel 3. 2	Hasil Konsentrasi NO ₂ di Lingkungan SPBU.....	44
Tabel 3. 3	Karakteristik Antropometri Petugas dan Pedagang	45
Tabel 3. 4	Indeks Masa Tubuh Petugas dan Pedagang di SPBU.....	45
Tabel 3. 5	Distribusi Usia Petugas dan Pedagang di SPBU.....	45
Tabel 3. 6	Distribusi Jenis Kelamin Petugas dan Pedagang di SPBU	46
Tabel 3. 7	Pola Paparan Petugas dan Pedagang di SPBU	46
Tabel 3. 8	Pola Paparan Petugas dan Pedagang Berdasarkan Kategori	47
Tabel 3. 9	Hasil Pengukuran Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU.....	50
Tabel 3.10	Kategori Hasil Pengukuran Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU	51
Tabel 3.11	Faktor Yang Mempengaruhi Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU	52
Tabel 3.12	Hubungan Antropometri Terhadap Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU	53
Tabel 3.13	Hubungan Pola Paparan Terhadap Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU	54
Tabel 3.14	Hubungan Faktor Terhadap Fungsi Paru Petugas dan Pedagang di SPBU	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO ₂) Terhadap Petugas SPBU Dan Pedagang Di Lingkungan SPBU	18
Gambar 2.2 Kerangka Konsep Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (NO ₂) Terhadap Petugas SPBU Dan Pedagang Di Lingkungan SPBU	19
Gambar 3.1 Peta Titik Pengukuran Sampel Udara	27

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kuisisioner
- Lampiran 2. *Informed Consent*
- Lampiran 3. Kaji Etik
- Lampiran 4. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan Skripsi
- Lampiran 6. *Letter Of Acceptance*
- Lampiran 7. Data Responden
- Lampiran 8. Data Output SPSS
- Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polusi udara merupakan salah satu risiko lingkungan yang berbahaya yang menduduki peringkat pertama sebagai risiko lingkungan dengan 12% beban penyakit global disebabkan oleh polusi udara. Hampir seluruh populasi global atau 99% menghirup udara yang memiliki kandungan polutan tinggi dan setiap tahunnya 7 juta orang meninggal akibat terpajan polusi udara (WHO). Pada tahun 2019, polusi udara telah menyebabkan 6,7 juta kematian di seluruh dunia dan dari jumlah tersebut sekitar 85% disebabkan oleh penyakit tidak menular (PTM), 37% kematian ini terkait polusi udara luar ruangan disebabkan oleh penyakit jantung iskemik dan stroke, 18% dan 23% kematian disebabkan oleh penyakit paru obstruktif menahun dan infeksi saluran pernapasan bawah akut, dan 11% kematian disebabkan oleh kanker dalam saluran pernapasan. Adapun hal tersebut banyak terjadi di negara-negara dengan pendapatan rendah dan menengah dengan angka 89% dan sebanyak 4,2 juta kematian ini terjadi di daerah tersebut yaitu Kawasan Asia Tenggara dan Pasifik Barat (WHO, 2024a).

Indonesia merupakan negara yang menempati urutan kedua dengan tingkat kematian yang disebabkan oleh polusi udara di Kawasan Asia Tenggara (A'yun dan Umaroh, 2022). Salah satu polusi udara yang dapat menimbulkan dampak bagi kesehatan manusia, adalah Nitrogen Dioksida (NO₂). 85% pencemaran udara yang ada di Indonesia berasal dari gas emisi kendaraan bermotor dan mobil, hal ini sangat berpengaruh terhadap kadar timbal yang ada di dalam darah manusia yang memiliki aktivitas tinggi di jalanan dan sekitarnya, gas yang terhirup dan masuk ke dalam pernafasan dapat meningkatkan kadar timbal dalam darah seseorang (Saad dan Purwati, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Anastasya dan Suwandana (2022), kualitas udara di Provinsi Sumatera Selatan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk aktivitas ekonomi, kepadatan penduduk, dan transportasi. Dampak NO₂ terhadap kualitas udara di Sumatera Selatan dapat dilihat dari peningkatan aktivitas transportasi, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik,

