

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM RAMBUT DAN  
KARAKTERISTIK INDIVIDU DENGAN KEJADIAN INSOMNIA  
PADA PETUGAS SPBU DI KECAMATAN KERAMASAN**



**OLEH**

**RIZKY AMALIAH**  
NIM. 10031181823014

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

# **SKRIPSI**

## **HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM RAMBUT DAN KARAKTERISTIK INDIVIDU DENGAN KEJADIAN INSOMNIA PADA PETUGAS SPBU DI KECAMATAN KERAMASAN**

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



**OLEH**

RIZKY AMALIAH  
NIM. 10031181823014

**PROGRAM STUDI KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

**KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYRKT  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
Skripsi, 2 September 2022**

**Rizky Amaliah**

**HUBUNGAN KADAR TIMBAL (PB) DALAM RAMBUT DAN  
KARAKTERISTIK INDIVIDU DENGAN KEJADIAN INSOMNIA PADA  
PETUGAS SPBU DI KECAMATAN KERAMASAN**

xv + 71 halaman, 18 tabel, 3 gambar, 6 lampiran

**ABSTRAK**

Timbal (Pb) bersumber dari aki kendaraan bermotor. Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kecamatan Keramasan merupakan salah satu tempat dengan tingkat paparan timbal tinggi, dikarenakan banyaknya kendaraan yang keluar masuk mengisi bahan bakar. Hal tersebut mengakibatkan petugas SPBU terpapar timbal diudara dan menyebabkan gangguan kesehatan salah satunya insomnia. Tujuan dari penelitian untuk menganalisis hubungan kadar timbal (Pb) dalam rambut dan karakteristik individu dengan kejadian insomnia pada petugas SPBU di Kecamatan Keramasan. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel pada penelitian ini berjumlah 34 petugas SPBU yang ditentukan dengan teknik *purposive sampling*. Data dianalisis secara univariat dan bivariat dengan uji *Chi-Square*. Dari hasil uji *Chi-Square* pada analisis bivariat menunjukkan hasil bahwa ada hubungan antara paparan kadar timbal dalam rambut ( $p\text{-value} = 0.004$ ), kebiasaan merokok ( $p\text{-value} = 0,010$ ), dan kebiasaan konsumsi susu ( $p\text{-value} = 0.005$ ) dengan kejadian insomnia pada petugas SPBU. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kadar timbal dalam rambut, kebiasaan merokok, dan kebiasaan konsumsi susu pada petugas SPBU di Kecamatan Keramasan. Untuk mengurangi terjadinya insomnia hal yang perlu dilakukan yakni dengan disiplin memakai APD, menerapkan pola hidup sehat seperti mengurangi kebiasaan merokok, olahraga, makan makanan bergizi, meningkatkan konsumsi susu serta memanfaatkan waktu dengan bijak untuk tidur cukup dan tidur malam lebih awal.

**Kata Kunci** : Kadar Timbal, Karakteristik Individu, Petugas SPBU, Insomnia  
Kepustakaan : 64 (1998-2021)

**ENVIROMENTAL HEALTH  
FACULTY OF PUBLIC HEALTH  
SRIWIJAYA UNIVERSITY  
THESIS, 2 September 2022  
Rizky Amaliah**

**RELATIONSHIP OF LEAD (PB) LEVELS IN HAIR AND INDIVIDUAL  
CHARACTERISTICS WITH THE INCIDENCE OF INSOMNIA GAS  
STATION WORKERS KECAMATAN KERAMASAN**

xv + 71 pages, 18 tables, 3 pictures, 6 appendices

***ABSTRACT***

*Lead (Pb) exists from motor vehicle batteries. The Public Fuel Filling Station (SPBU) in Keramasan District is one of the places with a high level of lead exposure, due to the large number of vehicles entering and leaving for refueling. This caused the gas station workers to be exposed to lead in the air and affected their health problems, one of which was insomnia. The purpose of this study is to analyze the correlation between lead (Pb) levels in hair and individual characteristics with the insomnia incidence of gas station workers in the Keramasan District. This study uses a descriptive-analytic research design with a cross-sectional approach. The sample in this study amounted to 34 gas station workers who were determined by the purposive sampling technique. The data is analyzed by univariate and bivariate with the Chi-Square test. The results of the Chi-Square test in the bivariate analysis showed that there was a correlation between exposure to lead levels in hair ( $p$ -value = 0.004), smoking habits ( $p$ -value = 0.010), and consuming milk habits ( $p$ -value = 0.005) with the incidence of insomnia of gas station workers. It can be concluded that there is a correlation between lead levels in hair, smoking habits, and milk consumption habits of gas station workers in the Keramasan District. To reduce the occurrence of insomnia, what needs to be fixed is to be disciplined in wearing PPE, implementing a healthy lifestyle such as reducing smoking habits, exercising, eating nutritious foods, increasing milk consumption, and spending time wisely to get enough sleep and sleep early at night.*

**Keywords** : *Lead level, individual charactristics, gas station workers ,  
Insomnia*

**Literature** : 64 (1998-2021)

## LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

### 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, September 2022

Yang bersangkutan



Rizky Amaliah

10031181823014

## HALAMAN PERSETUJUAN

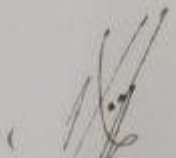
### HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Hubungan Kadar Timbal (Pb) Dalam Rambut Dan Karakteristik Individu Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU Di Kecamatan Keramasan" telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 September 2022.

