

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN SULFUR DIOKSIDA (SO<sub>2</sub>) DI UDARA AMBIEN TERHADAP FUNGSI PARU PETUGAS DAN MASYARAKAT SEKITAR STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) DI KABUPATEN OGAN ILIR**



**OLEH**

**NAMA : RAHMAN TRI CAHYONO**

**NIM : 1003182126005**

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

# **SKRIPSI**

## **ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN SULFUR DIOKSIDA (SO<sub>2</sub>) DI UDARA AMBIEN TERHADAP FUNGSI PARU PETUGAS DAN MASYARAKAT SEKITAR STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) DI KABUPATEN OGAN ILIR**

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



OLEH

NAMA : RAHMAN TRI CAHYONO  
NIM : 1003182126005

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

## **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, 10 Januari 2025

Yang Bersangkutan



Rahman Tri Cahyono  
NIM. 10031182126005

**KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
Skripsi, Desember 2024**

**Rahman Tri Cahyono; Dibimbing oleh Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes**

**ANALISIS RESIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN  
SULFUR DIOKSIDA (SO<sub>2</sub>) DI UDARA AMBIEN TERHADAP  
FUNGSI PARU PETUGAS DAN MASYARAKAT SEKITAR  
STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) DI  
KABUPATEN OGAN ILIR**

**xv + 110 halaman, 18 tabel, 4 gambar, 9 lampiran**

**ABSTRAK**

Pencemaran udara menjadi masalah serius secara global, terutama di daerah perkotaan di mana sektor transportasi merupakan salah satu penyumbang utama emisi sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>). Stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) yang menjadi pusat aktivitas kendaraan dapat menghasilkan SO<sub>2</sub> di udara ambien yang membahayakan fungsi paru-paru bagi individu yang terpapar dalam jangka panjang, termasuk pekerja dan masyarakat sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan paparan SO<sub>2</sub> terhadap fungsi paru petugas dan masyarakat sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir. Pengukuran dilakukan di tiga SPBU dengan menggunakan Impinger Air Sampler dan Spirometer Digital. Metode penelitian menggunakan dua metode yaitu analisis risiko kesehatan lingkungan (ARKL) dengan pendekatan deterministik dan epidemiologi kesehatan lingkungan (EKL) dengan pendekatan *cross-sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode total sampling dilakukan terhadap 62 petugas dan 16 masyarakat dengan jumlah total 78 responden. Hasil menunjukkan rata-rata konsentrasi SO<sub>2</sub> sebesar 32,6 µg/Nm<sup>3</sup>/jam, masih di bawah ambang batas aman. Analisis risiko menunjukkan nilai *intake* SO<sub>2</sub> sebesar 0,003 mg/kg/hari dan *Risk Quotient* (RQ) < 1, sehingga dikategorikan aman. Namun, pengukuran fungsi paru menunjukkan bahwa 93,6% responden mengalami gangguan fungsi paru, sementara 6,4% lainnya memiliki fungsi paru normal. Faktor antropometri, pola pajanan, serta kebiasaan merokok, riwayat penyakit, dan alergi tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan fungsi paru. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa meskipun konsentrasi SO<sub>2</sub> tergolong aman, gangguan fungsi paru tetap tinggi, mengindikasikan perlunya penelitian lanjutan mengenai faktor lain yang mempengaruhi kesehatan paru. Hasil ini memberikan masukan untuk pengelolaan lingkungan yang lebih baik di sekitar SPBU.

**Kata Kunci:** ARKL, Pencemaran Udara, Stasiun Pengisian Bahan bakar Umum, Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Fungsi Paru

**Kepustakaan:** 54 (2010 – 2024)

**ENVIRONMENTAL HEALTH  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH  
SRIWIJAYA UNIVERSITY  
Thesis, December 2024**

**Rahman Tri Cahyono; Guided by Dr. Elvi Sunarsih, S.KM., M.Kes**

**ENVIRONMENTAL HEALTH RISK ANALYSIS OF SULFUR  
DIOXIDE (SO<sub>2</sub>) EXPOSURE IN AMBIENT AIR ON LUNG  
FUNCTION OF OFFICERS AND COMMUNITIES AROUND  
PUBLIC FUEL FILLING STATIONS (SPBU) IN OGAN ILIR  
DISTRICT**

*xv + 110 pages, 18 tables, 4 figures, 9 attachments*

**ABSTRACT**

*Air pollution is a serious problem globally, especially in urban areas where the transportation sector is one of the main contributors to sulfur dioxide (SO<sub>2</sub>) emissions. Public filling stations (SPBU) that are the center of vehicle activity can produce SO<sub>2</sub> in ambient air that endangers lung function for individuals exposed in the long term, including workers and the surrounding community. This study aims to analyze the environmental health risks of SO<sub>2</sub> exposure to the lung function of workers and communities around gas stations in Ogan Ilir Regency. Measurements were taken at three gas stations using an Impinger Air Sampler and Digital Spirometer. The research method uses two methods, namely environmental health risk analysis (EHR) with a deterministic approach and environmental health epidemiology (EHR) with a cross-sectional approach. Sampling was carried out using the total sampling method on 62 officers and 16 members of the public with a total of 78 respondents. The results showed an average SO<sub>2</sub> concentration of 32.6 µg/Nm<sup>3</sup>/hour, still below the safe threshold. Risk analysis showed a SO<sub>2</sub> intake value of 0.003 mg/kg/day and a Risk Quotient (RQ) < 1, so it was categorized as safe. However, lung function measurements showed that 93.6% of respondents had impaired lung function, while the other 6.4% had normal lung function. Anthropometric factors, exposure patterns, as well as smoking habits, medical history, and allergies did not show a significant relationship with lung function. It was concluded that although SO<sub>2</sub> concentrations are considered safe, pulmonary function impairment remains high, indicating the need for further research on other factors affecting lung health. These results provide input for better environmental management around gas stations.*

