

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN POLUSI UDARA DENGAN FUNGSI PARU PADA PETUGAS SPBU DI WILAYAH SEBERANG ULU II KOTA PALEMBANG



OLEH

NAMA : ANNISA SYARANI

NIM : 10031181924014

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN POLUSI UDARA DENGAN FUNGSI PARU PADA PETUGAS SPBU DI WILAYAH SEBERANG ULU II KOTA PALEMBANG

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



OLEH

NAMA : ANNISA SYARANI

NIM : 10031181924014

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN (S1)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

**KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
SKRIPSI, 05 Januari 2023**

Annisa Syarani

Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Polusi Udara Dengan Fungsi Paru pada Petugas SPBU di Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang

XV + 80 halaman, 40 tabel, 4 gambar, dan 8 lampiran

ABSTRAK

Pajanan polusi udara secara terus menerus dari kendaraan bermotor (NO₂, SO₂, CO, TSP, dan Debu) pada petugas SPBU dapat mempengaruhi kapasitas paru-paru. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur pajanan NO₂, SO₂, CO, TSP, Debu pada pekerja, menganalisis risiko pada kesehatan pekerja, dan korelasi antara konsentrasi NO₂, SO₂, CO, TSP, dan Debu dengan kapasitas paru-paru. Penelitian dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu analisis risiko kesehatan lingkungan untuk memperkirakan risiko dan studi epidemiologi (*cross-sectional*) untuk menganalisis korelasinya. Sampel penelitian terdiri dari petugas dari 3 SPBU berbeda yang berada di Seberang Ulu II Area Kota Palembang. Hasil tingkat risiko (RQ) NO₂, SO₂, dan CO > 1 menunjukkan tidak aman untuk frekuensi pajanan 240 hari/tahun hingga 5,28 tahun mendatang. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa tidak ada korelasi antara pajanan polusi udara (NO₂, SO₂, CO, TSP, dan Debu), kebiasaan merokok, riwayat penyakit sebelumnya, dan riwayat alergi dengan kapasitas paru-paru. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pajanan NO₂, SO₂, dan CO menunjukkan tingkat risiko tidak aman sehingga diperlukannya manajemen risiko berupa penentuan konsentrasi batas aman.

Kata Kunci : Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Polusi Udara, Petugas SPBU

Kepustakaan : 73 (1969 – 2022)

**ENVIRONMENTAL HEALTH
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
SRIWIJAYA UNIVERSITY**

THESIS, January 05, 2023

Annisa Syarani

Environmental Health Risk Analysis of Air Pollution Exposure With Lung Function in Gas Stations Officers in Seberang Ulu II of Palembang

XV + 80 pages, 40 tables, 4 images, and 8 appendices

ABSTRACT

Continuous exposure of several dust from vehicle contain (NO₂, SO₂, CO, TSP, and Dust) to officer in gas station may effect lung capacity. Hands, the purpose of this study was to measure the exposure of NO₂, SO₂, CO, TSP, Dust to the workers, to analyze the risk on worker's health, and the correlation between concentrasion of NO₂, SO₂, CO, TSP, Dust and lung capacity. The research was carried by using two methods, that were EHRA (Environmental Health Risk Assessment) to estimate the risk and Epidemiological study (cross-sectional design) to analyze the correlation. The sample of the study consist of officers from 3 different gas station located in Seberang Ulu II Area Palembang City. Risk Quotien of NO₂, SO₂, and CO was more than 1 indicated unsafe exposure frequency of 240 days/year to the next 5.28 years. The results of bivariate analysis indicate that there was no correlation between air pollutant exposure (NO₂, SO₂, CO, TSP, and Dust), smoking habits, previous disease history, a history of allergies and lung capacity. The result of this study is that risk Quotien of NO₂, SO₂, and CO indicated unsafe, therefore risk management is needed in the form of determining the concentration of safe limits.

Keywords : Environmental Health Risk Assessment, Air Pollution, Gas Station Officers

Literature : 73 (1969 – 2022)

LEMBAR PERNYATAAN 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.

Palembang, 11 Januari 2023

Yang bersangkutan



Annisa Syarani

NIM. 10031181924014

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN POLUSI UDARA DENGAN FUNGSI PARU PADA PETUGAS SPBU DI WILAYAH SEBERANG ULU II KOTA PALEMBANG

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan

Oleh:
ANNISA SYARANI
10031181924014

Indralaya, 16 Januari 2023

Mengetahui
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Pembimbing



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

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

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Polusi Udara dengan Fungsi Paru pada Petugas SPBU di Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Januari 2023 dan telah diperbaiki serta sesuai dengan masukan Tim Penguji Sidang Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Indralaya, 11 Januari 2023

Tim Penguji Sidang Skripsi

Ketua :

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

()

Anggota :

1. Rafika Oktivaningrum, S.KM., M.Sc.
NIP. 199110082022032012

()

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

()

Mengetahui,
Dekan, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



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

Koordinator Program Studi
Kesehatan Lingkungan



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

RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Annisa Syarani
NIM : 10031181924014
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 14 Agustus 2001
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : JL. D.I. Panjaitan Lr HM. Amin II Rt 05 Rw 02,
Bagus Kuning, Plaju, Palembang
Email : annisaasyr14@gmail.com
No Hp : 08998928640