Indralaya, 20 September 2022

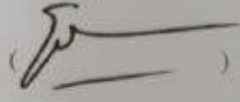
Tim Penguji Sidang Skripsi

**Ketua :**

1. Dr. rer. med. H. Hamzah Hasyim, S.K.M., M.K.M. (  )  
NIP. 197312262002121001

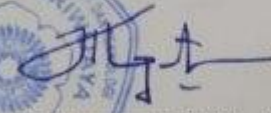
**Anggota :**

1. Yustini Ardillah, S.K.M., M.PH. (  )  
NIP. 198807242019032015

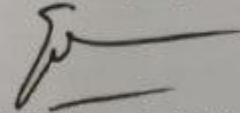
2. Dr. Elvi Sunarsih, S.K.M., M.Kes. (  )  
NIP. 197806282009122004

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



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

Koordinator Program Studi  
Kesehatan Lingkungan

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

# HALAMAN PENGESAHAN

## HALAMAN PENGESAHAN

### HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) DALAM RAMBUT DAN KARAKTERISTIK INDIVIDU DENGAN KEJADIAN INSOMNIA PADA PETUGAS SPBU DI KECAMATAN KERAMASAN

#### SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Lingkungan

Oleh:

RIZKY AMALIAH  
10031181823014

Indralaya, 20 September 2022

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Sriwijaya



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

Pembimbing



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

## **RIWAYAT HIDUP**

### **Data Pribadi**

Nama : Rizky Amaliah  
NIM : 10031181823014  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Tempat Tanggal Lahir : Palembang, 8 Juli 2000  
Alamat : Jalan Riau Blok. O No.8 OPI PNS Jakabaring  
No. Telpon/HP : 08996994402  
Email : Rizkyaamaliah87@gmail.com

### **Riwayat Pendidikan**

1. TK (2004-2006) : TK Kartika Chandra Kirana Yonzikon 12
2. SD (2006-2012) : SD Negeri 87 Palembang
3. SMP (2012-2015) : SMP Negeri 15 Palembang
4. SMA (2015-2018) : SMA Negeri 19 Palembang
5. Kuliah (2018-2022) : Program Studi Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

### **Riwayat Organisasi**

1. 2019 : Staff Departemen KOMINFO BO GEO FKM
2. 2019-2020 : Kepala Biro Dana dan Usaha BO GEO FKM
3. 2021 : Kepala Biro Dana dan Usaha BO GEO FKM



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat-NYA, atas terselesaikannya skripsi ini yang berjudul “ Hubungan Kadar Timbal (Pb) Dalam Rambut Dan Karakteristik Individu Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU di Kecamatan Keramasan ”. Dalam proses kegiatan dan penyelesaian skripsi ini, tentunya saya mendapatkan bimbingan, arahan, serta saran dari berbagai pihak. Maka dari itu, rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya saya sampaikan 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 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya dan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada saya hingga saya mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. rer. med H. Hamzah Hasyim S,KM selaku Dosen Penguji I saya yang telah sangat banyak meluangkan waktunya dalam memberikan kritik dan saran serta dukungan sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
4. Ibu Dini Arista Putri, S.Si, M.PH selaku Dosen Penguji II pada seminar proposal saya yang telah sangat banyak meluangkan waktunya dalam memberikan kritik dan saran serta dukungan sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
5. Ibu Yustini Ardillah, S.KM., M.PH selaku Dosen Penguji II saya yang telah sangat banyak meluangkan waktunya dalam memberikan kritik dan saran serta dukungan sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Seluruh Dosen dan Staff maupun Civitas Akademika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
7. Keluarga terkasih Papa, Mama, Mbak Lindu, dan Adek Bagus yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan baik secara moral, spritual, dan material sehingga saya bisa menyelesaikan pendidikan di Universitas Sriwijaya.

8. Meita dan Rey yang selalu ada dan telah membantu dalam penelitian. Teman-teman seperjuangan di perkuliahan Lily, Elda, Salsabila, Andin, dan Olip yang menjadi support system.
9. Kak Indas, Kak Ais, Kak Nanda, Kak Risda, dan Kak Difna telah memberi saran dan informasi terkait penyusunan skripsi
10. Seluruh Informan yang telah meluangkan waktu untuk terlibat dalam penelitian
11. Teman-teman Kesehatan Lingkungan 2018 serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberi kontribusi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu, Saya mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga bisa bermanfaat dan memberikan informasi bagi pembaca dan penulis.

Palembang, 8 Agustus 2022

Rizky Amaliah

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME</b> .....	<b>ii</b>
<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>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.1</b>
1.1 Latar Belakang .....	16
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.3.1 Tujuan Umum .....	5
1.3.1 Tujuan Khusus .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Bagi Peneliti .....	5
1.4.3 Bagi Petugas SPBU .....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	6
1.5.1 Ruang Lingkup Tempat .....	6
1.5.2 Ruang Lingkup Waktu .....	6
1.5.3 Ruang Lingkup Materi .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Pencemaran Udara .....	7
2.1.1 Sumber Pencemaran Udara .....	7
2.1.2 Standar Kualitas Udara Ambien .....	8