*Keywords: ARKL, Air Pollution, Gas Station, Sulfur Dioxide(SO<sub>2</sub>), Lung Function  
References: 54 (2010 – 2024)*

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS RESIKO KESEHATAN LINGKUNGAN PAJANAN SULFUR DIOKSIDA (SO<sub>2</sub>) DI UDARA AMBIEN TERHADAP FUNGSI PARU PETUGAS DAN MASYARAKAT SEKITAR STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU) DI KABUPATEN OGAN ILIR

## SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan

Oleh:

RAHMAN TRI CAHYONO

10031182126005

Indralaya, 10 Januari 2025

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



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

Pembimbing



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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ini berupa skripsi dengan judul “Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Paparan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) Di Udara Ambien Terhadap Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat Sekitar Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kabupaten Ogan Ilir” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 Januari 2025.

Indralaya, 10 Januari 2025

Tim Penguji Skripsi

**Ketua :**

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

()



**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

Koordinator Program Studi  
Kesehatan Lingkungan

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



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



# RIWAYAT HIDUP

## DATA PRIBADI

Nama : Rahman Tri Cahyono  
NIM : 10031182126005  
Tempat, Tanggal Lahir : Kayuara, 06 Februari 2004  
Agama : Islam  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat : Komplek Griya Randik Blok A3, Kayuara, Sekayu,  
Musi Banyuasin, Sumatera Selatan  
Nomor HP/ Email : 082182030246  
Nama Orang Tua  
a. Ayah : Wahyudi  
b. Ibu : Yati Hartini

## RIWAYAT PENDIDIKAN

2021 – Sekarang : S1 Kesehatan Lingkungan Universitas Sriwijaya  
2018 – 2021 : SMA Negeri 2 Unggul Sekayu  
2015 – 2018 : SMP Negeri 6 Unggul Sekayu  
2009 – 2015 : SD Negeri 4 Sekayu

## PENGALAMAN ORGANISASI DAN AKTIVITAS KAMPUS

2022 – Sekarang : PIK-R Kreatif FKM UNSRI  
2023 – 2024 : Forum Genre Sumatera Selatan  
2022 – 2023 : Himpunan Mahasiswa Kesehatan Lingkungan

## PRESTASI DAN PENGHARGAAN

1. Finalis Duta Genre Indonesia 2023
2. Juara 1 Duta Pepelingasih Sumsel 2023
3. Pertukaran Mahasiswa Merdeka Batch 2022
4. Harapan 2 Duta Genre Sumatera Selatan 2022
5. Juara 1 Bujang Fakultas Kesehatan Masyarakat 2021

## PENGALAMAN KEPANITIAAN DAN KERJA

1. Magang PT Bukit Asam Tbk 2024
2. Asisten Laboratorium Terpadu FKM 2024
3. Waketupel SICPH 2023
4. Waketupel Pemilihan Duta Genre Sumatera Selatan 2023



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proses skripsi dengan judul “Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan Paparan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) Di Udara Ambien Terhadap Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat Sekitar Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kabupaten Ogan Ilir”, tanpa adanya hambatan dan tepat waktu. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi setiap civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya serta pembaca pada umumnya.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak yang senantiasa mendoakan, memotivasi, memberikan arahan dan masukan guna mempermudah proses penelitian dan pembuatan hasil penelitian. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak berikut ini, dan semoga Allah SWT. senantiasa menjaga kesehatannya, dimudahkan urusannya, dan dilapangkan rejekinya.

Terimakasih banyak kepada:

1. Ibu Dr. Misnaniarti, S.KM., M.KM. selaku dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Elvi Sunarsih S.KM., M.Kes. selaku Kepala Program Studi Kesehatan Lingkungan sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi saya yang telah banyak membantu, mengarahkan, sabar, dan selalu memotivasi penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi tepat waktu dan sempurna.
3. Ibu Dwi Septiawati S.K.M., M.KM selaku penguji satu dan juga Ibu Maurend Yayank Lewinsca S.K.M., M.Kes selaku penguji dua yang selalu meluangkan waktunya memberikan saran dan masukan guna kelancaran dan kemudahan proses penelitian ini.
4. Kedua orang tua, ayuk, kakak dan mamas serta keempat keponakan penulis yaitu Ninda, Kenzo, Khania, dan Kian atas segala doa, dukungan serta semangat untuk penulis agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Segenap dosen, staff dan seluruh civitas akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama masa

perkuliahan dan selalu sabar dalam melayani segala proses administrasi selama proses skripsi.