Riwayat Pendidikan

1. SD (2007-2013) : SD Muhammadiyah 14 Balayyudha Palembang
2. SMP (2013-2016) : SMPN 10 Palembang
3. SMA (2016-2019) : MAN 3 Palembang
4. S1 (2019-2023) : S-1 Kesehatan Lingkungan
Fakultas Kesehatab Masyarakat
Universitas Sriwijaya

Riwayat Organisasi

1. 2020 – 2021 Anggota Legislatif DPM KM FKM UNSRI
2. 2021 – 2022 Anggota HMKL FKM UNSRI
3. 2022 - Sekarang Wakil Ketua Umum II DPM KM FKM UNSRI

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan berkat rahmat dan karuniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Polusi Udara dengan Fungsi Paru pada Petugas SPBU di Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang”. Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil jika tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu dan mendorong saya menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan yang baik ini saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini. Dengan kerendahan hati, saya ingin mengucapkan banyak terima kasih khususnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kesehatan kepada saya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Misnaniarti S.KM. M.KM selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes selaku Kepala Jurusan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dan sebagai Dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada saya sehingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Inoy Trisnaini S.KM., M.KL. dan Ibu Rafika Oktivaningrum S.KM., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah membantu saya dengan memberikan ilmu, saran serta bimbingan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Seluruh dosen dan staff civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
6. Keluargaku Ibu Ita Efrita, Bapak Adenin, serta Adik saya Marshanda dan Amanda Nur Hidayah yang telah menjadi *support system* terbaik.
7. Pimpinan dan karyawan SPBU di Wilayah Seberang Ulu II yang berpartisipasi dan membantu saya dalam melaksanakan penelitian.
8. Pimpinan dan staf UPTD Balai Hiperkes Provinsi Sumatera Selatan yang telah membantu melakukan pengukuran kapasitas paru petugas SPBU di Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang.

9. Teman seperjuangan selama kuliah Siti Fadhilah Muthiah, Risya Alma Innani, Mutiara Virliyana, Tri Risky Apriyani, M afif Silanov, dan Rizki Akbar yang telah memberikan suka, duka, maupun motivasi kepada saya.
10. Teman seperjuangan sejak PBL Heradiana, Qonita Rizqina, dan Viranda Marlyn yang telah mendengarkan curhatan dan memberi saya semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman- teman “Lets Go” Karlina Nur Eka, Wulan Vimia Qutrunnada, dan Ilham Bagus Taufan Pradana yang telah menghadapi permasalahan di perkuliahan dan organisasi bersama.
12. Teman-teman Jurusan Kesehatan Lingkungan 2019 atas kebersamaan selama perkuliahan.
13. Teman-teman dan Adik-Adik di DPM KM FKM UNSRI yang telah mengisi hari-hari saya selain di dunia perkuliahan.
14. *K-Pop Group Seventeen* (Choi Seungcheol, Yoon Jeonghan, Hong Jisoo, Moon Junhui, Kwon Soonyoung, Jeon Wonwoo, Lee Jihoon, Seo Myeongho, Kim Mingyu, Lee Seokmin, Boo Seungkwan, Choi Hansol, Lee Chan) yang telah menghibur saya saat kesulitan dalam penyusunan skripsi ini.
15. *Last but not least. I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting.*

Palembang, 8 Desember 2022

Annisa Syarani

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	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 Penelitian.....	4
1.4.1. Bagi Peneliti.....	4
1.4.2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat	5
1.4.3. Bagi Petugas SPBU	5
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	5
1.5.1. Ruang Lingkup Tempat	5
1.5.2. Ruang Lingkup Waktu.....	5
1.5.3. Ruang Lingkup Materi.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pencemaran Udara.....	6
2.1.1. Sumber Pencemaran Udara.....	6
2.1.2. Dampak Pencemaran Udara.....	7
2.2. Sulfur Dioksida (SO ₂)	7
2.2.1. Karakteristik SO ₂	7

2.2.2. Dampak SO ₂ Terhadap Kesehatan.....	7
2.3. Nitrogen Dioksida (NO ₂).....	8
2.3.1 Karakteristik NO ₂	8
2.3.2. Dampak NO ₂ Terhadap Kesehatan	8
2.4. Karbon Monoksida (CO).....	9
2.4.1 Karakteristik CO	9
2.4.2. Toksisitas CO.....	9
2.4.3. Dampak CO Terhadap Kesehatan.....	9
2.5. Total Suspended Particulate (TSP).....	10
2.6. Debu	10
2.7. Baku Mutu Udara Ambien	11
2.8. SPBU	11
2.9. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	12
2.9.1. Langkah ARKL.....	12
2.10. Penelitian Terdahulu.....	16
2.11. Kerangka Teori.....	18
2.12. Kerangka Konsep	19
2.13. Definisi Operasional.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Desain Penelitian	23
3.2. Populasi dan Sampel	24
3.2.1 Populasi Penelitian.....	24
3.2.2 Sampel Penelitian	24
3.2.3. Teknik Pengambilan Sampel	26
3.3. Jenis, Cara, dan Alat Pengumpulan Data	27
3.3.1. Jenis Pengumpulan Data.....	27
3.3.2. Cara Pengumpulan Data	28
3.3.3. Alat Pengumpulan Data	29
3.4. Pengolahan Data.....	29
3.5. Analisis dan Penyajian Data.....	30
3.5.1. Analisis Data.....	30
3.5.2. Penyajian Data	32

