

TESIS

**ANALISIS KADAR TIMBAL PADA RAMBUT
PEKERJA SMELTER PT X DI PULAU BELITUNG**



OLEH:

NAMA: ADE KELANA RISFIARDY

NIM: 10012622226005

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

TESIS

ANALISIS KADAR TIMBAL PADA RAMBUT PEKERJA SMELTER PT X DI PULAU BELITUNG

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar (S2)
Magister Kesehatan Masyarakat Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya



OLEH:

NAMA: ADE KELANA RISFIARDY

NIM: 10012622226005

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT (S2)
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KADAR TIMBAL
PADA RAMBUT PEKERJA SMELTER PT X
DI PULAU BELITUNG**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar (S2)
Magister Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya

OLEH

NAMA : ADE KELANA RISFIARDY
NIM : 10012622226005

Palembang, 25 Mei 2023

Pembimbing I



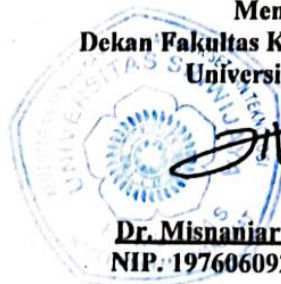
Dr. Novrikasari, S.K.M., M. Kes
NIP. 197811212001122002

Pembimbing II



Prof. Dr. Yuanita Windusari, S. Si., M. Si
NIP. 196909141998012002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Sriwijaya




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

HALAMAN PERSETUJUAN

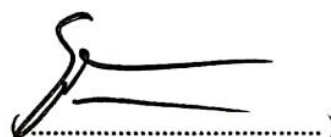
Karya tulis ilmiah berupa Tesis dengan judul “Analisis Kadar Timbal pada Rambut Pekerja Smelter PT. X di Pulau Belitung” telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Mei 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan Panitia Sidang Tesis Program Studi Magister (S2) Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.

Palembang, Mei 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tesis

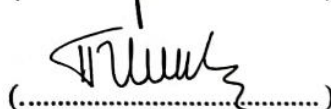
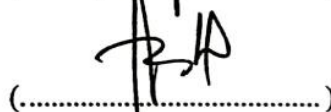
Ketua:

1. Dr. Elvi Sunarsih, SKM. M.Kes
NIP.197806282009122004



Anggota

2. Dr. Novrikasari, SKM., M.Kes
NIP. 19781121 200112 2 002
3. Prof. Dr. Yuanita Windusari, S. Si., M. Si
NIP. 19690914 199803 2 002
4. Najmah, SKM., MPH., Ph.D
NIP. 19830724 200604 2 003
5. Dr. Mohammad Zulkarnain, M.Med.Sc.PKK
NIP. 19610903198031002



Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat

Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M
NIP. 19760609200122001

**Koordinator Program Studi
S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat**



Dr. Rostika Flora S.Kep., M.Kes
NIP. 197109271994032004

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Kelana Risfiardy

NIM : 10012622226005

Judul Tesis : Analisis Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Smelter PT X di Pulau Belitung

Menyatakan bahwa Laporan Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Mei 2023



Ade Kelana Risfiardy
NIM. 10012622226005

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Kelana Risfiardy

NIM : 10012622226005

Judul Tesis : Analisis Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Smelter PT X di Pulau
Belitung

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 25 Mei 2023



Ade Kelana Risfiardy
NIM. 10012622226005

Motto

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: “Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”. Al-Mujadalah 11

Persembahan

Berkah dari Allah sajalah sehingga dilimpahi kekuatan dan kemudahan dalam menyelesaikan Tesis ini, dukungan dari orang-orang terkasih sehingga terus memicu untuk menuntaskan semua yang telah dimulai, karenanya tesis ini terkhusus ku persembahkan kepada mereka yaitu :

1. Almarhum Babak H. Achmad Bastari dan Mamak Hj. Syamsimar Syarief yang telah memberikan tauladan dan mengajarkan tentang kemandirian.
2. Belahan Jiwa Dr. Hj. Dian Akbarini, S. Si., M.Si yang tiada lelah terus membersamai langkah dan terus memotivasi agar dapat menjadi sosok yang lebih baik dalam menggapai janji suci berdua.
3. Penyemangat, penghias mata dan pengobat lelah , Anak-anak ku tersayang Bang Muhammad Fauzan Nabil, Ayuk Afifah Ulya Nabila dan Dek Salwa Dzakira Qonita.
4. Adek-adek tercinta Yuli Avrianty, S. K.M, Ferinaldy, S.Pi, M.M, Fera Hasnita., S. KM., M. KM