6. 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.
7. Seluruh petugas dan masyarakat sekitar SPBU 24.306.117, SPBU 24.306.177 dan SPBU 24.306.33 atas informasi, keramahatamahannya, serta bantuan selama melaksanakan penelitian.
8. Teman Seperjuangan dalam tugas akhir ini Herzi Vradonal dan rekan rekan Kesehatan Lingkungan Angkatan 2021 yang telah memberi semangat dan motivasi untuk penulisan ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dan memberi semangat dalam penulisan ini yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu apabila terdapat kesalahan kata atau bahasa mohon dimaafkan. Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kekurangan serta sangat berterima kasih atas semua bantuan dan dukungan dari semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Dengan segala keterbatasannya, semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua.

Indralaya, 10 Januari 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                          |             |
|----------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                          | <b>iv</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....                         | <b>v</b>    |
| <b>RIWAYAT HIDUP</b> .....                               | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                              | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                  | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                               | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                             | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                           | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                 | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                               | 3           |
| 1.3.1 Tujuan Umum .....                                  | 3           |
| 1.3.2 Tujuan Khusus .....                                | 3           |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                              | 4           |
| 1.4.1 Bagi Peneliti.....                                 | 4           |
| 1.4.2 Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat .....           | 5           |
| 1.4.3 Bagi Petugas dan Masyarakat di sekitar SPBU .....  | 5           |
| 1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....                       | 5           |
| 1.5.1 Ruang Lingkup Lokasi.....                          | 5           |
| 1.5.2 Ruang Lingkup Waktu.....                           | 5           |
| 1.5.3 Ruang Lingkup Materi.....                          | 5           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                     | <b>6</b>    |
| 2.1 Pencemaran Udara.....                                | 6           |
| 2.1.1 Definisi Pencemaran Udara .....                    | 6           |
| 2.1.2 Jenis Jenis Pencemaran Udara .....                 | 6           |
| 2.1.3 Sumber Pencemaran Udara.....                       | 7           |
| 2.1.4 Dampak Pencemaran Udara.....                       | 7           |
| 2.1.5 Solusi Mengatasi Pencemaran Udara .....            | 8           |
| 2.2 Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> ) .....             | 9           |
| 2.2.1 Pengertian Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> )..... | 9           |

|                                                  |                                                                       |           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.2.2                                            | Karakteristik Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> ) .....                | 10        |
| 2.2.3                                            | Sumber dan Mekanisme Paparan Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> ) ..... | 10        |
| 2.2.4                                            | Standar Baku Mutu Lingkungan Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> ) ..... | 11        |
| 2.2.5                                            | Dampak Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> ) Pada Kesehatan .....        | 12        |
| 2.3                                              | Analisis Risiko Kesehatan lingkungan (ARKL) .....                     | 12        |
| 2.3.1                                            | Identifikasi Bahaya .....                                             | 12        |
| 2.3.2                                            | Analisis Dosis Respon .....                                           | 13        |
| 2.3.3                                            | Analisis Paparan.....                                                 | 13        |
| 2.3.4                                            | Karakteristik Risiko .....                                            | 14        |
| 2.3.5                                            | Manajemen Risiko .....                                                | 15        |
| 2.4                                              | Penelitian Terdahulu .....                                            | 16        |
| 2.5                                              | Kerangka Teori.....                                                   | 19        |
| 2.6                                              | Kerangka Konsep .....                                                 | 20        |
| 2.7                                              | Definisi Operasional.....                                             | 21        |
| 2.8                                              | Metode Penelitian.....                                                | 24        |
| 2.8.1                                            | Desain Penelitian .....                                               | 24        |
| 2.8.2                                            | Populasi dan Sampel.....                                              | 24        |
| 2.8.3                                            | Jenis, Cara, dan Alat Pengumpulan Data.....                           | 26        |
| 2.8.4                                            | Pengolahan Data .....                                                 | 28        |
| 2.8.5                                            | Analisis dan Penyajian Data .....                                     | 29        |
| 2.9                                              | Artikel Ilmiah .....                                                  | 31        |
| <b>BAB III PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN .....</b> |                                                                       | <b>39</b> |
| 3.1                                              | Gambaran Umum .....                                                   | 39        |
| 3.2                                              | Identifikasi Bahaya.....                                              | 40        |
| 3.2.1                                            | Konsentrasi Paparan Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> ) di SPBU .....  | 40        |
| 3.3                                              | Analisis Paparan .....                                                | 41        |
| 3.3.1                                            | Karakteristik Antropometri Petugas SPBU .....                         | 41        |
| 3.3.2                                            | Karakteristik Individu Petugas dan Masyarakat Sekitar SPBU.....       | 42        |
| 3.4                                              | Pola paparan Petugas SPBU .....                                       | 42        |
| 3.5                                              | Jumlah Asupan atau Intake Non-Karsinogenik.....                       | 44        |
| 3.6                                              | Tingkat Risiko Non Karsinogenik.....                                  | 45        |