BAB IV HASIL.....	33
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	33
4.2. Identifikasi Bahaya.....	35
4.2.1. Polusi Udara di SPBU.....	35
4.3. Analisis Paparan	43
4.3.1. Karakteristik Antropometri Petugas SPBU	43
4.3.2. Karakteristik Individu Petugas SPBU.....	43
4.3.3. Pola paparan Petugas SPBU	44
4.3.4. Jumlah Asupan atau <i>Intake</i> Non-Karsinogenik	46
4.4. Tingkat Risiko Non Karsinogenik.....	49
4.5. Manajemen Risiko.....	53
4.6. Fungsi Paru pada Petugas di SPBU Kecamatan Seberang Ulu II	55
4.6.1. Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru Petugas SPBU	59
4.7. Hubungan Antropometri, Pola paparan, dan Faktor yang Mempengaruhi Dengan Fungsi Paru	60
4.7.1. Hubungan Karakteristik Antropometri dengan Fungsi Paru	60
4.7.2. Hubungan Pola paparan dengan Fungsi Paru	61
4.7.3. Hubungan Faktor yang Mempengaruhi dengan Fungsi Paru	63
BAB V PEMBAHASAN	65
5.1 Keterbatasan Penelitian	65
5.2. Identifikasi Bahaya.....	65
5.2.1. Pengukuran Polusi Udara di SPBU	65
5.3. Analisis Paparan	67
5.3.1. Karakteristik Antropometri Petugas SPBU	67
5.3.2. Karakteristik Individu Petugas SPBU.....	67
5.3.3. Pola paparan Petugas SPBU	67
5.3.4. Jumlah Asupan atau <i>Intake</i> Non-Karsinogenik	69
5.4. Tingkat Risiko Non Karsinogenik.....	70
5.5. Manajemen Risiko.....	70
5.6. Fungsi Paru Petugas SPBU	72
5.6.1. Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru	73

5.7. Hubungan Antropometri, Pola pajanan, dan Faktor yang Mempengaruhi dengan Fungsi Paru	74
5.7.1. Hubungan Karakteristik Antropometri dengan Fungsi Paru	74
5.7.2. Hubungan Pola pajanan dengan Fungsi Paru	74
5.7.3. Hubungan Faktor yang Mempengaruhi dengan Fungsi Paru	76
BAB VI PENUTUP	79
6.1. Kesimpulan.....	79
6.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien.....	11
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 2. 3 Definisi Operasional	20
Tabel 4. 1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	34
Tabel 4. 2 Konsentrasi NO ₂ di SPBU 24.302.22.....	35
Tabel 4. 3 Konsentrasi SO ₂ di SPBU 24.302.22.....	36
Tabel 4. 4 Konsentrasi CO di SPBU 24.302.22.....	36
Tabel 4. 5 Konsentrasi TSP di SPBU 24.302.22.....	37
Tabel 4. 6 Konsentrasi Debu di SPBU 24.302.22.....	37
Tabel 4. 7 Konsentrasi NO ₂ di SPBU 21.302.04	38
Tabel 4. 8 Konsentrasi SO ₂ di SPBU 21.302.04.....	38
Tabel 4. 9 Konsentrasi CO di SPBU 21.302.04.....	39
Tabel 4. 10 Konsentrasi TSP di SPBU 21.302.04.....	39
Tabel 4. 11 Konsentrasi Debu di SPBU 21.302.04.....	40
Tabel 4. 12 Konsentrasi NO ₂ di SPBU 24.302.21	40
Tabel 4. 13 Konsentrasi SO ₂ di SPBU 24.302.21	41
Tabel 4. 14 Konsentrasi CO di SPBU 24.302.21	41
Tabel 4. 15 Konsentrasi TSP di SPBU 24.302.21.....	42
Tabel 4. 16 Konsentrasi Debu di SPBU 24.302.21	42
Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Antropometri Petugas.....	43
Tabel 4. 18 Indeks Masa Tubuh Petugas	43
Tabel 4. 19 Distribusi Umur Petugas	43
Tabel 4. 20 Distribusi Karakteristik Individu	44
Tabel 4. 21 Pola pajanan Petugas.....	44
Tabel 4. 22 Pola Pajanan Petugas Per SPBU	45
Tabel 4. 23 Pola Pajanan Petugas Berdasarkan Kategori	45
Tabel 4. 24 Intake Real time	49
Tabel 4. 25 Nilai RFC	51
Tabel 4. 26 RQ Real time.....	52
Tabel 4. 27 Konsentrasi Batas Aman.....	55
Tabel 4. 28 Hasil Pengukuran Fungsi Paru.....	56

Tabel 4. 29 Hasil Pengukuran Fungsi Paru Petugas Per SPBU	56
Tabel 4. 30 Hasil Pengukuran Fungsi Paru Petugas	57
Tabel 4. 31 Hasil Pengukuran Fungsi Paru Petugas Per SPBU	58
Tabel 4. 32 Kategori Hasil Pengukuran Fungsi Paru	58
Tabel 4. 33 Kategori Hasil Pengukuran Fungsi Paru Per SPBU.....	58
Tabel 4. 34 Faktor yang Mempengaruhi	59
Tabel 4. 35 Hubungan Fungsi Paru Petugas SPBU dengan IMT	60
Tabel 4. 36 Hubungan Fungsi Paru Petugas SPBU dengan Pola Pajanan	61
Tabel 4. 37 Distribusi Indikator Fungsi Paru Petugas SPBU dengan Faktor yang Mempengaruhinya.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Langkah Analisis Risiko	15
Gambar 2. 2 Kerangka Teori Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan	18
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep ARKL	19
Gambar 3. 1 Peta Titik Pengukuran Sampel Udara	25