jumlah kendaraan bermotor yang ada di Sumatera Selatan berada di angka 912.588 pada tahun 2023, ini menunjukkan bahwa rasio jumlah kendaraan bermotor memiliki pengaruh signifikan terhadap Indeks Kualitas Udara (IKU). Semakin tinggi rasio ini, semakin besar kemungkinan peningkatan konsentrasi polutan, termasuk NO₂, di udara (BPS, 2024a).

Nitrogen Dioksida (NO₂) salah satu zat pencemar yang berada di udara yang dapat memicu berbagai risiko kesehatan baik bagi manusia maupun lingkungan, seperti penurunan fungsi paru, sesak nafas, bahkan hingga ke kematian apabila pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂) dalam waktu yang cukup lama dan dengan dosis yang tinggi (Pane, 2024). Pajanan Nitrogen Dioksida (N Universitas Sriwijaya melalui jalur inhalasi, dimana gas tersebut masuk ke dalam tubuh manusia melalui sistem pernapasan. Hal lain yang juga menjadi dampak berbahaya Nitrogen Dioksida (NO₂) bagi kesehatan manusia, yaitu dapat mengakibatkan penyakit kardiovaskular bagi manusia (Shafarina *et al.*, 2023).

Kabupaten Ogan Ilir merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Sumatera Selatan dengan wilayah yang memiliki jumlah penduduk sebesar 439.469 jiwa pada tahun 2023, dan dengan kepadatan penduduk yaitu 165 jiwa/Km². Oleh karena itu mobilitas yang ada di kabupaten ini juga akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kepadatan penduduk yang ada di kabupaten tersebut (BPS, 2024b). Dengan meningkatnya mobilitas penduduk dan banyaknya energi panas yang akan digunakan menyebabkan kualitas udara akan kian memburuk khususnya di Kabupaten Ogan Ilir dan dapat membahayakan kesehatan masyarakat setempat dan sekitarnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Ogan Ilir mengalami peningkatan jumlah setiap tahunnya, jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Ogan Ilir yaitu 29.447 pada tahun 2021 menjadi 30.252 pada tahun 2022, sedangkan pada tahun 2023 jumlah kendaraan bermotor menurut jenis kendaraan juga mengalami kenaikan, yaitu 30.316 (BPS, 2024a).

Kualitas udara yang kian hari semakin menurun dapat membahayakan seseorang yang melakukan aktivitas di dalamnya, seperti para pekerja yang berada di lingkungan SPBU. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Eviansa *et al.* (2022), bahwa seorang pekerja yang bekerja di wilayah dengan

paparan polusi dan zat pencemar yang berbahaya rentan untuk terkena suatu penyakit, dikarenakan udara yang dihirup oleh pekerja tersebut telah terkontaminasi oleh debu, asap, dan juga gas. Seseorang yang terpapar Nitrogen Dioksida (NO₂) dalam waktu singkat saja maka akan berdampak pada saluran pernapasan yaitu mengalami radang, salah satu organ tubuh yang memiliki tingkat kepekaan paling tinggi terhadap kontaminasi Nitrogen Dioksida (NO₂) yaitu paru-paru (Izzati *et al.*, 2021).

Dampak negatif dari pencemaran udara sendiri dapat diperkirakan besaran risiko kesehatannya dengan menggunakan suatu desain penelitian, yaitu Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL). ARKL digunakan agar dapat merumuskan suatu pengendalian risiko yang baik dan lebih spesifik dengan menghitung dan memperkirakan risiko pada kesehatan manusia. Dengan melakukan perhitungan dan pengukuran serta analisis risiko kesehatan yang tepat, maka dapat diprediksi besaran risiko yang akan muncul di masa yang akan datang pada manusia yang di akibatkan oleh pajanan toksikan bahaya di lingkungan terkhusus pada fungsi kerja paru-paru yang disebabkan oleh pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂). Berdasarkan uraian tersebut yang melatarbelakangi penulis dalam melakukan penelitian terkait Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂) terhadap fungsi paru-paru pada pekerja di lingkungan SPBU di wilayah Kabupaten Ogan Ilir.