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH
MASTER OF PUBLIC HEALTH STUDY PROGRAM (S2)
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
SRIWIJAYA UNIVERSITY
Scientific Paper in the Form of Thesis, Mei 2023

Ade Kelana Risfiardy ; Supervised by Novrikasari and Yuanita Windusari

Analysis of Lead Levels in hair of PT X Smelter Workers on Belitung Island

+ 46 pages, 4 pictures, 11 tables, 4 appendices

ABSTRACT

Belitung Island is an area that makes a major contribution to the mining sector, especially tin mining. The tin ore obtained will then go through many stages starting from the washing process to the smelting and refining process. It is these stages that cause smelter workers to be at risk of being exposed to Pb in the form of fumes (steam). Then exposure to Pb will harm the health of workers and the environment. This study aims to analyze lead levels through the hair of smelter workers in the smelting department. The approach used in this research is quantitative with a cross-sectional design. The research sample consisted of 30 workers at the PT X smelter on Belitung Island and was selected based on the purposive sampling method and data analysis up to bivariate. The results of the study stated that variables that had a significant relationship with lead levels in the hair of PT X smelter workers included smoking habits ($p=0.023$), use of PPE ($p=0.023$) and work units ($p=0.023$). The variables of age, years of service, length of work, and air quality in the work environment have no significant relationship with Pb levels in workers' hair. Therefore, it was concluded that the Pb levels in the hair of workers at the smelter could be caused by smoking habits, use of PPE, and work units.

Keywords: Lead levels, smelter workers, occupational health and safety

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, Mei 2023

Ade Kelana Risfiardy ; Dibimbing oleh Novrikasari dan Yuanita Windusari

Analisis Kadar Timbal Pada Rambut Pekerja Smelter PT X di Pulau Belitung

+ 46 halaman, 4 gambar, 11 tabel, 4 lampiran

ABSTRAK

Pulau Belitung merupakan daerah yang memberikan kontribusi besar pada sektor pertambangan terutama pertambangan timah. Biji timah yang didapatkan kemudian akan melewati banyak tahap mulai dari proses pencucian hingga proses peleburan dan pemurnian. Tahapan-tahapan inilah yang menyebabkan pekerja *smelter* memiliki risiko untuk terpapar Pb berupa *fumes* (uap) yang kemudian paparan dari Pb ini akan memberikan dampak negatif terhadap kesehatan pekerja maupun lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar timbal melalui rambut pada pekerja *smelter* di bagian peleburan. Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Sampel penelitian adalah para pekerja di *smelter* PT X di Pulau Belitung sebanyak 30 orang dan dipilih berdasarkan metode *purposive sampling* serta analisis data sampai dengan *bivariate*. Hasil penelitian menyebutkan bahwa variabel yang memiliki hubungan bermakna dengan kadar timbal pada rambut pekerja *smelter* PT X antara lain kebiasaan merokok ($p=0,023$), penggunaan APD ($p=0,023$) dan unit kerja ($p=0,023$). Adapun variabel umur, masa kerja, lama kerja, dan kualitas udara lingkungan kerja tidak memiliki hubungan yang signifikan terhadap kadar Pb pada rambut pekerja. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa kadar Pb pada rambut pekerja di *smelter* dapat disebabkan oleh kebiasaan merokok, penggunaan APD dan unit kerja.

Kata kunci: Kadar timbal, pekerja *smelter*, kesehatan dan keselamatan kerja

KATA PENGANTAR

Sujud syukur kehadirat Allah atas keridhoannya tesis dengan judul "**Analisis Kadar Timbal pada Rambut Pekerja Peleburan PT. X di Pulau Belitung**" ini dapat terselesaikan. Tesis ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Program Magister pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat di Universitas Sriwijaya.

Banyak pihak yang telah turut memberikan motivasi serta bimbingan kepada penulis selama proses penulisan tesis ini. Semoga Allah melimpahkan keberkahan atas kebaikan yang telah dilakukan. Teriring penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Misnaniarti, S.K.M., M.K.M. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat.
3. Dr. Rostika Flora, S. Kep., M. Kes selaku Ketua Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat.
4. Dr. Novrikasari, S.K.M., M. Kes selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, dan motivasi kepada penulis hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Prof. Dr. Yuanita Windusari, S.Si., M. Si selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, dan motivasi kepada penulis hingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Dr. Elvi Sunarsih, SKM. M.Kes. selaku ketua penguji, Najmah S.K.M., M. P. H., Ph. D. dan Dr.dr. H. M. Zulkarnain, M.Med.Sc., PKK selaku tim penguji yang telah memberikan bimbingan dan saran yang sangat membangun kepada penulis untuk perbaikan tesis ini.