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Polusi udara terjadi ketika partikel padat dan cair, disebut aerosol, dan gas tertentu berakhir di udara kita. Partikel dan gas ini bisa berdampak buruk bagi bumi ini dan bagi kesehatan kita partikel apa pun yang terangkat ke udara atau terbentuk dari reaksi kimia di udara bisa menjadi aerosol. Banyak aerosol memasuki atmosfer ketika kita membakar bahan bakar fosil, seperti batu bara dan minyak bumi. Partikel-partikel ini dapat berasal dari banyak sumber, termasuk knalpot mobil, pabrik, dan bahkan kebakaran hutan. Beberapa partikel dan gas berasal langsung dari sumber-sumber ini, tetapi yang lain terbentuk melalui reaksi kimia di udara. Aerosol juga bisa datang dari tempat lain, seperti abu dari gunung berapi yang meletus. Debu, serbuk sari dari tanaman dan spora jamur juga merupakan contoh aerosol (NASA, 2022). Kadar pencemaran udara ditentukan oleh adanya zat-zat seperti karbon monoksida, debu atau partikel, sulfur dioksida (SO₂), nitrogen oksida (NO₂), hidrokarbon dan hidrogen sulfida (H₂S) serta partikel (PM_{2,5}, PM₁₀, TSP) (Sastrawijaya, 2009).

Polutan udara menyebabkan banyak penyakit pernapasan, baik akut maupun kronis. Penyakit akut meliputi berbagai macam iritasi ringan hingga peradangan hingga reaksi alergi terhadap gangguan fungsi paru-paru hingga kegagalan pernapasan total tergantung pada tingkat pajanannya. Penyakit kronis termasuk penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), penyakit kardiovaskular, asma, kanker paru-paru, dan lainnya. Stres oksidatif yang diprakarsai oleh polutan udara tampaknya memainkan peran besar dalam penyakit kronis tersebut. Polutan udara fase uap utama yang terkait dengan efek non-kanker dari sistem pernapasan termasuk ozon, sulfur oksida, karbon monoksida, nitrogen oksida, serta PM. Banyak senyawa organik, misalnya hidrokarbon aromatik polisiklik, telah dikaitkan dengan kanker sistem pernapasan (misalnya kanker paru-paru) (Vallero, 2014).

Data WHO menunjukkan bahwa 99% populasi dunia menghirup udara yang melebihi batas pedoman WHO dan mengandung polutan tingkat tinggi. Pajanan tertinggi terjadi pada negara-negara dengan penghasilan rendah dan menengah

(WHO, 2022). Berdasarkan data dari *IQAir* Indonesia memiliki peringkat ke 17 dalam negara dengan kualitas udara terburuk pada tahun 2021, yakni indeks kualitas udaranya sebesar 97 (IQAir, 2022). Angka 97 ini termasuk dalam kategori kualitas udara tingkat sedang dan tingkat kualitas udaranya masih dapat diterima pada kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan (Menlhk, 2022).

Dilansir dari Buku Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca, penyumbang pencemaran udara terbesar di Indonesia ialah emisi kendaraan bermotor, yakni sebesar 70% (Siburian, 2020). Berdasarkan data jumlah kendaraan bermotor pada Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan (BPS Sumsel) dari tahun 2019 – 2021 mengalami peningkatan, yaitu 1.177.213 unit meningkat menjadi 1.178.894 unit. Peningkatan jumlah kendaraan ini juga terjadi di Wilayah Palembang yaitu dari 541.729 unit meningkat menjadi 540.986 unit (BPS, 2022). Penelitian Laragulian dkk menyebutkan bahwa emisi kendaraan di jalan raya menjadi salah satu sumber polusi udara paling signifikan di banyak lingkungan perkotaan (Karagulian et al., 2015). Penelitian Das dan Ramachandran menyebutkan bahwa polutan yang dipancarkan oleh kendaraan, seperti nitrogen oksida (NO_x), karbon monoksida (CO), hidrokarbon (HC), dan partikulat (PM), memberikan dampak negatif yang signifikan terhadap polusi udara, perubahan iklim, dan kesehatan manusia (Das and Ramachandran, 2021).

Penggunaan kendaraan bermotor membutuhkan bahan bakar dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar tersebut adalah dengan memanfaatkan fasilitas SPBU (Triyadi et al., 2016). Operator SPBU sebagai kelompok pekerja yang berperan penting dalam melakukan pelayanan memiliki risiko terpapar dengan bahan pencemar dan dapat berdampak terhadap kesehatan operator SPBU (Alchamdani, 2019).

