

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAPARAN POLUSI UDARA TERHADAP FUNGSI PARU PADA PETUGAS SPBU DI WILAYAH ILIR TIMUR II KOTA PALEMBANG



OLEH

NAMA : RISYA ALMA INNANI

NIM : 10031281924087

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

SKRIPSI

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAPARAN POLUSI UDARA TERHADAP FUNGSI PARU PADA PETUGAS SPBU DI WILAYAH ILIR TIMUR II KOTA PALEMBANG

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



OLEH

NAMA : RISYA ALMA INNANI

NIM : 10031281924087

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

**KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Skripsi, Januari 2023

Risya Alma Innani, dibimbing oleh Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes

**ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAPARAN POLUSI
UDARA TERHADAP FUNGSI PARU PETUGAS SPBU DI WILAYAH
ILIR TIMUR II KOTA PALEMBANG.**

Xv+95 halaman, 32 tabel, 4 gambar, 7 lampiran

ABSTRAK

Stasiun Pengisian Bahan Bakar merupakan salah satu tempat yang menyumbang polusi udara. Petugas SPBU adalah orang yang berperan penting dalam memberikan pelayanan kebutuhan bahan bakar di masyarakat agar sistem transportasi berjalan dengan lancar. Semakin tinggi pengguna kendaraan beremotor maka intensitas pengisian bahan bakar juga meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan terhadap fungsi paru petugas SPBU dan juga melihat hubungan antara antropometri, pola pajanan dan faktor ekstrinsik yang dapat mempengaruhi fungsi paru. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* dengan metode ARKL dan EKL dengan menggunakan uji chi square. Sampel yang digunakan sebanyak 27 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive random sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai (*intake*) non-karsinogenik pada populasi secara *realtime* untuk gas NO₂ sebesar 6,32 mg/kg/hari, SO₂ sebesar 13,03 mg/kg/hari, CO sebesar 4,28 mg/kg/hari, TSP sebesar 0,24 mg/kg/hari, Debu sebesar 0,27 mg/kg/hari. Tingkat risiko secara *realtime* didapatkan RQ > 1 untuk beberapa polutan. Petugas yang mengalami gangguan fungsi paru sebanyak 23 orang. Diperoleh bahwa tidak ada hubungan antara BB ($p = 0,569$), lama pajanan ($p = 1$), frekuensi pajanan ($p = 1$), durasi pajanan ($p = 1$), kebiasaan merokok ($p = 0,269$), riwayat penyakit ($p = 1$), dan riwayat alergi ($p = 0,561$), terhadap gangguan fungsi paru pada petugas SPBU di wilayah Ilir Timur II. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu berada dibatas baku mutu lingkungan dan tidak aman bagi pekerja dan ditemukan bahwa tidak ada hubungan antara berat badan, pola pajanan dan faktor ekstrinsik terhadap fungsi paru pada petugas SPBU. Pengelola SPBU disarankan untuk menambahkan ruang terbuka hijau dan pengurangan jam operasional SPBU, serta petugas disarankan untuk menggunakan APD seperti masker N95.

Kata Kunci: SPBU, Petugas SPBU, Partikulat, Fungsi Paru. Gas
Kepustakaan: 49

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

THESIS, December 2022

Risya Alma Innani, Guided by Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes

Environmental Health Risk Analysis of Air Pollution Exposure with Lung Function at Gas Station Workers in The East Ilir II Region of Palembang City

Xv+95 pages, 32 tables, 4 pictures, 7 appendices

ABSTRACT

Refueling Station is one of the places that contributes to air pollution. Gas station officers are people who play an important role in providing services for fuel needs in the community so that the transportation system runs smoothly. The higher the user of motorized vehicles, the intensity of refueling also increases. This study aims to analyze environmental health risks to the lung function of gas station workers and also look at the relationship between anthropometry, exposure patterns, and extrinsic factors that can affect lung function. The research design used is cross sectional analysis with EHRA and EHE with chi square analysis as a methods. The sample used was 27 people. The sampling technique uses purposive random sampling. The results showed that the value (intake) of non-carcinogenic in the population in realtime for gas NO₂ was 6.32 mg / kg / day, SO₂ was 13.03 mg / kg / day, CO was 4.28 mg / kg / day, TSP was 0.24 mg / kg / day, Dust was 0.27 mg / kg / day. The level of risk in realtime and lifetime is obtained RQ > 1. 23 workers had impaired lung function. It was accepted that there was no relationship between BB (p=0.569), length of exposure (p=1), frequency of exposure (p=1), duration of exposure (p=1), smoking habit (p=0.269), history of the disease (p=1), and history of the allergies (p=0.561), to impaired pulmonary function in gas station officers in the East Ilir II region. So it can be concluded that the concentration of NO₂, SO₂, CO, TSP and Dust is unsafe and it was found that there is no relationship between body weight, exposure patterns and extrinsic factors to lung function in gas station officers. Gas station managers are advised to add green open space and reduce gas station operating hours, and officers are advised to use PPE such as N95 masks.

Keywords: Gas stations, Workers, Particulate, Lung Function, Gas
Literature: 49

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya dengan ini menyatakan bawa skripsi ini dibuat dengan sejujurnya dengan mengikuti kaidah Etika Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya serta menjamin bebas plagiarism. Bila kemudia diketahui saya melanggar Etika Akademik maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus/gagal.