1.2 Rumusan Masalah

Konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO₂) merupakan salah satu pencemar udara yang dapat memberikan dampak negatif pada tubuh manusia yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Sedangkan lingkungan SPBU merupakan tempat umum yang dimana banyak kendaraan berlalu-lalang sehingga dapat menimbulkan pencemaran udara akibat polusi dari kendaraan yang dihasilkan. Adapun orang yang berisiko tinggi terkena pencemaran udara akibat pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂) yaitu orang yang bekerja di lingkungan SPBU tersebut, seperti petugas SPBU dan juga pedagang kaki lima yang berjualan di sekitar SPBU. Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut terkait risiko kesehatan

yang dapat dialami oleh para pekerja yang melakukan aktivitas di lingkungan SPBU apabila mereka terpajan Nitrogen Dioksida (NO₂) secara berkepanjangan.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum pada penelitian ini, yaitu untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂) terhadap fungsi paru pada pekerja di lingkungan SPBU di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi sumber dan tingkat konsentrasi pajanan *Nitrogen Dioksida* (NO₂), lingkungan SPBU di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.
2. Menganalisis pajanan (intake) Nitrogen Dioksida (NO₂) pada pekerja di lingkungan SPBU di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.
3. Menganalisis tingkat risiko (Risk Quotient) non-karsinogenik pada pekerja lingkungan SPBU di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.
4. Merumuskan upaya manajemen risiko pajanan *Nitrogen Dioksida* (NO₂), lingkungan SPBU di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.
5. Mengukur fungsi paru pada pekerja di lingkungan SPBU di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.
6. Mengetahui hubungan antara pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂) dengan efek kesehatan pada petugas dan pedagang di sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.
7. Mengetahui hubungan antara antropometri (berat badan), pola pajanan dengan fungsi paru pekerja di lingkungan SPBU di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Peneliti

Adapun manfaat dari penelitian ini bagi peneliti, yaitu sebagai berikut:

1. Sebagai sarana penerapan dan pengaplikasian ilmu kesehatan masyarakat khususnya ilmu kesehatan lingkungan yang diperoleh selama perkuliahan.

2. Menambah pengetahuan dan keahlian peneliti dalam penggunaan *software* analisis data, seperti *excel* dan SPSS.
3. Memberikan pengalaman dan ilmu baru bagi peneliti dalam melakukan pengukuran konsentrasi Nitrogen Dioksida (NO₂) menggunakan alat Air Sampler Impinger.
4. Meningkatkan pengalaman peneliti dalam merancang dan melaksanakan penelitian khususnya mengenai analisis risiko kesehatan pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂) terhadap pekerja di lingkungan SPBU di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.

1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi civitas akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat, yaitu sebagai berikut:

1. Bahan ilmu yang dapat digunakan untuk meningkatkan referensi dan kompetensi bagi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat khususnya program studi Kesehatan Lingkungan terkait risiko akibat pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂).
2. Bahan literatur untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang melakukan penelitian terkait aspek Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) dibidang yang sama.

1.4.3 Bagi Pekerja di Lingkungan SPBU

Adapun manfaat dari penelitian ini bagi pekerja di lingkungan SPBU, yaitu sebagai berikut:

1. Bahan informasi dan evaluasi bagi pekerja di lingkungan SPBU yang ada di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir sehingga dapat mengetahui risiko pajanan Nitrogen Dioksida (NO₂).
2. Bahan pertimbangan yang nantinya dapat dilakukan pencegahan dan pengendalian faktor risiko di lingkungan kerja bagi pekerja di lingkungan SPBU yang ada di Wilayah Kabupaten Ogan Ilir.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Lingkup Lokasi

Lingkup lokasi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu berada di SPBU 24.306.177 berlokasi di Jalan Lintas Sumatra, Indralaya Mulia, Kecamatan Indralaya, SPBU 24.306.137 berlokasi di Jalan Palembang-Prabumulih, KM. 32, Kecamatan Indralaya Utara, SPBU 24.306.33 berlokasi di Jalan Palembang-Prabumulih, Kecamatan Indralaya Utara. Ketiga SPBU tersebut berada di wilayah Kabupaten Ogan Ilir.