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.7 Fungsi Paru pada Petugas dan Masyarakat Sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir .....                | 47        |
| 3.7.1 Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru Petugas SPBU .....                                        | 48        |
| 3.8 Hubungan Antropometri, Pola pajanan, dan Faktor yang Mempengaruhi Dengan Fungsi Paru .....       | 50        |
| 3.8.1 Hubungan Antopometri dengan Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat Sekitar SPBU .....              | 50        |
| 3.8.2 Hubungan Pola Pajanan dengan Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat Sekitar SPBU .....             | 50        |
| 3.8.3 Hubungan Faktor Yang Mempengaruhi Dengan Fungsi Paru Petugas dan Masyarakat Sekitar SPBU ..... | 52        |
| <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                                              | <b>54</b> |
| 4.1 Kesimpulan.....                                                                                  | 54        |
| 4.2 Saran.....                                                                                       | 55        |
| 4.2.1 Bagi Petugas Dan Masyarakat Sekitar SPBU.....                                                  | 55        |
| 4.2.2 Bagi SPBU Di Kabupaten Ogan Ilir .....                                                         | 55        |
| 4.2.3 Bagi Peneliti Selanjutnya.....                                                                 | 55        |
| 4.2.4 Bagi Pemerintah.....                                                                           | 56        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                                                          | <b>57</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                 | <b>62</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 SBMKL Sulfur Dioksida (SO <sub>2</sub> ) .....                                                                                 | 11 |
| Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu .....                                                                                                     | 16 |
| Tabel 2. 3 Definisi Operasional .....                                                                                                     | 21 |
| Tabel 3. 1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....                                                                                          | 39 |
| Tabel 3. 2 Konsentrasi SO <sub>2</sub> di SPBU 24.306.137, SPBU 24.306.177, Dan SPBU<br>24.306.33 .....                                   | 40 |
| Tabel 3. 3 Hasil Pengukuran Antropometri Petugas dan Masyarakat Sekitar<br>SPBU .....                                                     | 41 |
| Tabel 3. 4 Indeks Masa Tubuh Petugas dan Masyarakat Sekitar SPBU.....                                                                     | 41 |
| Tabel 3. 5 Distribusi Umur Petugas dan Masyarakat Sekitar SPBU .....                                                                      | 42 |
| Tabel 3. 6 Distribusi Karakteristik Individu .....                                                                                        | 42 |
| Tabel 3. 7 Pola Paparan Petugas dan Masyarakat Sekitar SPBU.....                                                                          | 43 |
| Tabel 3. 8 Pola Paparan Petugas Dan Masyarakat Berdasarkan Kategori .....                                                                 | 43 |
| Tabel 3. 9 Hasil Pengukuran Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat Sekitar<br>SPBU .....                                                      | 47 |
| Tabel 3. 10 Kategori Jenis Pekerjaan Dan Hasil Pengukuran Fungsi Paru Petugas<br>Dan Masyarakat Sekitar SPBU Di Kabupaten Ogan Ilir. .... | 47 |
| Tabel 3. 11 Kategori Hasil Pengukuran Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat<br>Sekitar SPBU .....                                            | 48 |
| Tabel 3. 12 Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat<br>SPBU .....                                                     | 49 |
| Tabel 3. 13 Hubungan Antropometri Dengan Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat<br>Sekitar SPBU.....                                          | 50 |
| Tabel 3. 14 Hubungan Pola Paparan dengan Fungsi Paru Petugas Dan Masyarakat<br>Sekitar SPBU.....                                          | 51 |
| Tabel 3. 15 Hubungan Faktor Yang Mempengaruhi Dengan Fungsi Paru Petugas<br>dan Masyarakat Sekitar SPBU .....                             | 52 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Kerangka Teori.....                 | 19 |
| Gambar 2. 2 Kerangka Konsep .....               | 20 |
| Gambar 2. 3 Peta Pengambilan Sampel Udara ..... | 25 |
| Gambar 3. 1 Peta Tempat Penelitian.....         | 39 |



## **DAFTAR LAMPIRAN**

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

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara merupakan masalah lingkungan yang semakin mengkhawatirkan secara global. Menurut *World Health Organization* (WHO, 2022), sekitar 99% populasi hidup di tempat dengan kualitas udara yang tidak memenuhi pedoman kualitas udara WHO. Polusi udara menyebabkan sekitar 6,7 juta kematian prematur per tahun secara global. Di kawasan perkotaan, tingkat polusi udara lebih tinggi akibat banyaknya aktivitas industri dan transportasi yang menghasilkan gas berbahaya, termasuk Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>), dan Partikulat Meter 2,5 (PM<sub>2.5</sub>). Polusi udara ini berkontribusi pada masalah kesehatan seperti penyakit paru-paru, asma, hingga penyakit kardiovaskular, sehingga mengurangi kualitas hidup masyarakat (WHO, 2022).

Pencemaran udara juga masih menjadi isu nasional yang signifikan. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), kualitas udara di beberapa kota besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Medan sering kali melebihi ambang batas aman (KLHK, 2021). Transportasi, pembakaran sampah, dan aktivitas industri adalah sumber utama pencemaran udara di Indonesia. Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), polusi udara meningkat drastis selama musim kemarau, terutama karena kebakaran lahan di beberapa wilayah seperti Sumatera dan Kalimantan (BMKG, 2022). Situasi ini berdampak buruk terhadap kesehatan masyarakat, terutama mereka yang tinggal di dekat sumber pencemar udara, seperti kawasan industri dan area dengan lalu lintas tinggi.