Indralaya, 19 Januari 2023

Yang bersangkutan



Risya Alma Innani

10031281924087

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAPARAN POLUSI UDARA TERHADAP FUNGSI PARU PADA PETUGAS SPBU DI WILAYAH ILIR TIMUR II KOTA PALEMBANG

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Kesehatan Lingkungan

Oleh:
RISYA ALMA INNANI
10031281924087

Indralaya, 19 Januari 2023

Mengetahui

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat



Pembimbing

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Polusi Udara Terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II Kota Palembang.” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Januari 2023.

Indralaya, 19 Januari 2023

Tim Penguji Skripsi

Ketua :

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

Anggota :

2. Rahmatillah Razak, S.KM., M.Epid
NIP. 199307142019032023
3. Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes
NIP. 197806282009122004

()
()
()

Mengetahui

Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat



Koordinator Program Studi
Kesehatan Lingkungan



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

RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Risyaa Alma Innani
NIM : 10031281924087
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 06 Desember 2001
Alamat : Jl Lebak Jaya III Lr Jaya 13, Kecamatan Kalidoni
No. Telepon/Hp : 087824450919
Email : risyaalma2@gmail.com

Riwayat Pendidikan

1. TK (2007-2008) : TK IT Darussalam Palembang
2. SD (2008-2013) : SD IT Darussalam Palembang
3. SMP (2013-2016) : SMP N 08 Palembang
4. SMA (2016-2019) : SMA YSP PUSRI Palembang
5. PT (S1) (2019-2023) : Program Studi Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

Riwayat Organisasi

1. 2020 : Kepala Departemen Ekonomi Kreatif HMKL

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Polusi Udara Terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II Kota Palembang.”, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan Strata 1 Kesehatan Lingkungan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada yang terhormat:

1. Ibu Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada saya hingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dwi Septiawati S.KM., M.Kes., selaku Dosen Penguji I saya yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan, kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat selesai.
4. Ibu Rahmatillah Razak S.KM., M.Epid., selaku Dosen Penguji II saya yang telah meluangkan waktu serta memberikan arahan, kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat selesai.
5. Seluruh Dosen dan Staff maupun Civitas Akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Bagus selaku Pengawas di SPBU 24.301.08, Bapak Nurman selaku Pengawas di SPBU 24.301.11 dan Bapak Wilfredus selaku Pengawas di SPBU 24.301.12 yang telah memberikan izin tempat penelitian
7. Staff Balai HIPERKES UPT K3 Provinsi Sumsel yang telah membantu peneliti untuk melakukan pengukuran fungsi paru
8. Keluarga terkasih yaitu Ayah, Ibu, Adel, Aan, dan Syifa yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan baik secara moral, spiritual, dan material sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Sriwijaya.

9. *For my 911*, terima kasih telah tetap bersamaku sampai saat ini, membantu kesana kemari mengantar, menunggu, menjemput, selama 3,5 tahun berkuliah, terima kasih juga sudah membagikan semangatnya kepadaku untuk menyelesaikan studi ini, terlalu banyak jika ingin disebutkan satu persatu karena memang dirimu sangat berperan dalam proses pembuatan skripsi ini. *i love you*.
10. Teman satu penelitian, Rani dan Cindy yang telah membantu memberikan ide dan bertukar pikiran dari awal proposal hingga seminar hasil.
11. Teman seperjuangan dari maba yaitu Rani, Dila, Kiki, Mutek, Kibar dan Afif. Teman yang ada disetiap saat, menemani ke kampus, terimakasih juga kepada Kiki, Mutek, Kibar yang sudah mau memberi tumpangan disaat tidak ada bis kaleng *hehe*
12. Seluruh teman-teman prodi Kesehatan Lingkungan Angkatan 2019
13. Kepada anak-anak *Sebong* (Choi Seungcheol, Yoon Jeonghan, Moon Junhui, Hong Jisoo, Kwon Soonyoung, Jeon Wonwoo, Lee Jihoon, Lee Seokmin, Kim Mingyu, Seo Myungho, Boo Seungkwon, Choi Hansol, Lee Chan) konten GoSe kalian sangat menghibur diriku
14. Semua pihak yang terlibat dan telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
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, for never quitting*
Skripsi ini telah penulis susun dengan optimal namun tidak menutup kemungkinan adanya kekurangan, oleh karena itu penulis dengan tangan terbuka menerima masukan yang membangun. Semoga tulisan ini berguna bagi semua pihak yang memanfaatkannya.

Indralaya, 16 Januari 2023

Penulis

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	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.4.1 Bagi Peneliti	6
1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat	6
1.4.3 Bagi Petugas SPBU.....	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
1.5.1 Ruang Lingkup Tempat	7
1.5.2 Ruang Lingkup Waktu	7
1.5.3 Ruang Lingkup Materi	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Udara.....	8
2.2 Pencemaran Udara	8
2.3 Indeks Kualitas Udara.....	9
2.4 Sumber Pencemar Udara.....	10
2.4.1 Nitrogen Dioksida (NO ₂)	12
2.4.2 Sulfur Dioksida (SO ₂)	13
2.4.3 Karbon Monoksida (CO)	15