Kota Palembang termasuk dalam kota besar di Indonesia. Kota ini memiliki 18 kecamatan yang tersebar di 2 wilayah yaitu, Seberang Ulu dan Seberang Ilir. Kecamatan Seberang Ulu II merupakan salah satu kecamatan di bagian Ulu Kota Palembang yang memiliki luas tertinggi di Wilayah Seberang Ulu. (BPS, 2020). Kecamatan ini memiliki 3 SPBU yang berada di sepanjang Jalan Jenderal Ahmad Yani yaitu, SPBU 24.302.22, SPBU 21.301.04, dan SPBU 21.302.04. Jumlah penduduk yang banyak dan sedikitnya SPBU membuat setiap SPBU sangat ramai

dengan masyarakat yang mengantri pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM). Saat mengantri, kendaraan bermotor ini mengeluarkan emisi yang berakibat terpaparnya petugas SPBU. Setiawan dan Hariyono (2011) mengatakan bahwa terpaparnya petugas SPBU secara terus-menerus akan mengakibatkan penurunan kapasitas paru karena terjadinya pengendapan debu asap kendaraan bermotor pada saluran pernapasan (Ganggut et al., 2018).

Penelitian yang dilakukan Sunarsih dkk pada tahun 2019 dan 2020 menunjukkan bahwa pajanan NO_2 , SO_2 , TSP, dan PM_{10} dinilai berbahaya bagi kesehatan dan menunjukkan adanya korelasi dengan kapasitas paru (Sunarsih et al., 2019, Sunarsih et al., 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dase dkk dan Novitasari dan Wijayanti menunjukkan adanya hubungan umur, masa kerja, jenis kelamin, dan kebiasaan merokok dengan gangguan kapasitas paru petugas SPBU (Dase et al., 2013, Novitasari and Wijayanti, 2018)

Petugas SPBU merupakan kelompok pekerja yang berperan penting dalam melakukan pelayanan pengisian bahan bakar kendaraan bermotor. Emisi dari asap kendaraan bermotor saat menunggu antrian pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM) dapat mengakibatkan terpaparnya petugas SPBU. Pajanan yang diterima petugas SPBU secara terus-menerus dapat mengakibatkan penurunan kapasitas paru petugas. Permasalahan ini melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian mengenai analisis risiko kesehatan lingkungan akibat pajanan polusi udara (NO_2 , SO_2 , CO, TSP dan Debu) terhadap fungsi paru pada petugas SPBU di Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang.

1.2. Rumusan Masalah

Kecamatan Seberang Ulu II merupakan kecamatan yang memiliki jumlah penduduk terbanyak di Wilayah Seberang Ulu. Jumlah penduduk yang banyak dan sedikitnya SPBU membuat setiap SPBU sangat ramai dengan masyarakat yang mengantri pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM). Emisi dari asap kendaraan bermotor yang sedang menunggu antrian pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM) dapat mengakibatkan petugas SPBU terpapar. Pajanan polusi udara secara terus-menerus pada petugas SPBU dapat mengakibatkan penurunan kapasitas paru. Berdasarkan permasalahan ini, perlu dilakukannya penelitian analisis risiko

kesehatan lingkungan akibat paparan Nitrogen Dioksida (NO₂), Sulfur Dioksida (SO₂), Karbon Monoksida (CO), *Total Suspended Particulate* (TSP) dan Debu dengan fungsi paru pada petugas SPBU di Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang.

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Menganalisis risiko kesehatan lingkungan akibat paparan polusi udara (NO₂, SO₂, CO, TSP dan debu) dengan fungsi paru pada petugas SPBU di Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi konsentrasi polusi udara (NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu) di SPBU Wilayah Seberang Ulu II kota Palembang.
2. Menganalisis paparan (*intake*) dengan *risk agent* (NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu) di SPBU Wilayah Seberang Ulu II.
3. Menganalisis tingkat risiko (*Risk Quotient*) non-karsinogenik pada petugas SPBU dengan *risk agent* (NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu) di SPBU Wilayah Seberang Ulu II.
4. Merumuskan upaya manajemen risiko paparan polusi udara (NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu) di SPBU Seberang Ulu II kota Palembang.
5. Mengetahui fungsi paru pada petugas di SPBU Wilayah Seberang Ulu II kota Palembang.
6. Mengetahui hubungan antara antropometri (berat badan), pola paparan (lama paparan, frekuensi paparan, durasi paparan), kebiasaan merokok, riwayat penyakit sebelumnya, dan riwayat alergi dengan fungsi paru petugas di SPBU Seberang Ulu II kota Palembang.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Peneliti

1. Menambah wawasan peneliti terkait dampak dan risiko dari paparan polusi udara (NO₂, SO₂, CO, TSP dan debu).
2. Menambah keterampilan peneliti dalam menganalisis suatu masalah.

3. Sebagai literatur untuk penelitian selanjutnya mengenai Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) akibat paparan polusi udara (NO_2 , SO_2 , CO, TSP dan debu).

1.4.2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Output dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan ilmu untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dan sebagai penambah studi Pustaka Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

1.4.3. Bagi Petugas SPBU

1. Petugas SPBU Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang mengetahui besaran risiko dari paparan polusi udara (NO_2 , SO_2 , CO, TSP dan debu) di SPBU Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang
2. Petugas SPBU Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang mengetahui dampak dari paparan polusi udara (NO_2 , SO_2 , CO, TSP dan debu) di SPBU Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1. Ruang Lingkup Tempat

Lingkup tempat penelitian ini berlokasi di SPBU Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang.