Sumber pencemaran udara secara umum berasal dari aktivitas manusia seperti transportasi, pembakaran bahan bakar fosil, industri, dan pembakaran sampah. Sektor transportasi menjadi salah satu kontributor terbesar pencemaran udara (Rahmawati and Pratama, 2023). Menurut data IQAir, kualitas udara di beberapa kota besar sering kali melebihi ambang batas aman (IQAir, 2024). Kendaraan bermotor mengeluarkan polutan berbahaya, termasuk sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), karbon monoksida (CO), dan nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>). Di samping itu, transportasi publik yang belum optimal juga meningkatkan penggunaan kendaraan pribadi,

Peningkatan kendaraan bermotor berdampak langsung pada kualitas udara, terutama di kota-kota besar, dan memperparah masalah kesehatan masyarakat, termasuk peningkatan insiden penyakit pernapasan seperti asma, bronkitis, dan infeksi saluran pernapasan atas (Muthahar et al., 2024).

Transportasi memiliki peran signifikan dalam pencemaran udara, terutama di kawasan SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum). Kendaraan bermotor yang mengisi bahan bakar mengeluarkan emisi gas buang yang mengandung polutan berbahaya (Hamdani, 2019). Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas di SPBU dapat meningkatkan konsentrasi polutan, terutama sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), yang berasal dari bahan bakar minyak. Paparan terhadap polutan ini berisiko bagi petugas SPBU dan masyarakat di sekitarnya. Oleh karena itu, SPBU menjadi salah satu sumber polusi lokal yang perlu mendapat perhatian lebih, terutama dalam upaya pengendalian polusi di kawasan perkotaan (Setyono et al., 2020).

Sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) adalah salah satu gas pencemar udara yang sangat berbahaya, terutama bagi populasi rentan seperti anak-anak, lansia, dan individu dengan penyakit pernapasan (Al Dianty et al., 2024). Gas ini banyak ditemukan di udara ambien di sekitar SPBU, terutama di daerah dengan lalu lintas kendaraan yang padat. Menurut penelitian, paparan  $\text{SO}_2$  dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan, memperburuk asma, dan menurunkan fungsi paru-paru. Petugas SPBU yang bekerja di lokasi dengan konsentrasi  $\text{SO}_2$  tinggi memiliki risiko lebih besar mengalami gangguan kesehatan pernapasan. Selain itu, masyarakat yang tinggal di sekitar SPBU juga terpapar risiko yang sama, terutama mereka yang memiliki kondisi kesehatan yang sudah rentan.

Berdasarkan penelitian Sunarsih dkk tahun 2019 menyatakan bahwa paparan  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , TSP, dan  $\text{PM}_{10}$  dapat berbahaya bagi kesehatan dan menunjukkan adanya hubungan dengan kapasitas fungsi paru (Sunarsih et al., 2019). Serta menurut penelitian yang dilakukan oleh Insani A menunjukkan adanya korelasi antara umur, masa kerja, jenis kelamin, dan kebiasaan merokok terhadap gangguan kapasitas paru petugas SPBU (Insani, 2023).

Penelitian ini penting dilakukan mengingat dampak kesehatan serius yang ditimbulkan oleh paparan sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) terhadap pekerja dan masyarakat sekitar SPBU. Di Kabupaten Ogan Ilir, keberadaan SPBU berada dekat dengan

pemukiman, kampus dan juga pabrik, terutama untuk SPBU yang ada di kecamatan Indralaya Utara dan Indralaya yang beroperasi selama 24 jam penuh, hal ini membuat petugas dan masyarakat sekitar menjadi sangat rentan terhadap paparan polutan ini, terutama mereka yang sudah memiliki gangguan pernapasan atau kondisi kesehatan kronis. Oleh karena itu, penting untuk memahami sejauh mana tingkat paparan  $\text{SO}_2$  di udara ambien di sekitar SPBU, serta dampaknya terhadap fungsi paru-paru petugas SPBU dan masyarakat sekitarnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Emisi gas buang dari kendaraan merupakan salah satu sumber utama polusi udara di lingkungan Stasiun Pengisian Bahan Bakar (SPBU), terutama di daerah dengan lalu lintas tinggi seperti Kabupaten Ogan Ilir dan di dukung dengan keberadaan SPBU yang sangat dekat dengan pemukiman, kampus serta pabrik di sekitar masyarakat, tingkat paparan terhadap Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ) menjadi perhatian utama bagi kesehatan para petugas SPBU. Konsentrasi polutan ini di udara ambien sering kali melebihi batas aman, yang berpotensi menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. Namun, belum ada penelitian yang membahas mengenai konsentrasi  $\text{SO}_2$  di udara ambien di sekitar SPBU, khususnya di Kabupaten Ogan Ilir. Oleh karena itu, di dapatkan rumusan masalah analisis risiko kesehatan lingkungan paparan Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ) terhadap fungsi paru petugas dan masyarakat sekitar Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kabupaten Ogan Ilir.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk menganalisis risiko kesehatan lingkungan paparan Sulfur Dioksida ( $\text{SO}_2$ ) terhadap fungsi paru petugas dan masyarakat sekitar Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kabupaten Ogan Ilir.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Mengidentifikasi tingkat konsentrasi paparan  $\text{SO}_2$  di udara ambien di sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.