2.4.4 Total Suspended Particulate (TSP)	16
2.4.5 Debu	18
2.5 Baku Mutu Udara Ambien	20
2.6 Dampak Pencemaran Udara	20
2.7 Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL).....	21
2.7.1 Pengertian ARKL.....	21
2.7.2 Paradigma Risk Analysis	21
2.7.3 Metode ARKL	23
2.8 Fungsi Paru	26
2.8.1 Fisiologi Pernapasan	27
2.8.2 Volume dan Kapasitas Vital Paru	27
2.8.3 Pengukuran Fungsi Paru	28
2.9 Penyakit Paru Akibat Kerja.....	29
2.10 Penelitian Terdahulu	30
2.11 Kerangka Teori	32
2.12 Kerangka Konsep.....	33
2.13 Definisi Operasional	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Desain Penelitian	36
3.2 Populasi dan Sampel	36
3.2.1 Populasi Penelitian.....	36
3.2.2 Sampel Penelitian.....	37
3.2.3 Teknik Pengambilan Sampel	38
3.3 Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data	42
3.3.1 Jenis Pengumpulan Data	42
3.3.2 Alat Pengumpulan Data	42
3.4 Pengolahan Data	42
3.5 Analisis dan Penyajian Data	43
3.5.1 Analisis Data.....	43
3.5.2 Penyajian Data	45
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	46
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	46
4.2 Identifikasi Bahaya	47
4.3 Analisis Dosis Respon	51

1.6 4.4 Analisis Paparan.....	53
4.4.1 Karakteristik Antropometri Responden	53
4.4.2 Karakteristik Individu Responden	54
4.4.3 Pola Paparan.....	54
4.4.4 Jumlah Asupan atau <i>Intake</i> Non-Karsinogenik pada Individu	56
4.4.5 Jumlah Asupan atau <i>Intake</i> Non Karsinogenik Populasi.....	58
4.5 Karakteristik Risiko	60
4.5.1 Penilaian Tingkat Risiko Non-Karsinogenik Pada Individu.....	60
4.5.2 Penilaian Tingkat Risiko Non-Karsinogenik Pada Populasi	62
4.6 Manajemen Risiko	63
4.7 Gambaran Hasil Pengukuran Fungsi Paru pada Petugas SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II	66
4.7.1 Hubungan Berat Badan terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II	68
4.7.2 Hubungan Lama Paparan terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II	69
4.7.3 Hubungan Frekuensi Paparan terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II	69
4.7.4 Hubungan Durasi Paparan terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II	69
4.8 Gambaran Faktor Yang Mempengaruhi Fungsi Paru pada Petugas SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II	69
4.8.1 Hubungan Kebiasaan Merokok terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	70
4.8.2 Hubungan Riwayat Penyakit terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	71
4.8.3 Hubungan Riwayat Alergi terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	71
BAB V PEMBAHASAN.....	72
5.1 Keterbatasan Penelitian.....	72
5.2 Identifikasi Bahaya	72
5.3 Analisis Dosis Respon	74
5.4 Analisis Paparan.....	75
5.4.1 Karakteristik Antropometri Responden.....	75
5.4.2 Karakteristik Individu Responden	76
5.4.3 Pola Paparan.....	78

5.4.4	Jumlah Asupan atau <i>Intake</i> Non-Karsinogenik pada Individu	80
5.4.5	Jumlah Asupan atau <i>Intake</i> Non-Karsinogenik pada Populasi.....	81
5.5	Karakteristik Risiko	81
5.5.1	Penilaian Tingkat Risiko Non-Karsinogenik Pada Individu.....	81
5.5.2	Penilaian Tingkat Risiko Non-Karsinogenik Pada Populasi	82
5.6	Manajemen Risiko	83
5.7	Gambaran Hasil Pengukuran Fungsi Paru	85
5.7.1	Hubungan Berat Badan terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II	86
5.7.2	Hubungan Lama Paparan terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II	86
5.7.3	Hubungan Frekuensi Paparan terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II	87
5.7.4	Hubungan Durasi Paparan terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II	87
5.8	Gambaran Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru	88
5.8.1	Hubungan Kebiasaan Merokok terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	88
5.8.2	Hubungan Riwayat Penyakit terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	89
5.8.3	Hubungan Riwayat Alergi terhadap Fungsi Paru Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	90
BAB VI PENUTUP		91
6.1	Kesimpulan	91
6.2	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....		94
LAMPIRAN.....		99

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Range Indeks Kualitas Udara Berdasarkan AQI (Air Quality Index) ...10	10
Tabel 2.2 Baku Mutu Udara Ambien.....20	20
Tabel 3.3 Nilai Reference Concentration.....24	24
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu30	30
Tabel 2.5 Definisi Operasional34	34
Tabel 4.6 Informasi Lokasi SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....46	46
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Konsentrasi NO ₂ di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....47	47
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Konsentrasi SO ₂ di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....48	48
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Konsentrasi CO di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....49	49
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Konsentrasi TSP di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....50	50
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Konsentrasi Debu di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....51	51
Tabel 4.12 Nilai RfC.....53	53
Tabel 4.13 Distribusi Berat Badan Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....54	54
Tabel 4.14 Distribusi Usia Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II...54	54
Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....54	54
Tabel 4.16 Distribusi Analisis Deskriptif Pola Paparan di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....55	55
Tabel 4.17 Distribusi Frekuensi Pola Paparan berdasarkan Lama Paparan di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II55	55
Tabel 4.18 Distribusi Frekuensi Pola Paparan berdasarkan Frekuensi Paparan di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....55	55
Tabel 4.19 Distribusi Frekuensi Pola Paparan berdasarkan Durasi Paparan di SPBU Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....56	56
Tabel 4.20 Nilai Intake Individu secara realtime pada Petugas SPBU di Wilayah Ilir Timur II.....58	58
Tabel 4.21 Analisis Deskriptif Faktor Paparan pada Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....58	58
Tabel 4.22 Nilai Karakteristik Risiko (RQ) secara realtime pada Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II61	61
Tabel 4.23 Perkiraan Besaran RQ pada Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....64	64
Tabel 4.24 Penentuan batas aman lama untuk lama paparan, frekuensi paparan, durasi paparan66	66