1.5.2 Lingkup Waktu

Lingkup waktu yang digunakan untuk penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Januari tahun 2025.

1.5.3 Lingkup Materi

Lingkup teori penelitian, yaitu terkait kandungan gas *Nitrogen Dioksida* (NO_2) yang ada di udara dengan menggunakan metode analisis risiko kesehatan lingkungan yang dilakukan dengan langkah-langkah berupa identifikasi bahaya, analisis dosis respon, analisis pajanan dan karakteristik risiko. Apabila hasil karakteristik risiko menunjukkan bahwa $\text{RQ} > 1$, maka akan dilakukan pengkajian terhadap pengelolaan atau manajemen risiko untuk mengurangi risiko yang mungkin dapat terjadi pada petugas SPBU yang ada di Wilayah Ogan Ilir.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, I. Q. dan Umaroh, R. 2022. Polusi Udara Dalam Ruangan Dan Kondisi Kesehatan: Analisis Rumah Tangga Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 22, 2.
- Adriani, A. 2020. Analisis Pola Dispersi Polutan Pada Kawasan Pabrik Di Kecamatan Somba Opu. *Dewantara Journal of Technology*, 1, 12-17.
- Alchamdani, A. 2019. Paparan No2 Dan So2 Terhadap Risiko Kesehatan Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Di Kota Kendari.
- Anastasya, N. dan Suwandana, E. 2022. Efek Pertumbuhan Ekonomi, Kependudukan, Dan Transportasi Terhadap Kualitas Udara Sumatera Selatan. *Publikasi Penelitian Terapan dan Kebijakan*, 5.
- Andarini, D. 2021. Menulis Itu Mudah (Teori Dan Aplikasi Penulisan Karya Ilmiah Untuk Mahasiswa Kesehatan Masyarakat). *Diedit oleh R. Mirsawati. Depok: PT Raja Grafindo Persada.*
- Anugrah, K. W. 2022. *Hubungan Merokok Dengan Saturasi Oksigen Dalam Darah Pada Masyarakat Desa Tanjung Morawa-A.* Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sumatera Utara.
- Arwini, N. P. D. 2019. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kualitas Udara Di Provinsi Bali. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 2, 20-30.
- ATSDR. 2014. *Nitrogen Oxides (Nitric Oxide, Nitrogen Dioxide, Etc.)*. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. dari: <https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=396&toxid=69> [Diakses 17 September 2024].
- BPS. 2024a. *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan, 2021-2023* [Online]. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. dari: <https://sumsel.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTM5IzI=/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis-kendaraan.html> [Diakses 17 September 2024a].
- BPS. 2024b. *Penduduk, Laju Pertumbuhan Penduduk, Distribusi Persentase Penduduk, Kepadatan Penduduk, Rasio Jenis Kelamin Penduduk Menurut Kecamatan Di Kabupaten Ogan Ilir, 2023* [Online]. Badan Pusat Statistik Kabupaten Ogan Ilir. dari: <https://sumsel.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjY2IzI=/laju-pertumbuhan-penduduk.html> [Diakses 17 September 2024b].
- Bratandhary, V. P. dan Azizah, R. 2022. Literature Review: Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pekerja Industri Mebel. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 18, 36-44.
- Chaeruddin, A. D. R. D., Abbas, H. H. dan Gafur, A. 2021. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pajanan Debu Kayu Pada Pekerja Mebel Informal Di Kelurahan Antang Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Window of Public Health Journal*, 2, 322-335.
- Della Ertiana, E. 2022. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Masyarakat: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 12, 287-296.
- Dirjen 2012. *Pl Kementerian Kesehatan, Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl)*. Jakarta.