7. Kawan-kawan seangkatan yang luar biasa, sungguh tak kan terlupakan perjuangan ini, pandai sikok...pandai segale....

Kekurangan tentunya akan banyak ditemukan dalam penulisan tesis ini. Karenanya dengan segala kerendahan dan keikhlasan hati penulis sangat mengharapkan masukan yang membangun dapat diberikan demi kesempurnaan tesis ini. Akhir kata penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat, untuk penulis khususnya, dunia kerja maupun pembaca pada umumnya.

Palembang, Mei 2023

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 3 Mei 1975 di Tanjung Pandan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Putra Sulung dari empat saudara dari Bapak H. Achmad Bastari dan Ibu Hj. Syamsimar Syarif.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Pangkalpinang pada tahun 1987. Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Pangkalpinang tahun 1990, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Pangkalpinang tahun 1993 dan selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya di Jurusan Teknik Kimia pada Fakultas Teknik dimana saat itu adalah angkatan Pertama yang pindah ke Kampus Indralaya dan menyelesaikan strata 1 pada bulan Januari 1999. Selanjutnya Penulis mengambil Profesi Insinyur pada tahun 2021 di Universitas Muslim Indonesia, Makassar dan di wisuda tahun 2022.

. Pada tahun yang sama di 2021, penulis juga menjadi mahasiswa Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya di Fakultas Kesehatan Masyarakat Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat dan BKU Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Penulis saat ini berprofesi sebagai praktisi di dunia pertambangan dan peleburan, konsultan lingkungan dan juga sebagai pengajar serta assessor bersertifikasi dari BNSP.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	x
RIWAYAT HIDUP.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Umum	3
1.3.2 Khusus	3
1.4 Manfaat Hasil Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	2
2.1 Logam Berat	2
2.2 Timbal (Pb).....	6
2.3 Proses Peleburan Timah	7
2.4 Keaslian Penelitian	9
2.5 Kerangka Teori.....	19
2.6 Kerangka Konsep.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.3 Subjek Penelitian	21
3.4 Objek Penelitian.....	21
3.5 Populasi dan Sampel.....	22
3.6 Definisi Operasional	23
3.7 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.7.1 Data Primer.....	23
3.7.2 Data Sekunder.....	23