2. Menganalisis pajanan SO<sub>2</sub> di udara ambien pola aktivitas, durasi dan frekuensi pajanan pada petugas dan masyarakat di sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.
3. Mengidentifikasi hubungan antara paparan SO<sub>2</sub> dengan efek kesehatan pada petugas dan masyarakat di sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.
4. Menganalisis risiko kesehatan akibat pajanan SO<sub>2</sub> pada petugas dan masyarakat di sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.
5. Merumuskan manajemen risiko untuk mengurangi dampak paparan SO<sub>2</sub> pada petugas dan masyarakat di sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.
6. Mengukur fungsi paru petugas dan masyarakat di sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.
7. Mengetahui hubungan antara kondisi antropometri (berat badan dan tinggi badan), pola pajanan (Waktu, Durasi dan Lama Pajanan) dan faktor yang mempengaruhi (Kebiasaan Merokok, Riwayat Penyakit dan Riwayat Alergi) Terhadap fungsi paru petugas serta masyarakat di sekitar SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Bagi Peneliti**

1. Untuk mengaplikasikan ilmu kesehatan lingkungan yang telah dipelajari, dan dapat mengetahui permasalahan kesehatan lingkungan yang ada di Stasiun Pengisian Bahan Bakar di Kabupaten Ogan Ilir.
2. Menambah pengalaman peneliti mengenai tata cara penulisan karya tulis ilmiah.
3. Menambah ilmu pengetahuan serta pengalaman dalam melakukan analisis risiko kesehatan lingkungan pada petugas dan masyarakat sekitar Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).
4. Dapat dijadikan referensi untuk peneliti lain yang ingin melakukan penelitian yang sama terutama penelitian tentang Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) di udara ambien pada petugas dan masyarakat sekitar Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).

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

1. Penelitian dapat dijadikan sebagai rujukan penelitian, penambah daftar pustaka untuk civitas akademika fakultas kesehatan masyarakat terkait Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) di udara ambien pada petugas dan masyarakat sekitar Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU).
2. Menjadi literatur dan bahan bacaan untuk penulis selanjutnya yang akan melakukan penelitian Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan dibidang yang sama.

#### **1.4.3 Bagi Petugas dan Masyarakat di sekitar SPBU**

1. Petugas dan masyarakat sekitar SPBU mengetahui besaran risiko dari pajanan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) di SPBU Kabupaten Ogan Ilir.
2. Petugas Petugas dan masyarakat sekitar SPBU mengetahui dampak dari pajanan polusi udara SO<sub>2</sub> di SPBU Kabupaten Ogan Ilir.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

#### **1.5.1 Ruang Lingkup Lokasi**

Lingkup tempat yang digunakan dalam penelitian ini berlokasi di area SPBU Kecamatan Indralaya dan Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir.

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

Lingkup waktu yang digunakan untuk penelitian ini dilaksanakan pada bulan September - Desember tahun 2024.

#### **1.5.3 Ruang Lingkup Materi**

Penelitian ini terkait dengan analisis risiko kesehatan lingkungan pajanan Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) dimulai dari langkah identifikasi bahaya, selanjutnya melakukan perhitungan analisis paparan, perhitungan besaran risiko dan jika  $RQ > 1$  harus melakukan pengelolaan risiko untuk mengurangi bahkan menghilangkan risiko yang dapat terjadi pada SPBU di Kabupaten Ogan Ilir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J., Hasibuan, F. A. & Kunci, K. 2019. Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan Untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya Dari Polusi Udara. Prosiding Snfur-4, Pekanbaru, 7, 1-3.
- Al Dianty, I. M., Llow, F. E. R., Rumawak, S. A., St, M. L., Paharuddin, S., Wardani, A. M. C., Hermialingga, S., Saptadi, I. N. T. S., Kom, S. & Samuel Evan Firdaus Sitanggang, S. 2024. Teknik Lingkungan Lanjutan, Cendikia Mulia Mandiri.
- Arsyad, K. A. & Priyana, Y. 2023. Studi Kausalitas Antara Polusi Udara Dan Kejadian Penyakit Saluran Pernapasan Pada Penduduk Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia. Jurnal Multidisiplin West Science, 2, 462-472.
- Astra, I. M. 2010. Energi Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. Jurnal Meteorologi Dan Geofisika, 11, 131-139.
- ATSDR 2015. Toxicology Curriculum For Communities Trainer's Manual Agency For Toxic Substances And Disease Registry.
- Aulia, A. C. P., Hasyim, H. & Purba, I. G. 2010. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kapasitas Vital Paru Pada Operator Spbu 24.301. 118 Palembang Tahun 2010. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, 1.
- Az-Zahra, N. 2024. Analisis Risiko Pengelolaan Linen Di Instalansi Laundry Rumah Sakit Swasta X Bandar Lampung Tahun 2024. Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang.
- BMKG 2022. Informasi Kualitas Udara Indonesia. Bmkg.Go.Id: Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika
- Budiyono, A. 2010. Pencemaran Udara: Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. Berita Dirgantara, 2.
- Dirjen Pp & Pl, D. P. P. 2012. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl).
- Fathmaulida, A. 2013. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekerja Pengolahan Batu Kapur Di Desa Tamansari Kab. Karawang Tahun 2013.