- Eviansa, A. Z., Abbas, H. H., Fachrin, S. A. dan Sani, A. 2022. Analisis Faktor Determinan Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Spbu Makassar. *Window of Public Health Journal*, 3, 554-562.
- Fatimah, K. O. 2021. *Pengembangan E-Modul Berbasis Android Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mandiri Peserta Didik Di Era Pandemi*. IAIN KUDUS.
- Firdaus, M. R., Kaidah, S., Marisa, D., et al. 2024. Gambaran Uji Fungsi Paru Pada Mahasiswa Pskps Fk Ulm Angkatan 2022. *Homeostasis*, 7, 219-226.
- Fitra, M. 2020. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl)*, Miladil Fitra.
- Ginting, D. B., Santosa, I. dan Trigunarjo, S. I. 2022. Kadar Oksigen Darah Petugas Operator Spbu Kota Bandar Lampung Tahun 2022. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 11, 104-109.
- Graha, I. M. S. dan Widyasari, N. L. 2023. Monitoring Uji Kualitas Udara Dan Tingkat Kebisingan Di Sman 1 Semarang Kabupaten Klungkung. *Jurnal Ecocentrism*, 3, 59-68.
- Haq, Z. F., Ma'rufi, I. dan Ningrum, P. T. 2021. Hubungan Konsentrasi Gas Amonia (Nh₃) Dan Hidrogen Sulfida (H₂s) Dengan Gangguan Pernafasan (Studi Pada Masyarakat Sekitar Tpa Pakusari Kabupaten Jember). *Multidisciplinary Journal*, 4, 30-38.
- Hidayah, F. N. 2023. Perkembangan Pengaturan Hukum Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (Limbah B3) Di Indonesia. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 4, 211-225.
- Hidayati, D. Y. 2017. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Terhadap Pekerja Yang Terpapar Nitrogen Dioksida Di Tpa Cipayung Depok.(Desktop Study)*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta-FIKES.
- IPCS 2021. *Who Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazards*, World Health Organization.
- Izzati, C., Noerjoedianto, D. dan Siregar, S. A. 2021. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida (No₂) Pada Penyapu Jalan Di Kota Jambi Tahun 2021. *Jurnal Kesmas Jambi*, 5, 45-54.
- Jana, I. W., Sali, I. W., Sudiadnyana, I. W., et al. 2024. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan*, CV Rey Media Grafika.
- Kindangen, F., Pangemanan, D. H. C. dan Pangkahila, E. A. 2024. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Fev₁/Fvc Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Angkatan 2023 Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik*, 12, 579-582.
- Kurniati, E., Sidabutar, B. R. dan Adelia, K. A. C. 2023. Evaluasi Kualitas Udara Emisi Gas Buang/Ambien Di Pltd Kahayan Baru. *Magnetic: Research Journal of Physics and It's Application*, 3, 226-230.
- Maherdyta, N. R., Syafitri, A., Septywantoro, F., et al. 2022. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (No₂) Dan Sulfur Dioksida (So₂) Pada Masyarakat Di Wilayah Yogyakarta. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 2, 51-59.
- 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. 2020. *Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Pemanasan Global*, Airlangga University Press.