2.2 Timbal.....	9
2.2.1 Karakteristik Timbal.....	9
2.2.2 Penyebaran dan Penggunaan Timbal.....	10
2.2.3 Persenyawaan Timbal Pb dan kegunaannya.....	10
2.2.4 Sumber Paparan Timbal.....	12
2.2.5 Toksisitas Timbal.....	13
2.2.6 Toksikokinetik Timbal.....	15
2.3 Metabolisme Timbal.....	15
2.3.1 Absorpsi Timbal.....	16
2.3.2 Distribusi dan Penyimpanan Timbal dalam Tubuh.....	17
2.3.3 Ekskresi Timbal.....	18
2.4 Nilai Ambang Batas Timbal.....	18
2.5 Efek Timbal Bagi Kesehatan Manusia.....	19
2.5.1 Keracunan Timbal.....	19
2.5.2 Faktor Yang Mempengaruhi Keracunan Timbal.....	22
2.6 Insomnia.....	26
2.6.1 Pengertian Insomnia.....	26
2.6.2 Tingkatan Insomnia.....	26
2.6.3 Hubungan Kadar Timbal Pada Rambut Dengan Kejadian Insomnia.....	27
2.6.4 Hubungan Umur Dengan Kejadian Insomnia.....	27
2.6.5 Hubungan <i>Shift</i> Kerja Dengan Kejadian Insomnia.....	28
2.6.6 Hubungan Stres Dengan Kejadian Insomnia.....	28
2.6.7 Hubungan Kebiasaan Merokok Dengan Kejadian Insomnia.....	29
2.6.8 Hubungan Kebiasaan Minum Susu Dengan Kejadian Insomnia.....	30
2.7 Bioindikator Rambut.....	30
2.8 Petugas SPBU.....	31
2.9 Kerangka Teori.....	33
2.10 Kerangka Konsep.....	34
2.11 Penelitian Terdahulu.....	35
2.12 Definisi Operasional.....	37
2.12 Hipotesis.....	38

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>39</b>
3.1 Desain Penelitian .....	39
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	39
3.2.1 Populasi Penelitian .....	39
3.2.2 Sampel Penelitian .....	39
3.3 Jenis, Cara dan Alat Pengumpulan Data .....	40
3.3.1 Jenis Data .....	40
3.3.2 Cara Pengumpulan Data .....	41
3.3.3 Alat Pengumpulan Data .....	41
3.3 Pengolahan Data .....	44
3.5 Analisis dan Penyajian Data .....	45
3.5.1 Analisis Data .....	45
3.5.2 Penyajian Data .....	46
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>47</b>
4.1 Gambaran Umum Lokasi .....	47
4.2 Analisis Univariat .....	47
4.2.1 Distribusi Frekuensi Insomnia .....	48
4.2.2 Distribusi Frekuensi Kadar Timbal .....	50
4.2.3 Distribusi Frekuensi Umur .....	49
4.2.4 Distribusi Frekuensi <i>Shift</i> Kerja .....	50
4.2.5 Distribusi Frekuensi Stress .....	50
4.2.6 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok .....	51
4.2.7 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Konsumsi Susu .....	51
4.3 Analisis Bivariat .....	52
4.3.1 Analisis Hubungan Antara Kadar Timbal Dalam Rambut Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	52
4.3.2 Analisis Hubungan Antara Umur Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3 Analisis Hubungan Antara Shift Kerja Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	53
4.3.4 Analisis Hubungan Antara Stress Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	54

4.3.5 Analisis Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	55
4.3.3 Analisis Hubungan Antara Kebiasaan Konsumsi Susu Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	55
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>55</b>
5.1 Keterbatasan Peneliti .....	57
5.2 Pembahasan .....	57
5.2.1 Hubungan Antara Kadar Timbal Dalam Rambut Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	57
5.2.2 Hubungan Antara Umur Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	59
5.2.3 Hubungan Antara Shift Kerja Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	60
5.2.4 Hubungan Antara Stress Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	61
5.2.5 Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	62
5.2.6 Hubungan Antara Kebiasaan Konsumsi Susu Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU .....	63
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>65</b>
6.1 Kesimpulan .....	65
6.2 Saran .....	66
6.2.1 Bagi Petugas SPBU .....	66
6.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya .....	66
DAFTAR PUSTAKA .....	67
LAMPIRAN .....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Udara Ambien .....	8
Tabel 2. 2 Bentuk Persenyawaan Pb dan kegunaannya .....	11
Tabel 2. 3 Tabel Peneliti Terdahulu .....	35
Tabel 2. 4 Tabel Definisi Operasional.....	37
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kejadian Insomnia .....	49
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Kadar Timbal.....	49
Tabel 4. 4 Distribusi Frekuensi Umur.....	50
Tabel 4. 5 Distribusi Frekuensi <i>Shift</i> Kerja .....	50
Tabel 4. 6 Distribusi Frekuensi Stress.....	51
Tabel 4. 7 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Merokok .....	51
Tabel 4. 8 Distribusi Frekuensi Kebiasaan Konsumsi Susu.....	52
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Hubungan Antara Kadar Timbal Dalam Rambut Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU.....	52
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Hubungan Antara Umur Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU.....	53
Tabel 4. 11 Hasil Analisis Hubungan Antara Shift Kerja Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU.....	54
Tabel 4. 12 Hasil Analisis Hubungan Antara Stress Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU.....	54
Tabel 4. 13 Hasil Analisis Hubungan Antara Kebiasaan Merokok Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU.....	55
Tabel 4. 14 Hasil Analisis Hubungan Antara Kebiasaan Konsumsi Susu Dengan Kejadian Insomnia Pada Petugas SPBU.....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Metabolisme timbal dalam tubuh manusia .....	16
Gambar 2. 2 Kerangka Teori.....	33
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep.....	34