Tabel 4.25 Distribusi Hasil Pengukuran Fungsi Paru pada Petugas SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II	66
Tabel 4.26 Distribusi Frekuensi Fungsi Paru pada Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	67
Tabel 4.27 Kategori Interpretasi Pengukuran Fungsi Paru	67
Tabel 4.28 Kategori Hasil Interpretasi Fungsi Paru Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	67
Tabel 4.29 Analisis Bivariat Berat Badan terhadap Fungsi Paru pada Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	68
Tabel 4.30 Analisis Bivariat Lama Pajanan terhadap Fungsi Paru pada Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	68
Tabel 4.31 Distribusi Frekuensi Faktor yang mempengaruhi pada Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II	69
Tabel 4.32 Analisis Bivariat Kebiasaan Merokok terhadap Fungsi Paru pada Petugas SPBU di wilayah Kecamatan Ilir Timur II.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Paradigma Risk Analysis National Risk Council (1986).....	22
Gambar 2.2 Kerangka Teori ARKL Louvar (1998)	32
Gambar 2.3 Kerangka Konsep Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Polusi Udara (NO ₂ , SO ₂ , CO, TSP dan Debu) Terhadap Fungsi Paru Pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Wilayah Ilir Timur II Kota Palembang	33
Gambar 2.4 Titik Pengukuran Sampel Udara di SPBU Wilayah Ilir Timur II.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polusi udara adalah kontaminasi lingkungan dalam atau luar ruangan oleh agen kimia, fisik atau biologis apa pun yang memodifikasi karakteristik alami atmosfer. Perangkat pembakaran rumah tangga, kendaraan bermotor, fasilitas industri, dan kebakaran hutan adalah sumber polusi udara yang umum. Polutan yang menjadi perhatian utama kesehatan masyarakat termasuk materi partikulat, karbon monoksida, ozon, nitrogen dioksida, dan sulfur dioksida. Polusi udara luar ruangan dan dalam ruangan menyebabkan penyakit pernapasan dan penyakit lainnya dan merupakan sumber morbiditas dan mortalitas yang penting (WHO, 2017).

Peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia dapat dilihat pada web dataindonesia.id yang berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) bahwa jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada 2021 mencapai 143,8 juta unit. Jumlah tersebut meningkat 5,7% dari tahun sebelumnya yaitu 2019 yang sebesar 136,1 juta unit. Jumlah kendaraan bermotor di kota Palembang pada tahun 2021 berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021) mencatat bahwa terdapat 540.986 unit kendaraan bermotor termasuk bus sedang, bus kecil, dan mobil pengangkutan umum. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di negara berkembang seperti Indonesia sebanding dengan peningkatan jumlah emisi yang dihasilkan yang merupakan ancaman bagi kesehatan manusia (Rumselly, 2016).

Udara merupakan faktor yang penting dalam kehidupan, namun dengan meningkatnya pembangunan fisik kota dan pusat – pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Udara yang dulunya segar, kini kering dan kotor. Keadaan ini apabila tidak segera di tanggulangi dapat membahayakan kesehatan manusia, kehidupan hewan, serta tumbuhan (Ratnani, 2008). Apalagi di era modern, akibat pertumbuhan fisik kota dan Kawasan industri, serta perluasan transportasi membuat kualitas udara menjadi berubah (Marlita, Ismiyati dan Saidah, 2014)

Transportasi merupakan bagian yang sangat bernilai dan diperlukan dalam mendukung perkembangan kemajuan kota-kota besar di dunia, namun pada sisi lain peningkatan ini juga sekaligus akan membawa efek negatif yang tidak diinginkan (Asa, Susanto dan Nugroho, 2019). Sektor transportasi memberikan kontribusi sekitar 70%- 80% terhadap pencemaran udara yang terjadi di kota besar (Nurdjanah, 2015). Kegiatan transportasi di wilayah perkotaan menjadi salah satu sumber pemicu terjadinya pencemaran udara yang ditunjukkan dengan adanya tingkat kepadatan lalu lintasnya (W A Saud dan Purwati, 2020). Berdasarkan pemantauan dari pencemaran udara tertinggi di perkotaan, emisi transportasi terbukti sebagai penyumbang pencemaran udara tertinggi di Indonesia yakni sekitar 85% (Roza, Ilza dan Anita, 2015).

Jumlah kendaraan yang mengalami peningkatan maka secara otomatis juga akan meningkatkan jumlah konsumsi bahan bakar minyak pada masyarakat sehingga dapat menyebabkan peningkatan polusi (Ismiyati, Marlita dan Saidah, 2014). Penggunaan bahan bakar yang terus meningkat memberikan dampak negatif pada lingkungan yaitu tingginya tingkat pencemaran di udara akibat emisi hasil proses pembakaran bahan bakar fosil. Emisi berupa partikulat (debu, timah hitam) dan gas (CO, NO, SO, H₂S) dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan kerusakan pada lingkungan (Havendri, 2007).

Salah satu emisi kendaraan bermotor yang utama adalah karbon monoksida yang merupakan salah satu komponen polutan yang paling banyak dihasilkan oleh mesin kendaraan bermotor (Pamungkas, Sulistiyani dan Raharjo, 2017). Karbon Monoksida (CO) memiliki karakteristik tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa (Damara, Wardhana dan Sutrisno, 2017). Karbon monoksida dapat mengikat hemoglobin dalam darah dan dapat menyebabkan sesak napas, karena CO mengikat Hb dan melepas oksigen sehingga darah tidak membawa oksigen ke seluruh tubuh (Basri *et al.*, 2017).