- Hamdani, A. 2019. Pengaruh Catalytic Converter Tembaga Terhadap Polutan Gas Buang Motor Bensin 4 Langkah. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Hendardi, M. 2024. Analisis Dispersi Paparan Emisi Gas H<sub>2</sub>s Dan So<sub>2</sub> Di Kawasan Dataran Tinggi Dieng.
- Insani, A. 2023. Hubungan Durasi Kerja Terhadap Gangguan Faal Paru (Restriktif Dan Obstruktif) Pada Petugas Sapu Jalan Kecamatan Telanaipura Kota Jambi Tahun 2023. Universitas Jambi.
- IPCS 2021a. Who Human Health Risk Assessment Toolkit : Chemical Hazards.
- IPCS 2021b. Who Human Health Risk Assessment Toolkit : Chemical Hazards.
- IQair. 2024. Kualitas Udara Di Indonesia [Online]. Available: [https://www.iqair.com/id/indonesia?srsltid=Afmbooucpoh2w16\\_Mmfc\\_pbylcynmlht-Iw\\_Rqg-Hmcmp\\_Aytmcer-9n](https://www.iqair.com/id/indonesia?srsltid=Afmbooucpoh2w16_Mmfc_pbylcynmlht-Iw_Rqg-Hmcmp_Aytmcer-9n) [Accessed 8 September 2024].
- Jana, I. W., Sali, I. W., Sudiadnyana, I. W., Sujaya, I. N., Aryasih, I. G. A. M., Yulianti, A. E., Posmaningsih, D., Nuryani, D. D., Hadi, M. C. & Mahayana, I. M. B. 2024. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan, Cv Rey Media Grafika.
- Kemenkes 2012. Pedoman Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Arkl),. Jakarta: Direktorat Jenderal Pp Dan Pl Kementerian Kesehatan.
- KLHK 2019. Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara Di Perkotaan. In: Kehutanan, K. L. H. D. (Ed.). Republik Indonesia.
- KLHK 2021. Melalui Ispu, Masyarakat Dapat Mengetahui Kualitas Udara. Maret 2021 Ed. Ppid.Menlhk.Go.Id: Kementrian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
- Kusumawardani, N., Rahajeng, E., Mubasyiroh, R. & Suhardi, S. 2016. Hubungan Antara Keterpaparan Asap Rokok Dan Riwayat Penyakit Paru Obstruktif Kronik (Ppok) Di Indonesia. Indonesian Journal Of Health Ecology, 15, 160-166.
- Lazovic-Popovic, B., Zlatkovic-Svenda, M., Durmic, T., Djelic, M., Saranovic, S. D. & Zugic, V. 2016. Superior Lung Capacity In Swimmers: Some Questions, More Answers! Revista Portuguesa De Pneumologia (English Edition), 22, 151-156.

- Listautin, S. K. 2024. Bab 3 Pencemaran Lingkungan. Bunga Rampai Kesehatan Dan Lingkungan, 25.
- Lu, X., Zhang, S., Xing, J., Wang, Y., Chen, W., Ding, D., Wu, Y., Wang, S., Duan, L. & Hao, J. 2020. Progress Of Air Pollution Control In China And Its Challenges And Opportunities In The Ecological Civilization Era. *Engineering*, 6, 1423-1431.
- Maksum, T. S., Tarigan, S. F. N. J. J. H. & Journal, S. 2022. Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Partikel Debu (Pm<sub>2.5</sub>) Dari Aktivitas Transportasi. 4, 19-28.
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A. & Bezirtzoglou, E. 2020. Environmental And Health Impacts Of Air Pollution: A Review. *Frontiers In Public Health*, 8, 14.
- Musfirah, M. & Rangkuti, A. F. 2018. Hubungan Durasi Pajanan Pm 10 Dengan Kapasitas Vital Paksa Paru Satpam Dan Petugas Parkir Di Kampus X Kota Yogyakarta. *Jurnal Keperawatan Dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, 7, 133-142.
- Muthahar, K., Al Farisky, I. H., Akbar, M. F., Advendiwardhono, S. S., Raga, R. R., Putri, J. K., Liviana, T. D., Septiani, E., Maharani, A. G. & Wibowo, G. K. P. J. J. G. P. K. M. 2024. Sosialisasi Penggunaan Kendaraan Listrik Sebagai Alternatif Transportasi Ramah Lingkungan. 2, 2360-2378.
- Pratomo, S. A. 2019. Penentuan Kadar Sulfur Dioksida (So<sub>2</sub>), Nitrogen Dioksida (No<sub>2</sub>), Oksidan (O<sub>3</sub>) Dan Amonia (Nh<sub>3</sub>) Udara Ambien Di Balai Hiperkes Dan Keselamatan Kerja Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia.
- Putra, B. H. & Afriani, R. 2018. Kajian Hubungan Masa Kerja, Pengetahuan, Kebiasaan Merokok, Dan Penggunaan Masker Dengan Gejala Penyakit Ispa Pada Pekerja Pabrik Batu Bata Manggis Gantiang Bukittinggi. *Human Care Journal*, 2.
- Putrakoranto, L. 2021. Analisis Sulfur Dioksida (So<sub>2</sub>) Pada Udara Ambien Dan Risiko Terhadap Kesehatan Masyarakat Di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