## DAFTAR SINGKATAN

ALAD	: $\delta$ -aminolevulinat dehidratase
APD	: Alat Pelindung Diri
ATSDR	: <i>Agency for Toxic Substances and Disease Registry</i>
US-EPA	: <i>United States Environmental Protection Agency</i>
KEP.DJM	: Keputusan Dirjen Minyak dan Gas
KSPBJ-IRS	: Psikiatri Biologi Jakarta- <i>Insomnia Rating Scale</i>
Pb	: <i>Plumbum</i>
Ppm	: <i>Part Per Million</i>
PSS	: <i>Perceived Stress Scale</i>
SPBU	: Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum
SCN	: <i>Supra Chiasmatic Nucleus</i>
TEL	: <i>Tetra Ethyl Lead</i>
TML	: <i>Tetra Methyl Lead</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik
- Lampiran 2. Surat Izin Penelitian dari Fakultas Kesehatan Masyarakat
- Lampiran 3. Informend consent dan kuesioner
- Lampiran 4. Laporan Hasil Pengujian
- Lampiran 5. Output SPSS
- .Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran udara atau polusi udara merupakan salah satu permasalahan mengenai lingkungan yang menjadi perhatian dunia. Pencemaran udara dapat menjadi penyebab timbulnya berbagai gangguan baik gangguan kesehatan lingkungan maupun kesehatan manusia di dunia yang mengakibatkan kematian dini dilansir dari informasi *National Geographic* tahun 2016 *Geographic* (2016). Menurut *World Health Organization* (WHO), setiap tahunnya polusi udara menyebabkan kematian  $\pm 7$  juta orang di seluruh dunia dan diperkirakan ada sekitar 200 ribu angka kematian terjadi polusi udara di perkotaan, terdapat sekitar 93% kasus yang berlangsung di negara-negara berkembang akibat pencemaran udara (WHO, 2014). Akibat dari polusi udara, usia penduduk Indonesia mengalami penurunan angka rata-rata sebesar 1,2 tahun bahkan sampai 5,6 tahun. penduduk kehilangan tingkat harapan hidup akibat konsentrasi polusi udara saat ini yang terus meningkat di beberapa kabupaten terutama di Kalimantan dan Sumatera (Conti et al., 2016) .

Kendaraan bermotor merupakan sumber utama dari emisi partikulat dan menyumbang lebih dari 50% emisi partikulat di udara ambien (Srimuruganandam and Nagendra, 2011). Timbal merupakan salah satu polutan yang berasal dari hasil pembakaran kendaraan bermotor. Pencemaran Pb dalam atmosfer diasumsikan sebesar 80%-90% dari mesin kendaraan bermotor seperti AKI yang dihasilkan dari pembakaran Pb-Alkil sebagai zat adiktif pada bahan bakar bensin, dengan demikian konsentrasi Pb yang tinggi dipengaruhi oleh kepadatan lalu lintas yang ada disekitar jalan raya (Kurniawan, 2008). Timbal (Pb) terdapat pada bensin dalam bentuk *Tetraethyl Lead* (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>4</sub>Pb yang berfungsi sebagai zat aditif untuk meningkatkan bilangan oktan mesin kendaraan (Roza et al., 2015).

SPBU merupakan salah satu tempat terjadinya pencemaran dan pembuangan gas dari kendaraan bermotor yang mengandung logam berat. Salah satu logam berat paling dominan adalah timbal. Pada penelitian Apriliani

and Purba (2021) diperoleh konsentrasi Timbal (Pb) sebesar 0,01484  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  di SPBU Kecamatan Seberang Ulu II Kota Palembang.

Manusia juga dapat terpapar timbal (Pb) dari berbagai elemen lingkungan seperti dari udara yang dihirup, bermacam debu, makanan dan air minum. Aktivitas manusia seperti emisi industri peleburan dan pengilangan timah hitam, bengkel, pengelasan, pabrik aki dan baterai, pabrik cat, perpipaan, dan pabrik plastik juga dapat menyebabkan terpaparnya timbal (Sukar and Suharjo, 2015).

Timbal (Pb) atau timah hitam merupakan salah satu bahan kimia toksik yang berbahaya di lingkungan kerja. Timbal dapat masuk ke dalam tubuh melalui berbagai cara yaitu melalui saluran pernafasan (*inhalasi*), saluran pencernaan (*oral*), maupun kontak kulit (*dermal*). Timbal yang terhirup dan masuk melalui sistem pernafasan akan ikut beredar bersama darah ke seluruh jaringan dan organ tubuh, selanjutnya akan mengendap di dalam darah. Paparan timbal (Pb) apabila terhisap melalui pernafasan dan dikonsumsi dalam jangka waktu lama akan berakibat sangat buruk terhadap kesehatan (Nanda and Camelia, 2020).

Ekskresi pada timbal atau timah hitam berjalan sangat lambat. Timah hitam waktu paruh didalam darah kurang lebih 25 hari, pada jaringan lunak 40 hari sedangkan pada tulang 25 tahun. Ekskresi yang lambat menyebabkan Pb mudah terakumulasi dalam tubuh (Nordberg, 1998). Timbal yang masuk ke tubuh manusia meskipun dalam kadar sedikit dapat menjadi berbahaya, karena terakumulasi dalam tubuh dan akhirnya menimbulkan efek keracunan terhadap berbagai fungsi organ, efek pertama pada keracunan timbal kronis sebelum mencapai target organ adalah adanya gangguan pada *biosintesis*. Partikel timbal dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal, gangguan sistem reproduksi, menurunkan tingkat kecerdasan hingga merusak jaringan syaraf. (Palar, 2012). Fajar (2021) membahas tentang keluhan kesehatan akibat timbal dari penelitian yang dilakukan ditemukan keluhan kesehatan petugas SPBU yang terbanyak adalah kelelahan (91,4%), sakit kepala (57,1%), gangguan tidur (51,4%), sulit berkonsentrasi (51,4%).