Sulfur dioksida (SO₂) merupakan gas polutan yang banyak dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung unsur belerang seperti minyak, gas, batubara, maupun kokas (Yunita dan Kiswandono, 2017). Kendaraan bermotor dan industri SO₂ yang cukup signifikan. Gas SO₂ dapat menimbulkan efek iritasi pada saluran pernapasan bagian atas karena mudah larut dalam air

yang mengakibatkan produksi lendir meningkat sehingga terjadi penyempitan pada saluran pernapasan (Achmadi, 2013).

Nitrogen dioksida merupakan salah satu hasil gas buang dari kendaraan. NO_2 yang tinggi di atas ketetapan rata-rata Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) mencapai 100 menyebabkan timbulnya dampak negatif seperti munculnya hujan asam, pemilik riwayat asma akan sulit bernafas, batuk bagi anak-anak hingga orang dewasa, penurunan visibilitas dan adanya variasi gangguan pernafasan, dan dapat menimbulkan kemungkinan yang paling berbahaya yaitu kematian (Zalfa, 2021).

Total Suspended Solid (TSP) dan Debu adalah partikel padat yang terjadi karena proses mekanis (pemecahan dan reduksi) terhadap masa padat, dimana partikel itu masih dipengaruhi oleh gravitasi. Debu yang berasal dari arus lalu lintas kendaraan dapat mempengaruhi fungsi paru karena memiliki tingkat toksisitas paling tinggi dibandingkan jenis polutan udara lainnya. Gejala yang sering ditimbulkan akibat paparan partikulat ini dapat berupa batuk dan sesak napas yang dapat menurunkan fungsi paru. Menurut penelitian Lippman dalam jurnalnya "*effects of metals within ambient air particulate metter (PM) on human health*" yang menunjukkan bahwa ada peningkatan keluhan sesak napas sebesar 10% disebabkan oleh paparan polutan partikulat dari kendaraan bermotor (Novtasari dan Wijayanti, 2018).

Petugas stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) sebagai salah satu kelompok yang mempunyai risiko tinggi untuk terpapar secara langsung (Klopfleisch, Sutomo dan Irvati, 2017). Petugas ini juga memiliki risiko tinggi terpapar bahan kimia berbahaya emisi gas kendaraan bermotor yang sedang menunggu antrian pengisian bahan bakar, ataupun kendaraan yang berangkat setelah mengisi bensin. Paparan dari bensin (minyak bumi) dan knalpot yang menyebabkan masalah kesehatan yang dapat mengurangi kemampuan paru-paru (Almunjiat, Sabilu dan Ainurrafiq, 2016). Petugas SPBU diperkirakan memiliki risiko untuk terpapar karena umumnya para petugas bekerja tanpa menggunakan alat proteksi diri yang memadai (Laila dan Shofwati, 2013).

Kota Palembang adalah Ibukota dari Provinsi Sumatera Selatan. Kota Palembang terbelah oleh Sungai Musi dan menjadi dua bagian besar yang disebut

sebagai Seberang Ulu dan Seberang Ilir. Kecamatan Ilir Timur II merupakan salah satu wilayah yang berada dibagian ilir. Badan Pusat Statistik Kota Palembang mencatat bahwa Kecamatan Ilir Timur II pada tahun 2019 memiliki luas wilayah 10,82 km² dan terdapat 97.000 jiwa yang tinggal dan hidup di wilayah tersebut, berdasarkan data tersebut maka jumlah kendaraan bermotor menjadi meningkat dan mobilitas masyarakat juga bertambah sehingga penggunaan bahan bakar umum akan semakin tinggi (Badan Pusat Statistik, 2017).

Jumlah SPBU di wilayah Ilir Timur II terdapat 3 stasiun, SPBU I berada di Jl. Residen Abdul Rozak, SPBU II berada di Jl. R.E.Martadinata, dan SPBU III berada di Jl. Yos Sudarso. Posisi SPBU di Wilayah Kecamatan Ilir Timur II yang berada dekat dengan jalan raya yang dapat menyebabkan petugas terpapar oleh emisi kendaraan bermotor yang melaju di jalan raya dengan mudah. Kejadian tersebut berlangsung terus menerus akan berdampak pada pengendapan gas emisi kendaraan bermotor dalam paru-paru karena terhirup oleh petugas SPBU sehingga menyebabkan penurunan kapasitas vital paru (Setiawan dan Hariyono, 2013).

Penelitian yang dilakukan Alchamdani, (2019) mengenai paparan gas NO₂ dan SO₂ terhadap risiko kesehatan petugas SPBU di Kota Kendari, yang menunjukkan hasil bahwa petugas SPBU dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan yang serius jika pengguna terpapar untuk waktu yang lama dan terus menerus dengan tingkat risiko NO₂ yaitu 0,31775 (RQ<1) dan SO₂ 0,00275 (RQ<1). Pada penelitian Alchamdani (2019) juga menyebutkan petugas SPBU memiliki kemungkinan besar untuk terpapar polutan berbahaya dari knalpot kendaraan atau uap bahan bakar. Zat-zat tersebut bersifat iritan yang dapat menyebabkan gangguan pada jalan keluar-masuk pernapasan hingga tingkat kronik. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Sunarsih *et al.* (2019), mengenai paparan polusi udara dan kebiasaan merokok terhadap fungsi paru pada pengemudi bis di Kota Palembang dimana pengemudi memiliki gangguan kapasitas paru-paru yang disebabkan oleh kebiasaan merokok dengan paparan NO₂, SO₂, TSP dan PM10 dengan rata-rata lama paparan 13 jam/hari dan polutan dengan risiko tertinggi adalah TSP dan kebiasaan merokok merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi. Menurut penelitian Dewi, Amir dan Majid (2022), salah satu faktor yang dapat mempengaruhi gangguan fungsi paru adalah jenis kelamin. Hal

ini disebabkan jenis kelamin mempunyai kapasitas paru yang berbeda. Volume dan kapasitas paru pada wanita 20% sampai 25% lebih kecil dibandingkan dengan pria.