- Rahmawati, S. & Pratama, I. N. 2023. Pengaruh Penggunaan Transportasi Berkelanjutan Terhadap Kualitas Udara Dan Kesejahteraan Masyarakat. *Journal Of Environmental Policy And Technology*, 1, 90-99.
- Ramdan, I. M., Adawiyah, R. & Firdaus, A. R. 2018. Analisis Risiko Paparan Sulfur Dioksida (So<sub>2</sub>) Terhadap Risiko Non Karsinogenik Pada Pekerja Penyapu Jalan Di Kota Samarinda. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 4, 255-269.
- Riani, P. D. 2017. Gambaran Kualitas Udara Ambien (So<sub>2</sub>, No<sub>2</sub>, Tsp) Terhadap Keluhan Subyektif Gangguan Pernapasan Pada Pedagang Tetap Di Kawasan Terminal Bus Kampung Rambutan Jakarta Timur Tahun 2017. Uin Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, 2017.
- Rikmiarif, D. E. 2012. Hubungan Pemakaian Alat Pelindung Pernapasan Dengan Tingkat Kapasitas Vital Paru. *Unnes Journal Of Public Health*, 1.
- Rosa, A. A., Simon, B. A. & Lieanto, K. S. 2020. Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor Mq-7 Dan Mq-135. *Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer*, 12, 23-28.
- Saidal Siburian, M. & Mar, M. 2020. Pencemaran Udara Dan Emisi Gas Rumah Kaca, Kreasi Cendekia Pustaka.
- Sembiring, E. T. J. 2020. Risiko Kesehatan Paparan Pm<sub>2,5</sub> Di Udara Ambien Pada Pedagang Kaki Lima Di Bawah Flyover Pasar Pagi Asemka Jakarta. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 26, 101-120.
- Setyono, P., Himawan, W. & Nancy, N. J. J. I. L. 2020. Estimasi Emisi Partikulat (Pm<sub>10</sub>) Akibat Ragam Aktivitas Urban Di Kota Surakarta. 18, 556-564.
- Suhono, T. & Al Fatta, H. J. J. 2021. P Penyusunan Data Primer Sebagai Dasar Interoperabilitas Sistem Informasi Pada Pemerintah Daerah Menggunakan Diagram Raci (Studi Kasus: Pemerintah Kabupaten Purworejo). 35-44.
- Sunarsih, E., Suheryanto, S., Mutahar, R. & Garmini, R. J. K. 2019. Risk Assesment Of Air Pollution Exposure (No<sub>2</sub>, So<sub>2</sub>, Total Suspended Particulate, And Particulate Matter 10 Micron) And Smoking Habits On The Lung Function Of Bus Drivers In Palembang City. 13, 202-206.

- Suryaatmaja, A. & Pridianata, V. E. 2020. Hubungan Antara Masa Kerja, Beban Kerja, Intensitas Kebisingan Dengan Kelelahan Kerja Di Pt Nobelindo Sidoarjo. *Journal Of Health Science And Prevention*, 4, 14-22.
- Syarani, A. 2023. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Polusi Udara Dengan Fungsi Paru Pada Petugas Spbu Di Wilayah Seberang Ulu Ii Kota Palembang. In: Sriwijaya, U. (Ed.). *Repository Unsri*.
- US-EPA 2017. Risk And Exposure Assessment For The Review Of The Primary National Ambient Air Quality Standard For Sulfur Oxides.
- Wahyuni, S., Susilawaty, A., Bujawati, E. & Basri, S. 2019. Analisis Risiko Paparan Karbon Monoksida (Co) Terhadap Anak Sekolah Di Sd Negeri Kakatua Kota Makassar Tahun 2017. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 5, 46-51.
- Wasid, A. & Ridwan, N. M. S. 2021. Pengukuran Volume Paru-Paru Berbasis Mikrokontroler Arduino Dengan Memanfaatkan Sensor Mpx5700dp. *Jurnal Informatika Dan Komputasi: Media Bahasan, Analisa Dan Aplikasi*, 15, 16-24.
- WHO 2022. Ambient (Outdoor) Air Pollution [Online]. (Outdoor)-Air-Quality-And-Health [Diakses 8 September 2023].
- WHO 2024. Air Quality, Energy And Health. World Health Organization.
- Wibawa, W. A. A. S. 2022. Laporan Toksikologi Lingkungan Paparan Gas Sulfur Dioksida (So<sub>2</sub>) Pada Pekerja Di Pt. Xxx Gresik. Universitas Airlangga.
- Wulandari, R., Setiani, O. & Dewanti, N. A. Y. 2017. Hubungan Masa Kerja Terhadap Gangguan Fungsi Paru Pada Petugas Penyapu Jalan Di Protokol 3, 4 Dan 6 Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3, 797-806.
- Yasir, M. 2021. Pencemaran Udara Di Perkotaan Berdampak Bahaya Bagi Manusia, Hewan, Tumbuhan Dan Bangunan.
- Yulawati, R. 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.
- Zahrah, S. F. 2019. Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Kapasitas Vital Paru Pada Atlet Di Ukm Tapak Suci Universitas Muhammadiyah Surabaya. Universitas Muhammadiyah Surabaya.