1.5.2. Ruang Lingkup Waktu

Lingkup waktu penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan September 2022 – Januari 2023.

1.5.3. Ruang Lingkup Materi

Penelitian ini terkait dengan analisis risiko kesehatan lingkungan paparan Nitrogen Dioksida (NO_2), Sulfur Dioksida (SO_2), Karbon Monoksida (CO), *Total Suspended Particulate* (TSP) dan debu dimulai dengan langkah identifikasi bahaya, kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan analisis paparan, perhitungan besaran risiko dan jika $\text{RQ} > 1$ harus ada pengelolaan risiko dalam mengurangi bahkan menghilangkan risiko yang dapat terjadi di SPBU Kecamatan Wilayah Seberang Ulu II Kota Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Jainal & Hasibuan, Ferawati Artauli. 2019. Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya dari Polusi Udara. *Prosiding SNFUR-4*, 1-7.
- Alchamdani. 2019. Paparan NO₂ dan SO₂ Terhadap Risiko Kesehatan Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Kendari. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11, 319-330.
- Amaducci, A. & Downs, J. W. 2022. Nitrogen Dioxide Toxicity. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Aprilia, D.N. 2017. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Gas Karbon Monoksida (CO) pada Petugas Pengumpul Tol di Semarang. In: DIPONEGORO, F. K. M. U. (ed.). Semarang.
- Arwini, Ni Putu Decy. 2019. Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kualitas Udara di Provinsi Bali. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*, 2, 20-30.
- ATSDR. 2012. *Toxicological Profile for Carbon Monoxide* [Online]. Tersedia: <https://www.cdc.gov/TSP/ToxProfiles/ToxProfiles.aspx?id=1145&tid=253> [Diakses 26 September 2022].
- ATSDR. 2015. *Toxicology Curriculum for Communities Trainer's Manual* [Online]. ATSDR. Tersedia: <https://www.atsdr.cdc.gov/training/toxmanual/modules/4/lecturenotes.html> [Diakses 16 September 2022].
- Aziza, Nurul, Rahardjo, Mursid & Budiyono, Budiyono. 2019. Kadar Debu Terhirup dan Gangguan Fungsi Paru pada Masyarakat di sekitar Stasiun Tawang Semarang. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 19, 304-310.
- Azzahro, Fiona, Yulfiah, Anjarwati & Technology. 2019. Penentuan Hasil Evaluasi Pemilihan Spesies Pohon dalam Pengendalian Polusi Udara Pabrik Semen Berdasarkan Karakteristik Morfologi. *Journal of Research and Technology*, 5, 89-98.
- Bakhtiar, Arief & Amran, Wirya Sastra. 2016. Faal Paru Statis. *Jurnal Respirasi*, 2, 91-98.
- Basri, Syahrul, Bujawati, Emmi, Amansyah, Munawir, Habibi & Samsiana. 2014. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Model Pengukuran Risiko Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan). *Jurnal Kesehatan*, 7, 427-442.
- Bau, Qadriathi Dg. 2020. Kajian Dampak Lalu Lintas Pembangunan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum Dodo Di Toraja Utara. *Jurnal HPJI*, 6, 129-138.

- BPS. 2020. *Luas Wilayah Kecamatan di Kota Palembang, 2000-2006, 2008-2019* [Online]. Tersedia: <https://palembangkota.bps.go.id/dynamictable/2020/01/13/142/luas-wilayah-kecamatan-di-kota-palembang-2008-2019.html> [Diakses 29 September 2022].
- BPS. 2022. *Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Kendaraan 2019-2021* [Online]. Tersedia: <https://sumsel.bps.go.id/indicator/17/539/1/jenis-kendaraan-bermotor.html> [Diakses 19 September 2022].
- Danuri & Maisaroh, Siti. 2019. *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Yogyakarta, Penerbit Samudra Biru.
- Das, Darpan & Ramachandran, Gurumurthy. 2021. Risk Analysis of Different Transport Vehicle in India During Covid-19 Pandemic. *Environmental Research*, 1-6.
- Dase, Trisno, Russeng, Syamsiar S. & Muis, Masyita. 2013. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Paru pada Karyawan *Hasanuddin University Repository*.
- Deger, Plante, Jacques, Goudreau, Perron, Hicks, Kosatsky & Smargiassi. 2012. Active and Uncontrolled Asthma Among Children Exposed to Air Stack Emissions of Sulphur Dioxide from Petroleum Refineries in Montreal, Quebec: A Cross-Sectional Study *Can Respir J*, 19, 97-102.
- Diener, Arnt & Mudu, Pierpaolo 2021. How can vegetation protect us from air pollution? A critical review on green spaces' mitigation abilities for airborne particles from a public health perspective-with implications for urban planning. *Science of the Total Environment*, 796, 1-18.
- Fatima, Syeda Sadia, Rehman, Rehana, Saifullah, Khan Y & Khan, Yumna. 2013. Physical activity and its effect on forced expiratory volume. *Pak Med Assoc*, 63, 310-2.
- Febrianto, Ahmad Aris, Sujoso, Anita Dewi Prahastuti & Hartanti, Ragil Ismi. 2015. Hubungan Antara Karakteristik Individu, Paparan Debu Asap Las (Welding Fume) dan Gas Karbon Monoksida (CO) Dengan Gangguan Faal Paru Pada Pekerja Bengkel Las. *Pustaka Kesehatan*, 3, 515-521.
- Ganggut, Maria Claudia Novitasari, Manafe, Derri R Tallo & Sasputra, I Nyoman. 2018. Hubungan Lama Paparan Debu Asap Kendaraan Bermotor Dengan Kapasitas Vital Paru pada Operator SPBU Kota Kupang. *Cendana Medical Journal*, 15, 390-394.
- Guan, Tianjia, Hu, Songhe, Han, Yiqun, Wang, Ruoyu, Zhu, Qindan, Hu, Yaoqian, Fan, Hanqing & Zhu, Tong. 2018. The effects of facemasks on airway inflammation and endothelial dysfunction in healthy young adults: a double-