1.2 Rumusan Masalah

Kondisi polusi udara di Kota Palembang di simpang empat charitas, simpang patal, bundaran masjid agung, simpang empat lemabang, dan simpang empat plaju. Hasil pengukuran SO_2 , NO_2 , dan CO menunjukkan jika di lima lokasi sampel berada dibawah nilai ambang batas yang ditetapkan berdasarkan peraturan pemerintah RI No. 41 Tahun 1999.

SPBU merupakan salah satu tempat yang menyumbang polusi udara. Petugas SPBU adalah orang yang rentan terpajan polusi udara, bekerja tanpa alat proteksi diri yang memadai sehingga terhirup gas berbahaya karena bekerja sebagai operator penyalur BBM dari mesin pompa ke tangki minyak suatu kendaraan yang merupakan lokasi paling berisiko dimana bukan hanya terpapar melalui bensin yang menguap tetapi juga emisi dari kendaraan seperti NO_2 , SO_2 , CO juga menjadi faktor yang dapat mengganggu kesehatan. Paparan dari bahan bakar (minyak bumi) dan knalpot, serta TSP dan Debu yang melayang diudara akibat dari aktivitas kendaraan yang datang dan pergi setelah mengisi bahan bakar yang dapat menyebabkan masalah kesehatan yang dapat mengurangi kemampuan paru-paru. Hal ini mendasari peneliti untuk melakukan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Paparan Polusi Udara (NO_2 , SO_2 , CO, TSP dan Debu) Terhadap Petugas Stasiun Bahan Bakar Umum di Wilayah Iir Timur II Kota Palembang dan apakah ada hubungan antara karakteristik antropometri, pola paparan dan faktor lainnya terhadap gangguan fungsi paru pada petugas SPBU.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan paparan polusi udara (NO_2 , SO_2 , CO, TSP dan Debu) terhadap fungsi paru pada petugas stasiun bahan bakar umum (SPBU) di wilayah Iir Timur II Kota Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

- A. Mengetahui gambaran umum lokasi penelitian di SPBU wilayah Kecamatan Ilir Timur II
- B. Mengidentifikasi bahaya udara ambien dengan risk agent (NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu) di SPBU wilayah Ilir Timur II
- C. Menganalisis dosis respon risk agent (NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu) di SPBU wilayah Ilir Timur II
- D. Menganalisis pajanan (intake) dengan risk agent (NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu) di SPBU wilayah Ilir Timur II
- E. Menganalisis tingkat risiko (Risk Quotient) pada Petugas SPBU dengan risk agent (NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu) di SPBU wilayah Ilir Timur II
- F. Menjelaskan manajemen risiko untuk menurunkan tingkat risiko kesehatan petugas SPBU di wilayah Ilir Timur II
- G. Mengukur dan menganalisis fungsi paru petugas SPBU wilayah Ilir Timur II terhadap berat badan, pola pajanan (lama pajanan, frekuensi pajanan, durasi pajanan) dan faktor yang mempengaruhi (kebiasaan merokok, riwayat penyakit, riwayat alergi)

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

- A. Memberikan wawasan peneliti terkait dampak dan risiko yang disebabkan akibat paparan NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu.
- B. Menambah ilmu peneliti dalam menganalisis masalah yang ada dan mendapatkan penyelesaian
- C. Sebagai literatur untuk peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian dengan judul serupa tentang ARKL akibat paparan NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu.

1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

- A. Hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bentuk informasi untuk menambah referensi dan daftar pustaka atau studi Pustaka bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

1.4.3 Bagi Petugas SPBU

- A. Memberikan informasi kepada petugas SPBU berdasarkan pengukuran ARKL mengenai dampak dan bahaya akibat paparan NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu terhadap fungsi paru.
- B. Memberikan pengetahuan kepada petugas SPBU mengenai tingkat risiko udara di sekitar Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1.5.1 Ruang Lingkup Tempat

Lingkup tempat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Wilayah Ilir Timur II.

1.5.2 Ruang Lingkup Waktu

Lingkup waktu pada penelitian ini akan dilaksanakan pada September-Desember 2022.