3.8 Metode Pengukuran Kadar Timbal (Pb) di Rambut	24
3.9 Pengiriman Sampel.....	24
3.10 Pemeriksaan Sampel.....	24
3.11 Prosedur Pengukuran	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Gambaran Lokasi Penelitian.....	27
4.1.1 Struktur Organisasi	28
4.1.2 Kebijakan Perusahaan dan Sistem Managemen Perusahaan	29
4.2 Analisis Univariat	30
4.2.1 Data Numerik	30
4.2.2 Data Kategorik.....	31
4.3 Hasil Analisis Bivariat.....	32
4.3.1 Hubungan antara Umur dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja.....	32
4.3.2 Hubungan Masa Kerja dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja	32
4.3.3 Hubungan Lama Kerja dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja.....	33
4.3.4 Hubungan Kebiasaan Merokok dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja	34
4.3.5 Hubungan Penggunaan APD dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja	34
4.3.6 Hubungan Kualitas Udara Lingkungan Kerja dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja.....	35
4.3.7 Hubungan Unit Kerja dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja.....	36
4.4 Pembahasan	36
4.4.1 Ciri Demografik Pemaparan terhadap Timbal (Pb).....	36
4.4.2 Hubungan Umur dengan kadar timbal pada rambut pekerja	36
4.4.3 Hubungan Masa Kerja dengan kadar timbal pada rambut pekerja.....	37
4.4.4 Hubungan Lama Kerja dengan kadar timbal pada rambut pekerja	38
4.4.5 Hubungan kebiasaan merokok dengan kadar timbal pada rambut pekerja	38
4.4.6 Hubungan penggunaan APD dengan kadar timbal pada rambut pekerja	40
4.4.7 Hubungan Kualitas Udara Lingkungan dengan kadar timbal pada rambut pekerja	41
4.4.8 Hubungan Unit Kerja dengan kadar timbal pada rambut pekerja	42
4.4.9 Keterbatasan Penelitian	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
5.2.1 Saran Bagi Pekerja Smelter.....	44
5.2.2 Saran Bagi PT X di Pulau Belitung.....	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alir Proses “ <i>Smelting</i> ”	8
Gambar 2. 1 Kerangka Teori Modifikasi Dari <i>Loss Causation Models Bird Dan Germain, Ilo Dan Iso 45001</i>	19
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep Penelitian	20
Gambar 3. 1 Purposive Sampling.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu Terkait Kadar Pb Dalam Rambut	9
Tabel 3. 1 Definisi Operasional	23
Tabel 4. 1 Distribusi Data Numerik Umur, Lama Bekerja, dan Masa Kerja pada Pekerja Smelter PT X Di Pulau Belitung	30
Tabel 4. 2 Distribusi Data Kategorik Umur, Lama Bekerja, Unit Kerja dan Kadar Pb pada Pekerja Smelter PT X Di Pulau Belitung	31
Tabel 4. 3 Hubungan antara Umur dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja Smelter PT X Di Pulau Belitung	32
Tabel 4. 4 Hubungan antara Masa Kerja dengan Kadar Pb Pada Rambut Pekerja	33
Tabel 4. 5 Hubungan antara Lama Kerja dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja Smelter PT X Di Pulau Belitung.....	33
Tabel 4. 6 Hubungan antara Kebiasaan Merokok dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja.....	34
Tabel 4. 7 Hubungan antara Penggunaan APD dengan Kadar Pb Pada Rambut Pekerja.....	35
Tabel 4. 8 Hubungan Kualitas Udara Lingkungan kerja dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja	35
Tabel 4. 9 Hubungan antara Unit Kerja dengan Kadar Pb pada Rambut Pekerja	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuestioner.....	51
Lampiran 2 Kuestioner.....	53
Lampiran 3 Hasil Pemantauan Udara	65
Lampiran 4 Kode Etik.....	66
Lampiran 3 Data Responden Penelitian.....	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Belitung adalah bagian dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Perekonomian di wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung masih mengandalkan sektor pertambangan dan memberikan kontribusi yang besar terhadap pendapatan domestic regional bruto (PDRB) Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Data Statistik menunjukkan pada tahun 2020 kontribusi pertambangan bijih logam memberikan kontribusi sebesar 8,54 %, menduduki posisi ke-5, tahun sebelumnya menduduki posisi ke-4 sebagai pemberi kontribusi terbesar untuk PDRB. Pertambangan di daerah ini didominasi oleh pertambangan timah. Data BPS menunjukkan ada 9 perusahaan pertambangan timah di Pulau Belitung.

Bijih timah yang diperoleh dari hasil tambang berupa pasir timah dengan kadar berkisar 20% - 60%, kemudian dicuci dan dipisah dari mineral lainnya. Setelah dipisahkan, agar dapat dilakukan peleburan, kadar Sn ditingkatkan mencapai 70% - 72%. Timah dilebur dalam *smelter*, tungku yang digunakan untuk meleburkan timah menggunakan titik didih 1350°C. Selanjutnya untuk mendapatkan logam timah dengan kualitas tinggi dengan kandungan “Timah Hitam” atau Pb rendah, maka dilakukan *proses* pemurnian dengan cara memakai *crystallizer* atau bisa juga dengan cara *electrolytic refining*. Pada bagian *smelter* ini para pekerja bekerja secara shift dan pada proses inilah salah satu risiko para pekerja terpapar Pb berupa *fumes*. *Fumes* ini yang diduga masuk kedalam saluran pernafasan atau melalui organ tubuh lainnya seperti kulit. Setelah proses ini, maka terbentuklah timah dengan kadar tinggi untuk siap ekspor dengan kategori minimal dengan kadar 99,85 %. Pb merupakan salah satu logam berat yang dapat memberikan efek negatif pada kesehatan dan lingkungan.

PT X dalam mengendalikan dan mengurangi dampak dari *fumes* telah melakukan berbagai cara yaitu dengan *engineering control* yaitu memasang blower besar ke arah pekerja ketika proses *tapping* dan penggunaan alat pelindung diri bagi pekerja, selain itu PT X juga secara berkala melakukan pemantauan lingkungan untuk udara lingkungan kerja dan udara di emisi gas buang.