- blind, randomized, controlled crossover study. *Particle fibre toxicology*, 15(1), 1-12.
- Hamarno, Rudi, Harsoyo, Setyo & Toyibah, Afnani. 2018. *Analisa Paparan Polutan Udara Terhadap Fungsi Pernafasan pada Karyawan SPBU di Wilayah Malang Raya*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang.
- IPB. 2014. *Pendugaan Bangkitan Konsentrasi Total Suspended Particulate (TSP) di Udara Ambien dari Permukaan Tanah* [Online]. Tersedia: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/70279> [Diakses 16 September 2022].
- IPCS. 2010. WHO Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazards., World Health Organization.
- IQAir. 2022. *Kualitas Udara di Indonesia* [Online]. Tersedia: <https://www.iqair.com/id/indonesia> [Diakses 13 Oktober 2022].
- Jaeger, Tribble & Witting. 1979. Effect of 0,5 ppm Sulfur Dioxide on The Respiratory Function of Normal and Asthmatic Subjects *Lung*, 156, 119-127.
- Karagulian, Federico, Belis, Claudio A., Dora, Caelos Francisco C., Pruss-Ustun, Annette M., Bonjour, Sophie, Adair-Rohani, Heather & Amann, Markus. 2015. Contributions to Cities' Ambient Particulate Matter (PM): A Systematic Review of Local Source Contributions at Global Level. *Atmospheric Environment*, 475-483.
- Kemenkes. 2012. *Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL)*, Jakarta, Direktorat Jenderal PP dan PL Kementerian Kesehatan
- Kinoshita, Hiroshi, Türkan, Hülya, Vucinic, Slavica, Naqvi, Shahab, Bedair, Rafik, Rezaee, Ramin & Tsatsakis, Aristides. 2020. Carbon monoxide poisoning. *Toxicology Reports*, 7, 169-173.
- Kumendong, Donald JWM, Rattu, Joy AM & Kawatu, Paul AT. 2012. Hubungan Antara Lama Paparan dengan Kapasitas Paru Tenaga Kerja Industri Mebel di CV. Sinar Mandiri Kota Bitung. *Kesmas*, 1, 5-10.
- Kurnia, Fithriyah Nur, Hartana, Alex & Rengganis, Iris %J Jurnal Sumberdaya HAYATI. 2019. Faktor pencetus kejadian alergi pernapasan pada pasien dewasa di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 5, 72-80.
- Kurniawan, Agung. 2019. *Dasar-Dasar Analisis Kualitas Lingkungan*, Malang, Wineka Media.
- Laksono, Heru, Yunita, Nerry, Lestari, Widia & Novira, Daisy 2019. Hubungan Obesitas Dan Kebiasaan Olah Raga Dengan Kapasitas Paru Mahasiswa

- Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun 2017. *Journal of Nursing Public Health*, 7, 64-70.
- Lazovic-Popovic, B., Zlatkovic-Svenda, M., Durmic, T., Djelic, M., Djordjevic Saranovic, S. & Zugic, V. 2016. Superior lung capacity in swimmers: Some questions, more answers! *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*, 22, 151-156.
- Melo, L, Silva, M & Calles, A. 2014. Obesity and Lung Function: A Systematic review. *Journal Einstein*, 12, 120-125.
- Menlhk. 2022. *Indeks Standar Pencemar Udara* [Online]. Tersedia: <https://ispu.menlhk.go.id/map.html> [Diakses 13 Oktober 2022].
- Nakazawa. 1969. Influence of Sulfur Dioxide (SO₂) On Asthmatic Patients. *Naika Gakkai Zasshi*, 58, 719-730.
- NASA. 2022. *What Causes Air Pollution* [Online]. Tersedia: <https://climatekids.nasa.gov/air-pollution/> [Diakses 19 Oktober 2022].
- Nopita, Vinni, Amir, Rahmi, Nusu, Muh Ishaq & Hengky, Henni Kumaladewi. 2021. Analisis Risiko Paparan Nitrogen Dioksida (No₂) Pada Peternakan Ayam Petelur Di Kecamatan Bacukiki Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah: J-HESTECH*, 4, 103-116.
- Novitasari, Diah Indriyani & Wijayanti, Yuni. 2018. Faktor Individu, Paparan Debu, dan CO dengan Gambaran Faal Paru Petugas SPBU. *Higeia*, 2, 553-563.
- Nurdiani, Nina. 2014. Teknik Sampling Snowball dalam Penelitian Lapangan. *ComTech*, 5, 1110-1118.
- Nurdini, Allis 2006. " Cross-Sectional Vs Longitudinal ": Pilihan Rancangan Waktu dalam Penelitian Perumahan Permukiman. *Dimensi*, 34, 52-58.
- Palureng, Rurika Widya Ningrum. 2022. Efektivitas Jerapan *Total Suspended Particulate* oleh Pohon Tanjung (*Mimusops Elengi*) Sebagai Tanaman *Barrier* di Jalan Khatulistiwa Pontianak. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 10, 48-56.
- Permenaker. 2018. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
- PP. 2021. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