1.5.3 Ruang Lingkup Materi

Penelitian ini akan terkait dengan analisis risiko kesehatan lingkungan paparan NO₂, SO₂, CO, TSP dan Debu terhadap fungsi paru petugas SPBU di Wilayah Ilir Timur II yang dimulai dengan langkah identifikasi bahaya, kemudian penetapan dosis respon, lalu perhitungan analisis paparan, melakukan perhitungan besaran risiko dan jika $RQ > 1$ maka harus ada pengelolaan risiko dalam mengurangi bahkan menghilangkan risiko yang dapat terjadi di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, (2013). Dasar-dasar Penyakit Berbasis Lingkungan. Rajawali Press:Jakarta
- Air Quality Index (AQI) Basics. <https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/>
- Alchamdani, A. (2019) 'NO₂ and SO₂ Exposure to Gas Station Workers Health Risk in Kendari City', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(4), pp. 319–330. doi: 10.20473/jkl.v11i4.2019.319-330.
- Almunjiat, E., Sabilu, Y. and Ainurrafiq, A. (2016) 'Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Timbal (Pb) Melalui Jalur Inhalasi Pada Operator di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Kendari Tahun 2016 (Studi di SPBU Tipulu, Wua-wua, Anduonohu dan SPBU Lepolepo)', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 1(3), p. 185158.
- Amiruddin, N. R. *et al.* (2022) 'Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Tekanan Darah terhadap Faal Paru Petugas CS FK UMI', *Fakumi Medical Journal*, 2(5), pp. 359–367. Available at: <https://fmj.fk.umi.ac.id/index.php/fmj>.
- Asa, D. P. P., Susanto, A. and Nugroho, B. K. (2019) 'Pengembangan Model Emisi Gas Buang', *Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat*, 10(89), p. 67.
- Aulia, A., Hasyim, H. and Purba, I. (2010) 'Factors Related To Lung Vital Capacity of 24.301.118 Gas Station Operators In Palembang 2010', *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 1(3), pp. 217–224.
- Badan Pusat Statistik (2017) 'Badan Pusat Statistik', pp. 335–58. doi: 10.1055/s-2008-1040325.
- Basri, Syamsuryana *et al.* (2017) 'Gambaran Konsentrasi Karbon Monoksida Dalam Darah (COHb) Pada Mekanik General Repair Service Dan Suku Cadang PT. Hadji Kalla Makassar', *Journal of Public Health*, 3(3), pp. 177–184. Available at: <http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/id/eprint/462>.
- Damara, D. Y., Wardhana, I. wisnu and Sutrisno, E. (2017) 'Analisis Dampak Kualitas Udara Karbon Monoksida (Co) Di Sekitar Jl. Pemuda Akibat Kegiatan Car Free Day Menggunakan Program Caline4 Dan Surfer (Studi Kasus: Kota Semarang)', *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1), pp. 1–11.
- Dewi, I. A., Amir, R. and Majid, M. (2022) 'Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan PM₁₀ Pada Karyawan Operator di SPBU Lapadde KM3 Kota Parepare', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 19(2), pp. 151–158.
- Djafri, D. (2014) 'Prinsip Dan Metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 8(2), pp. 100–104. doi:

10.24893/jkma.8.2.100-104.2014.

Ganggut, M., Manafe, D. and Sasputra, I. N. (2018) 'Hubungan Lama Paparan Debu Asap Kendaraan Bermotor Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Operator Spbu Kota Kupang', *Cendana Medical Journal*, 15(3), pp. 3–7.

Havendri, A. (2007) 'Kaji Eksperimental Emisi Gas Buang Motor Bakar Diesel Menggunakan Variasi Campuran Bahan Bakar Biodiesel CPO Sawit dan Solar', *Teknika*, 1(28).

Khairil, K., Hamdani, H. and Jalaluddin, J. (2011) 'Kaji Eksperimental Pengaruh Pembebanan terhadap Emisi Debu Partikulat pada Motor Bensin', *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 8(2), pp. 79–83. Available at: <http://202.4.186.66/RKL/article/view/745%0Ahttp://202.4.186.66/RKL/article/download/745/699>.

Klopfleisch, B., Sutomo, A. H. and Irvati, S. (2017) 'Kadar timbal pada petugas stasiun pengisian bahan bakar umum', *Berita Kedokteran Masyarakat*, 33(4), pp. 205–212. doi: 10.22146/bkm.12927.

Kurnia, F. N., Hartana, A. and Rengganis, I. (2019) 'Faktor Pencetus Kejadian Alergi Pernapasan Pada Pasien Dewasa Di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo', *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 5(2), pp. 72–80. doi: 10.29244/jsdh.5.2.72-80.

Kyung, S. Y. and Jeong, S. H. (2020) 'Particulate-Matter Related Respiratory Diseases.', *Tuberculosis and respiratory diseases*, 83(2), pp. 116–121. doi: 10.4046/trd.2019.0025.

Laila, N. N. and Shofwati, I. (2013) 'Kadar Timbal Darah Dan Keluhan Kesehatan Pada Operator Wanita SPBU', *Jurnal kesehatan Reproduksi*, 4(1), pp. 41–49.

Larssen, S. and Hagen, L. O. (1996) 'European Topic Centre on Air Quality AIR POLLUTION MONITORING IN EUROPE By', *Most*, (November).

Lestari, A. (2021) 'Analisis Kesehatan Lingkungan Akibat Paparan CO Pada Pedagang Di Pasar Kota Malang', *Media Husada Journal of Environmental Health*, 1(1), pp. 1–6.

Maharini, G. A. K. S. (2017) 'Studi Reduksi Sulfur Dioksida (SO₂) Udara Ambien oleh Ruang Terbuka (RTH) untuk Wilayah Permukiman dan Transportasi di Kota Surabaya', *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, p. 135.

Manisalidis, I. *et al.* (2020) 'Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review.', *Frontiers in public health*, 8, p. 14. doi: 10.3389/fpubh.2020.00014.