Sistem saraf pusat merupakan target organ dari toksisitas timbal. Gejala-gejala neuropsikologis seperti insomnia, gangguan konsentrasi, dan kebingungan merupakan gejala awal keracunan timbal (Sadeghniaat-Haghighi et al., 2016). Rutter dalam *Lead Action News* (2011) salah satu efek kesehatan akibat toksisitas timbal pada orang dewasa adalah terjadinya insomnia. Insomnia akibat efek toksik timbal diduga menyebabkan gangguan dan ketidakseimbangan berbagai *neurotransmitter* (Kurniawati, 2014).

Selain faktor paparan timbal (Pb), terdapat faktor lain yang mempengaruhi gangguan tidur insomnia, stress dapat menghambat kerja kelenjar pinealis untuk mengeluarkan hormon melatonin yang di perlukan untuk tidur normal, sehingga stress dapat menyebabkan insomnia (Wulandari et al., 2017). Kemudian berdasarkan penelitian Anggeriani et al. (2016) didapatkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara *shift* kerja dengan gangguan tidur insomnia pada pekerja.

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan salah satu tempat dengan tingkat keterpaparan dan pencemaran timbal yang tinggi karena banyaknya kendaraan yang keluar masuk untuk mengisi bahan bakar. Seseorang yang sangat beresiko terkena dampak polutan dari SPBU yaitu pekerja SPBU. Petugas SPBU juga memiliki risiko terpapar Timbal lebih lama karena rata-rata jam kerja petugas SPBU selama 8 jam/hari (Tasya, 2018). Analisis Kadar Timbal pada rambut Operator SPBU Kalibalok Bandar Lampung 2020. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 32 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa operator SPBU positif telah terpapar timbal. Kadar timbal pada rambut tertinggi yaitu 42,16  $\mu\text{g/g}$ , sedangkan kadar timbal terendah 0,27 $\mu\text{g/g}$  (Anisa and Andarini, 2020).

Untuk melihat kadar timbal di dalam tubuh petugas SPBU dapat dilakukan dengan menggunakan bioindikator rambut. Akumulasi timbal pada rambut akan terjadi bertahun-tahun dan tidak dapat terdeposisi karena rambut banyak mengandung protein struktural yang tersusun oleh asam-asam amino sistein yang mengandung gugus ikatan disulfida (-S-S-) dan sistein yang mengandung gugus sulfhidril (-SH) yang berkemampuan mengikat logam berat timbal dengan sangat kuat (Palar, 2012). Penelitian sebelumnya yang

dilakukan Purnama et al. (2015) menjelaskan adanya hubungan yang positif antara paparan timbal pada rambut dengan gangguan tidur insomnia pada petugas retribusi terminal Indralaya Ogan Ilir dengan angka p-value 0,01.

Penelitian ini mengambil lokasi di wilayah Kecamatan Keramasan Kota Palembang. Kecamatan Keramasan berada di jalan lintas Timur Sumatera. Data yang tercatat oleh Sistem Informasi Data Sumsel (2019) untuk tahun 2017-2019 mengalami peningkatan, yaitu dari 511.152 unit meningkat menjadi 561.840 unit. Dengan populasi kendaraan yang padat memungkinkan terjadinya pencemaran melalui udara seperti timbal Pb. Dua SPBU di kecamatan keramasan juga merupakan SPBU 24 jam dari 14 SPBU 24 jam di kota Palembang. Terdapat 3 (tiga) *shift* kerja yaitu *shift* pagi, siang dan malam. Adanya sistem *shift* atau kerja bergilir diperkirakan dapat menyebabkan insomnia pada petugas SPBU di Kecamatan Keramasan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Timbal merupakan salah satu polutan yang berasal dari hasil pembakaran kendaraan bermotor. Pencemaran timbal (Pb) dalam atmosfer diperkirakan 80%-90% bersumber dari mesin kendaraan bermotor seperti AKI yang dihasilkan dari pembakaran Pb-Alkil sebagai zat adiktif pada bahan bakar bensin (Kurniawan, 2008). Sistem saraf pusat merupakan target organ dari toksisitas timbal yang menimbulkan gejala neuropsikologis seperti insomnia (Sadeghniaat-Haghighi et al., 2016).

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) merupakan salah satu tempat dengan tingkat keterpaparan dan pencemaran timbal yang tinggi karena banyaknya kendaraan yang keluar masuk untuk mengisi bahan bakar. Seseorang yang sangat beresiko terkena dampak polutan dari SPBU yaitu pekerja SPBU. Termasuk Petugas SPBU di Kecamatan Keramasan Kota Palembang. Hal ini mendasari peneliti melakukan penelitian mengenai hubungan kadar timbal (Pb) dalam rambut dan karakteristik individu dengan kejadian insomnia pada petugas SPBU di Kecamatan Keramasan. Apakah ada pengaruh paparan timbal dan karakteristik individu terhadap kejadian insomnia pada petugas SPBU di Kecamatan Keramasan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kadar timbal (Pb) dalam rambut dan karakteristik individu dengan kejadian insomnia pada petugas SPBU di Kecamatan Keramasan.