- Pratiwi, Banu Putri, Handayani, Ade Silvia & Sarjana, Sarjana 2020. Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi Wsn Menggunakan Confusion Matrix. *Jurnal Informatika Upgris*, 6, 66-75.
- Rahman, Abdur. 2007. *Bahan Ajar Pelatihan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan*, Jakarta, BBTKL-PPM Jakarta.
- Rakhshandehroo, Mehdi, Mohd Yusof, MJ, Arabi, Roozbeh, Parva, Mohammad & Nochian, Ashkan 2017. The environmental benefits of urban open green spaces. *Alam Cipta*, 10, 10-16.
- Rikmiarif, David Eko. 2012. Hubungan pemakaian alat pelindung pernapasan dengan tingkat kapasitas vital paru. *Unnes Journal of Public Health*, 1, 12-17.
- Roshadi, Vivian Reynard, Agung Sosiawan, Yuliati & Oki, Aqsa Sjuhada. 2014. *Peningkatan nilai FVC (forced vital capacity) pasca terapi "assisted drainage" di gingiva pada pasien asma alergi dewasa*. Universitas Airlangga.
- Saji, Alen Sam, Raza, Muhammad Hassan, Anjum, Abdul Sattar, Maqsood, Hamza, Yousaf, Javeriya & Saleem, Sheraz. 2022. Carbon monoxide poisoning with an atypical presentation on MRI: Case report and literature review. *Annals of Medicine and Surgery*, 104655.
- Sastrawijaya, Tresna. 2009. *Pencemaran Lingkungan*, Jakarta, Rineka Cipta.
- Shklovski, Irina, Kraut, Robert & Rainie, Lee. 2004. The Internet and social participation: Contrasting cross-sectional and longitudinal analyses. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 10, JCMC1018.
- Siburian, Saidal. 2020. *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*, Jakarta, Kreasi Cendekia Pustaka.
- Sirait, Mardut. 2010. Hubungan Karakteristik Pekerja dengan Faal Paru di Kilang Padi Kecamatan Porsea Tahun 2010. *Jurnal Universitas Sumatra*.
- Soedjono, Soedjono, Setiani, Onny & Wahyuningsih, Nur Endah 2003. Pengaruh kualitas Udara (Debu, CO_x, NO_x, SO_x) Terminal Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Pedagang Tetap Terminal Bus Induk Jawa Tengah, 2002. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 2, 27-31.
- Suhono, Turah & Fatta, Hanif Al. 2017. Penyusunan Data Primer Sebagai Dasar Interoperabilitas Sistem Informasi pada Pemerintah Daerah Menggunakan Diagram RACI (Studi Kasus: Pemerintah Kabupaten Purworejo). *Jnanaloka*, 35-44.
- Suma'mur. 2013. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*, Jakarta, Agung Seto.

- Suma'mur, P. 1996. *Hygiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja* Jakarta, Haji Masagung.
- Sunarsih, Elvi, Alrasid, Harun, Purba, Imelda Gernauly & Trisnaini, Inoy. 2020. Health Risks of Nitrogen Dioxide Exposure Among Primary School Children in Ogan Ilir, South Sumatra, Indonesia: Effect on Lung Function. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11, 31-42.
- Sunarsih, Elvi, Suheryanto, Mutahar, Rini & Garmini, Rahmi. 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: National Public Health Journal*, 13, 202-206.
- Triyadi, Dimas, Nurjazuli & Dangiran, Hanan Lanang. 2016. Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Benzene Melalui Inhalasi pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Sekitar Kawasan Universitas Diponegoro Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-journal)*, 4, 907-916.
- Vallero, Daniel. 2014. Chapter 9 - Respiratory Effects of Air Pollutants. In: VALLERO, D. (ed.) *Fundamentals of Air Pollution (Fifth Edition)*. Boston: Academic Press.
- Walters, Griffiths & Ayres. 1994. Temporal Association Between Hospital Admissions for Asthma in Birmingham and Ambient Levels of Sulphur Dioxide and Smoke. *Thorax*, 49, 133-140.
- Wardhana, W.A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)*, Yogyakarta, Andi.
- WHO. 2022. *Air Pollution* [Online]. World Health Pollution. Tersedia: https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1 [Diakses 13 September 2022].
- Wulandari, Astri, D, Yusniar Hanani & Raharjo, Mursid. 2016. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Particulate Matter (PM₁₀) pada Pedagang Kaki Lima Akibat Aktivitas Transportasi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4, 677-691.
- Wulandari, Riska, Setiani, Onny & Dewanti, Niki Astorina Yunita 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.
- Yuliawati, Ratna. 2015. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pembuat Kasur (Studi Kasus Di Desa Banjarkerta Karanganyar Purbalingga). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1, 154-158.

Zainudin. 2010. Kebijakan Pengelolaan Kualitas Udara Terkait Transportasi di Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Kesehatan Masyarakat FKM UI*, 4, 281-288.