Marlita, D., Ismiyati and Saidah, D. (2014) 'Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas

- Buang Kendaraan Bermotor', *Manajemen Transportasi dan Logistik*, 01(03). Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/112707-ID-pencemaran-udara-akibat-emisi-gas-buang.pdf>.
- Novtasari, D. I. and Wijayanti, Y. (2018) 'Faktor Individu, Paparan Debu, dan CO dengan Gambaran Faal Paru Petugas SPBU', *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(4), pp. 553–563. doi: 10.15294/higeia.v2i4.23617.
- Nur, S. (2013) 'Konflik, Stres Kerja Dan Kepuasan Kerja Pengaruhnya Terhadap Kinerja Pegawai Pada Universitas Khairun Ternate', *EMBA*, 1(3), pp. 739–749. doi: 10.1109/siu.2009.5136498.
- Nurdjanah, N. (2015) 'Emisi CO₂ Akibat Kendaraan Bermotor di Kota Denpasar', *Penelitian Transportasi Darat*, 17(1), pp. 1–14.
- Pamungkas, R. E., Sulistiyani and Raharjo, M. (2017) 'Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Akibat Paparan Karbon Monoksida (CO) Melalui Inhalasi Pada Pedagang Di Sepanjang Jalan Depan Pasar Projo Ambarawa Kabupaten Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), pp. 824–831.
- Pemerintah, P. (2021) 'Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup', (097090), pp. 1–2.
- Perda (2016) 'Peraturan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Nomor 17 Tahun 2016 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup'.
- Permenaker RI (2018) 'Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No 5/2018 K3 Lingkungan Kerja', *Permenaker Republik Indonesia*, 5, p. 76. Available at: <https://jdih.kemnaker.go.id/keselamatan-kerja.html>.
- PERMENLH (2010) 'Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah', *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12.
- Prabowo, K. and Muslim, B. (2018) *Penyehatan Udara*.
- Rahayu, A., Daud, A. and Anwar (2014) 'Risk Analysis of Cadmium in Blood Clams on Communities in the Coastal City of Makassar', *Fakultas Kesehatan Masyarakat*, pp. 1–10.
- Rahman, A. (2007) *Bahan Ajar Pelatihan (Program Intensif Tingkat Dasar) Pusat Kajian Kesehatan Lingkungan & Industri Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Depok*. Edited by A. Rahman. Jakarta: BBTCL-PPM Jakarta.
- Rahmatika, N. I. (2017) 'Analisis Risiko Paparan Nitrogen Dioksida (NO₂) dari Polutan Ambien Terhadap Kesehatan Masyarakat di Kabupaten Magelang

Tahun 2015’.

- Ratnani, R. D. (2008) ‘Teknik Pengendalian Pencemaran Udara Yang Diakibatkan oleh Partikel’, *Momentum*, 4(2), pp. 27–32. Available at: <https://media.neliti.com/media/publications/114195-ID-none.pdf>.
- Rivanda, A. (2015) ‘Pengaruh Paparan Karbon Monoksida Terhadap Daya Konduksi Trakea’, *Journal Majority*, 4(8), pp. 153–159. Available at: <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1491/133>.
- Roza, V., Ilza, M. and Anita, S. (2015) ‘Korelasi Konsentrasi Particulate Matter (PM10) di Udara dan Kandungan Timbal (Pb) dalam Rambut Petugas SPBU di Kota Pekanbaru’, *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 2(1), pp. 52–60. doi: 10.31258/dli.2.1.p.52-60.
- Rumselly, K. U. (2016) ‘Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kualitas Udara Ambien Di Kota Ambon’, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2), pp. 158–163.
- Setiawan, I. and Hariyono, W. (2013) ‘Hubungan Masa Kerja Dengan Kapasitas Vital Paru Operator Empat Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) Kota Yogyakarta’, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 5(3), pp. 162–232. doi: 10.12928/kesmas.v5i3.1068.
- 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*, 13(4), pp. 202–206. doi: 10.21109/kesmas.v13i4.1923.
- Thaib, Y. P., Lampus, B. S. and Akili, R. H. (2015) ‘Hubungan Antara Paparan Debu Dengan Kejadian Gangguan Saluran Pernafasaan Pada Masyarakat Kelurahan Kairagi Satu Lingkungan 3 Kota Manado.’, *Jurnal Administrasi Publik UNSRAT*, 4(32), p. 1448.
- Tipa, E. W., Kawatu, P. A. and Kalesaran, A. F. C. (2021) ‘Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Penambang Emas Di Desa Tatelu Kabupaten Minahasa Utara’, *Jurnal KESMAS*, 10(3), pp. 140–146.
- W A Saud, I. M. and Purwati, P. (2020) ‘Gambaran Kadar Timbal Dalam Operator Spbu Di Pasar Kliwon Kota Surakarta Berdasarkan Umur’, *Avicenna: Journal of Health Research*, 3(2), pp. 1–8. doi: 10.36419/avicenna.v3i2.410.
- Yunita, R. D. and Kiswandono, A. A. (2017) ‘Kajian Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) Sulfur Dioksida (SO₂) Sebagai Polutan Udara pada Tiga Lokasi di Kota Bandar Lampung’, *Analytical and Environmental Chemistry*, 2(1), pp. 1–11.

Zalfa,S.(2021) ‘Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Nitrogen Dioksida Pada Pedagang Pasar Cinde Kota Palembang Tahun 2021’.

Zhang, H., Niu, Y., Yao, Y., Chen, R., Zhou, X., and Kan, H. (2018). The Impact of Ambient Air Pollution on Daily Hospital Visits for Various Respiratory Diseases and the Relevant Medical Expenditures in Shanghai, China. *International Journal Environmental Research and Public Health*, Vol. 15, No.3, February, 1-10. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15030425>