#### **1.3.1 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui distribusi frekuensi insomnia pada Petugas SPBU di Kecamatan Keramasan
2. Mengetahui distribusi frekuensi kadar timbal dalam rambut petugas SPBU di Kecamatan Keramasan .
3. Mengetahui distribusi karakteristik individu (umur, *shift* kerja, stress, Kebiasaan merokok dan kebiasaan konsumsi susu) pada petugas SPBU di Kecamatan Keramasan
4. Menganalisis hubungan antara kadar timbal dalam rambut dengan kejadian insomnia pada petugas SPBU di Kecamatan Keramasan .
5. Menganalisis hubungan antara umur dengan kejadian insomnia pada Petugas SPBU di Kecamatan Keramasan .
6. Menganalisis hubungan antara *shift* kerja dengan kejadian insomnia pada Petugas SPBU di Kecamatan Keramasan .
7. Menganalisis hubungan antara stress dengan kejadian insomnia pada Petugas SPBU di Kecamatan Keramasan .
8. Menganalisis hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian insomnia pada Petugas SPBU di Kecamatan Keramasan .
9. Menganalisis hubungan antara kebiasaan mengkonsumsi susu dengan kejadian insomnia pada Petugas SPBU di Kecamatan Keramasan .

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Bagi Peneliti**

1. Sebagai bahan pembelajaran dalam melakukan penelitian.
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai hubungan kadar timbal pada rambut dengan gangguan tidur
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian di bidang yang sama.

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

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan ilmu dalam meningkatkan kompetensi dan pengembangan kemampuan mahasiswa jurusan kesehatan lingkungan mengenai permasalahan lingkungan khususnya tentang paparan Timbal (Pb) serta memperbanyak referensi penelitian untuk para civitas akademika fakultas kesehatan masyarakat terlebih mengenai dampak paparan Timbal (Pb) baik masa sekarang maupun jangka panjang terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

#### **1.4.3 Bagi Petugas SPBU**

Penelitian ini dilakukan agar masyarakat khususnya petugas SPBU di Kecamatan Keramasan dapat mengetahui dampak dan bahaya paparan Timbal (Pb) terhadap kesehatan manusia.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

#### **1.5.1 Ruang Lingkup Tempat**

Lingkup tempat yang digunakan dalam penelitian ini adalah SPBU di Kecamatan Keramasan.

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

Lingkup waktu pada penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli 2022

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

Penelitian ini akan mengkaji paparan Timbal (Pb) terhadap petugas SPBU di Kecamatan Keramasan dilihat dari toksikologi lingkungan mengenai kadar timbal dengan bioindikator rambut dan karakteristik individu serta gangguan tidur insomnia yang alami.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. M. S., Siregar, D., Anggraini, D. D., et al. 2021. *Statistik Kesehatan: Teori Dan Aplikasi*, Yayasan Kita Menulis.
- Anggeriani, D., Trisnawati, E. & Rossa, I. 2016. Hubungan Antara Usia, Shift Kerja, Beban Kerja, Stres Kerja, Konsumsi Kafein Dan Kebiasaan Olahraga Dengan Insomnia. *JUMANTIK: Jurnal Mahasiswa dan Peneliti Kesehatan*, 3.
- Anggraini, H. & Maharani, E. T. 2012. Paparan Timbal (Pb) Pada Rambut Sopir Angkot Rute Johar-Kedungmundu. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 11, 47-50.
- Anisa, M. R. & Andarini, D. 2020. *Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kandungan Kadar Timbal Dalam Rambut Operator Spbu 24.351. 33 Kalibalok Bandar Lampung Tahun 2020*. Sriwijaya University.
- Apriliani, R. & Purba, I. G. 2021. *Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Timbal (Pb) Pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) X Di Kecamatan Seberang Ulu Ii Kota Palembang Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Timbal (Pb) Pada Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (Spbu) X Di Kecamatan Seberang Ulu Ii Kota Palembang*. Sriwijaya University.
- Ardillah, Y. 2016. Faktor Risiko Kandungan Timbal Di Dalam Darah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7.
- ATSDR, U. 2007. Toxicological Profile for Lead (Atlanta, Ga: Us Department of Health and Human Services, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Atsdr), Public Health Service). *US EPA (2006) Air quality criteria for lead*.
- Ayu, F. 2014. *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Operator Spbu Di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar*. Universitas Airlangga.
- Bae, S. M., Jeong, J., Jeon, H. J., et al. 2016. Effects of Melatonin-Rich Milk on Mild Insomnia Symptoms. *Sleep Medicine Research*, 7, 60-67.