- Musywaroh, O. 2022. Konsep Toksikologi Lingkungan. *TOKSIKOLOGI LINGKUNGAN*, 41.
- Nopita, V., Amir, R., Nusu, M. I. dan Hengky, H. K. 2021. Analisis Risiko Paparan Nitrogen Dioksida (No₂) Pada Peternakan Ayam Petelur Di Kecamatan Bacukiki Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah: J-HESTECH*, 4, 103-116.
- Nurislamia, C. 2024. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Nitrogen Dioksida (No₂) Terhadap Pedagang Di Terminal Pasar Tanjung Raja.
- Pane, S. K. R. 2024. Dampak Lingkungan Perkotaan Terhadap Kesehatan Paru-Paru Masyarakat. *Jurnal Studi Multidisipliner*, 8.
- Permenaker. 2018. *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja* [Online]. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. dari: https://jdih.kemnaker.go.id/asset/data_puu/Permen_5_2018.pdf [Diakses 23 Oktober 2024].
- Permenkes. 2023. *Kesehatan Lingkungan* [Online]. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. dari: <https://regulasi.bkpk.kemkes.go.id/detail/b6ded9b5-c63a-4319-b90f-48bdc1eab885/> [Diakses 14 Oktober 2024].
- Purba, N. H., Nurmaini, N. dan Marsaulina, I. 2021. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Gangguan Fungsi Paru Pada Petugas Parkir Di Kota Medan. *Jurnal Health Sains*, 2, 343-349.
- Rahmawati, S. dan Pratama, I. N. 2023. Pengaruh Penggunaan Transportasi Berkelanjutan Terhadap Kualitas Udara Dan Kesejahteraan Masyarakat. *Journal of Environmental Policy and Technology*, 1, 90-99.
- Roflin, E. dan Liberty, I. A. 2021. *Populasi, Sampel, Variabel Dalam Penelitian Kedokteran*, Penerbit NEM.
- Rosa, A. A., Simon, B. A. dan Lieanto, K. S. 2020. Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor Mq-7 Dan Mq-135. *Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer*, 12, 23-28.
- Rosyidah, M. 2018. Polusi Udara Dan Kesehatan Pernafasan. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 1, 1-5.
- Saud, I. M. W. dan Purwati, P. 2020. Gambaran Kadar Timbal Dalam Operator Spbu Di Pasar Kliwon Kota Surakarta Berdasarkan Umur. *Avicenna: Journal of Health Research*, 3.
- Sepadi, M. M. dan 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*, 20, 2736.
- Serlina, Y. 2020. Pengaruh Faktor Meteorologi Terhadap Konsentrasi No₂ Di Udara Ambien (Studi Kasus Bundaran Hotel Indonesia Dki Jakarta). *Jurnal Serambi Engineering*, 5.
- Shafarina, M. I., Rachmaniyah, R. dan 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. dan Wirahma, S. 2021. Analisis Hubungan Parameter Cuaca Terhadap Konsentrasi Polutan (Pm_{2.5} Dan Co) Di Wilayah Jakarta Selama Periode Work from Home (Wfh) Maret 2020. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 22, 85-94.

Universitas Sriwijaya

Universitas Sriwijaya

- Siburian, S. 2020. *Pencemaran Udara Dan Emisi Gas Rumah Kaca*, Kreasi Cendekia Pustaka.
- Suhartawan, B. dan MT, M. 2024. Kualitas Udara. *Pengantar Teknik Lingkungan*, 15.
- Utomo, A. A. 2021. Faktor Risiko Gangguan Paru Pada Pekerja: Tinjauan Literatur. *Health Safety Environment Journal*, 2.
- Wenas, R. A., Pinontoan, O. R. dan Sumampouw, O. J. 2020. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Sulfur Dioksida (So₂) Dan Nitrogen Dioksida (No₂) Di Sekitar Kawasan Shopping Center Manado Tahun 2020. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, 1, 053-058.
- WHO. 2024a. *Ambient (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 10 September 2024a].
- WHO. 2024b. *Health Consequences of Air Pollution on Populations* [Online]. World Health Organization. dari: <https://www.who.int/news/item/25-06-2024-what-are-health-consequences-of-air-pollution-on-populations> [Diakses 10 September 2024b].
- Yulinawati, H., Wicaksono, R. A. dan Siami, L. 2021. Pantauan Satelit Persebaran Nitrogen Dioksida Di Pulau Jawa Wilayah Timur Di Era Pandemi Covid-19. *Prosiding ESEC*, 2, 134-138.