- Berman, A., Snyder, S. J., Kozier, B., et al. 2010. *Kozier and Erb's Fundamentals of Nursing*, Pearson Australia.
- Castellino, N., Sannolo, N. & Castellino, P. 1994. Inorganic Lead Exposure and Intoxications.
- Chuang, H.-Y., Tsai, S.-Y., Chao, K.-Y., et al. 2004. The Influence of Milk Intake on the Lead Toxicity to the Sensory Nervous System in Lead Workers. *Neurotoxicology*, 25, 941-949.
- Conti, J., Holtberg, P., Diefenderfer, J., et al. 2016. International Energy Outlook 2016 with Projections to 2040. USDOE Energy Information Administration (EIA), Washington, DC (United States ....
- Darmono 2001. *Lingkungan Hidup Dan Pencemaran*, Jakarta.
- Dayoh, V., Palilingan, R. A. & Rambitan, M. 2021. Hubungan Kelelahan Kerja Dengan Stress Kerja Pada Karyawan Di Spbu Kabupaten Minahasa. *Epidemia: Jurnal Kesehatan Masyarakat Unima*, 21-26.
- Erlina, Y. 2014. *Hubungan Antara Perilaku Prokrastinasi Akademik Dengan Tingkat Stres Dalam Menyusun Tugas Akhir Pada Mahasiswa Psik Program a Reguler Angkatan 2010 Universitas Brawijaya*. Universitas Brawijaya.
- Ettinger, A. S., Hu, H. & Hernandez-Avila, M. 2007. Dietary Calcium Supplementation to Lower Blood Lead Levels in Pregnancy and Lactation. *The Journal of nutritional biochemistry*, 18, 172-178.
- Fajar, M. F. 2021. *Karakteristik Pekerja Spbu Dengan Keluhan Kesehatan Akibat Terpapar Timbal Di Spbu Kec. Seberang Ulu Ii*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Firdaus, H. 2018. *Hubungan Antara Perilaku Merokok Dengan Kecenderungan Insomnia Pada Pekerja*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Fullmer, C. S. 1997. Lead–Calcium Interactions: Involvement of 1, 25-Dihydroxyvitamin D. *Environmental Research*, 72, 45-55.
- Geographic, N. 2016. *Polusi Udara Membunuh 6.5 Juta Orang Tiap Tahunnya* [Online]. Available: <https://nationalgeographic.grid.id/read/13305821/polusi-udara-membunuh-6-5-juta-orang-tiap-tahunnya>.

- Ghorani-Azam, A., Riahi-Zanjani, B. & Balali-Mood, M. 2016. Effects of Air Pollution on Human Health and Practical Measures for Prevention in Iran. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 21.
- Grandjean, E. 1980. *Fitting the Task to the Man: An Ergonomic Approach*, London: Taylor & Francis.
- Han, K. S. 2012. Kim L, Shim I. *Stress and sleep disorder. Exp Neurobiol*, 21, 141-50.
- Hary, Z. A. P. 2017. Hubungan Antara Kelekatan Terhadap Ibu Dengan Tingkat Stres Pada Mahasiswa Perantau. *Skripsi. Universitas Sanata Dharma*.
- Hendryadi, S. 2015. Metode Riset Kuantitatif Teori Dan Aplikasi Pada Penelitian Bidang Manajemen Dan Ekonomi Islam. *Jakarta: Prenada Media Grup*.
- Holstege, C., Huff, J., Rowden, A., et al. 2013. Pathophysiology and Etiology of Lead Toxicity. Retrieved from Medscape Web site: <http://emedicine.medscape.com/article/2060369-overview>.
- Iskandar 2009. Catatan Ilmu Kedokteran Jiwa. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Iwan. 2009. *Skala Insomnia (Kspbj Insomnia Rating Scale)* [Online]. Available: <http://www.sleepnet.com> [Accessed 9 Mei 2022].
- KemenLH, R. 2010. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara Di Daerah Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Khoir, A. N., Ahmad, M. & Nurhayati, H. Analysis of Pm10 in Urban and Rural Environment in Sumatra Island over the Past Half-Decade. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020. IOP Publishing, 012001.
- Kitano, N., Tsunoda, K., Tsuji, T., et al. 2014. Association between Difficulty Initiating Sleep in Older Adults and the Combination of Leisure-Time Physical Activity and Consumption of Milk and Milk Products: A Cross-Sectional Study. *BMC geriatrics*, 14, 1-7.
- Kurniawati, I. 2014. *Hubungan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan Insomnia Pada Remaja Jalanan Di Daerah Istimewa Yogyakarta (Diy)*.
- Laila, N. N. & Shofwati, I. 2013. Kadar Timbal Darah Dan Keluhan Kesehatan Pada Operator Wanita Spbu. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 4, 41-49.

- Mayaserli, D. P. & Renowati, R. 2018. Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) Pada Rambut Karyawan Spbu. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 9, 19-25.
- Mukono, H. 2006. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*, Surabaya, Airlangga University Press.
- Mukono, H. 2011. *Aspek Kesehatan Pencemaran Udara*, Airlangga University Press.
- Mushoffa, M. A., Husein, A. N. & Bakhriansyah, M. 2013. Hubungan Antara Perilaku Merokok Dan Kejadian Insomnia: Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat. *Berkala Kedokteran*, 9, 85-92.
- Nanda, I. D. & Camelia, A. 2020. *Analisis Risiko Kesehatan Paparan Timbal Pada Pekerja Bagian Pengecatan Bengkel Pengecatan Mobil Di Kecamatan Ilir Barat I Kota Palembang Tahun 2020*. Sriwijaya University.
- Nordberg, G. 1998. Metal: Chemical Properties and Toxicity. *Encyclopedia of occupational health and safety*, 63.19-63.24.
- Notoatmodjo, S. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan (Cetakan Vi). *Jakarta: Penerbit PT. Rineka Cipta*.
- Nuraini, D. A. & Suhartini, S. 2017. *Efek Intervensi Musik Untuk Menurunkan Stress Pasien Pra Operasi*. Faculty of Medicine.
- Palar, H. 2012. Pencemaran & Toksikologi Logam Berat. *Penerbit Rineka Cipta, Jakarta*, 152.
- Pasiga, B. D., Samad, R., Pratiwi, R., et al. 2019. Identification of Lead Exposure through Saliva and the Occurrence of Gingival Pigmentation at Fuel Station Indonesian Officers. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 19.
- PHE. 2017. *Compendium of Chemical Hazards* [Online]. PHE (Public Health England). Available: <https://www.gov.uk/government/publications/lead-properties-incident-management-and-toxicology>.
- Purnama, S. E., Faisya, A. F. & Sunarsih, E. 2015. Hubungan Paparan Timbal Dengan Gangguan Tidur Insomnia Pada Petugas Retribusi Terminal Indralaya Ogan Ilir Tahun 2014. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 6.

- Purnawinadi, I. G. & Baureh, M. A. 2019. Hubungan Antara Jumlah Rokok Yang Di Konsumsi Dengan Insomnia Pada Orang Dewasa. *Nutrix Journal*, 3, 29-35.
- Rifai, M. 2018. *Aplikasi Terapi Wudhu Sebelum Tidur Terhadap Tingkat Insomnia Pada Lansia Di Rumah Pelayanan Sosial Lanjut Usia Pucang Gading Semarang*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Roza, V., Ilza, M. & 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, 52-60.
- Sadeghniaat-Haghighi, K., Yousefian, M., Aminian, O., et al. 2016. Association between Blood Lead Level and Sleep Quality in Lead-Zinc Factories in Zanjan: A Cross-Sectional Study. *Journal of Sleep Sciences*, 1, 18-22.
- Saidal Siburian, M. & Mar, M. 2020. *Pencemaran Udara Dan Emisi Gas Rumah Kaca*, Kreasi Cendekia Pustaka.
- Saraswati, A. W. & Paskarini, I. 2018. Hubungan Gangguan Tidur Pada Pekerja Shift Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Di Terminal Petikemas. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 7, 72-80.
- Sembel, D. T. 2015. *Toksikologi Lingkungan*, Penerbit Andi.
- Srimuruganandam, B. & Nagendra, S. S. 2011. Characteristics of Particulate Matter and Heterogeneous Traffic in the Urban Area of India. *Atmospheric Environment*, 45, 3091-3102.
- Sugiono, I. P. 2015. Pengaruh Shift Kerja Malam Terhadap Gangguan Pola Tidur Pada Buruh Pabrik Tepung Kelapa Pt. Tri Jaya Tangguh Di Smu Gorontalo.
- Sukar, S. & Suharjo, S. 2015. Bioindikator Cemaran Timbal Pada Rambut Masyarakat Sekitar Kilang Minyak. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal)*, 9, 229-234.
- Susanto, O., Trisnawati, E. & Widyastutik, O. 2020. Determinan Insomnia Pada Anggota Polri Direktorat Sabhara Polda Kalbar. *Jumantik*, 7, 10-22.
- Tasya, Z. 2018. Analisis Paparan Timbal (Pb) Pada Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (Spbu) Cv. Arba Di Kota Palu. *MPPKI (Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia): The Indonesian Journal of Health Promotion*, 1, 118-124.

- Ulfiana, N. 2018. *Hubungan Penggunaan Media Sosial Dengan Kejadian Insomnia Pada Mahasiswa Jurusan Keperawatan*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Watson, I. 2016. *Lead Exposure and Hair Loss* [Online]. Available: <https://www.hishairclinic.com/is-lead-exposure-a-potential-cause-of-hair-loss/> [Accessed 2 december 2021].
- WHO 2014. *Ambient (Outdoor) Air Quality and Health*. WHO Geneva, Switzerland.
- Widjayanti, Y. 2019. Hubungan Antara Kelelahan, Kebiasaan Konsumsi Susu Dengan Kualitas Tidur Ibu Hamil. *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 9, 14-18.
- Widowati, W., Sastiono, A. & Jusuf, R. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan Dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Wijianto, E. 2013. *Validasi Metode Analisis Pb Dengan Menggunakan Flame Spektrofotometri Serapan Atom Untuk Studi Biogeokimia Dan Toksisitas Logam Timbal Pada Tanaman Tomat*. Universitas Lampung.
- Wijono, T. H. 2015. Pengaruh Bekerja Dengan Shift Terhadap Faktor Fisiologis Pekerja Pabrik Triplek Pt. Admira Di Desa Bibis Kecamatan Sukomoro Kabupaten Magetan Tahun 2015. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 13.
- Winata, S. D. 2018. Hubungan Kerja Gilir Dan Faktor-Faktor Lain Dengan Insomnia Pada Pekerja Laki-Laki Di Pabrik Sepatu Pt X, Tangerang. *Jurnal Kedokteran Meditek*.
- Winder, C. & Stacey, N. H. 2004. *Occupational Toxicology*, CRC press.
- Wulandari, F. E., Hadiati, T. & Sarjana, W. 2017. Hubungan Antara Tingkat Stres Dengan Tingkat Insomnia Mahasiswa/I Angkatan 2012/2013 Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. *DIPONEGORO MEDICAL JOURNAL (JURNAL KEDOKTERAN DIPONEGORO)*, 6, 549-557.
- Yueniwati, Y. & Aurora, H. 2020. *Cedera Pleksus Brakialis: Anatomi, Pencitraan, Dan Penggunaan Klinis Hasil Pencitraan*, Universitas Brawijaya Press.