Di Tahun 1997 Environmental Protection Agency (EPA) tahun 1997, terdapat 20 logam dinyatakan termasuk bahan berbahaya dan beracun dan logam berat Timbal atau Timah Hitam adalah salah satunya. Paparan Pb pada organ tubuh manusia mempunyai dampak negatif pada kesehatan. Dampaknya antara lain: mengakibatkan gangguan neurologi, gangguan terhadap fungsi ginjal, gangguan terhadap fungsi system reproduksi, gangguan terhadap sistem hemopitik, dan sistem syaraf (Sudarmaji, J. Mukono dan Corie I.P, 2006).

Mendeteksi paparan timbal di dalam tubuh dapat menggunakan rambut, beberapa penelitian di Indonesia telah dilakukan untuk mengetahui paparan timbal melalui rambut, diantaranya penelitian di jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung yaitu pada pekerja tambal ban telah ditemukan adanya timbal pada rambut di pekerja dengan range 0,258 sampai 4,813 ppm ((Samsuar, M. Kanedi, Sherly Pebrice, widhalita Ari P, 2017); Analisis kadar timbal di rambut sopir angkutan kota di Kecamatan Tamalate kota Makassar tepatnya di jalan Andi Pangeran Pettarani, penelitian ini menunjukkan bahwa pada semua sampel penelitian ditemukan kadar timbal melebihi nilai ambang batas, menurut WHO kadar timbal dalam rambut yaitu $\leq 12 \mu\text{g/g}$. ((Wini Alimudin, Sulfiani dan Julia F.N, 2021); Kadar timbal di rambut karyawan SPBU, hasil penelitian menunjukkan bahwa lama bekerja adalah faktor yang memberikan pengaruh jumlah kandungan logam Pb di rambut. Kadar Timbal di rambut meningkat seiring lamanya masa kerja didapatkan yang terbesar pada masa kerja 9 – 12 tahun yaitu 0,8175 mg/g (Dyna Putri Mayaserli, Renowati, M. Biomed, 2017). Timbal yang masuk ke dalam tubuh pekerja berasal dari emisi lingkungan kerja yang berupa *fumes* yang berada di sekitar pekerja menjadi *hazards*.

Penelitian paparan Timbal pada pekerja smelter timah pernah dilakukan dengan menganalisa di dalam darah para pekerja smelter timah PT X di Pulau

Bangka, penelitian menunjukkan bahwa kadar timbal di udara berkorelasi secara bermakna terhadap kandungan timbal dalam darah dan tidak berkorelasi secara bermakna antara individu terhadap kandungan timbal di darah (Lensi, 2017).

Namun dari penelitian yang telah dilakukan tersebut belum ada informasi tentang analisis paparan timbal pada pekerja di smelter timah di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung melalui rambut, sehingga penelitian ini dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan kajian awal yang telah dilakukan di *smelter* timah PT. X di Pulau Belitung mempunyai resiko terpapar “*fumes*” yang mengandung logam berat timbal pada lingkungan kerjanya yang akan berdampak pada kesehatan organ tubuh para pekerja. Selain itu pada PT. X juga belum pernah dilakukan analisis paparan timbal pada rambut pegawai di *smelter* timah tersebut untuk mengetahui sejauh mana paparan timbal tersebut. Fakta ini menjadi dasar untuk melakukan penelitian Analisa paparan timbal pada pegawai *smelter* timah PT. X di Pulau Belitung.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Umum

Menganalisa kadar timbal melalui rambut pada pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

1.3.2 Khusus

1. Mengetahui distribusi faktor individu pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung
2. Mengetahui distribusi faktor lingkungan kerja pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung
3. Menganalisis hubungan faktor individu usia dengan kadar timbal pada rambut pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung
4. Menganalisis hubungan faktor individu masa kerja dengan kadar timbal pada rambut pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung

5. Menganalisis hubungan faktor individu lama kerja dengan kadar timbal pada rambut pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung
6. Menganalisis hubungan faktor individu kebiasaan merokok dengan kadar timbal pada rambut pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung
7. Menganalisis hubungan faktor individu penggunaan alat pelindung diri dengan kadar timbal pada rambut pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung
8. Menganalisis hubungan faktor lingkungan kerja kualitas udara dengan kadar timbal pada rambut pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung
9. Menganalisis hubungan faktor lingkungan kerja Unit kerja dengan kadar timbal pada rambut pekerja *smelter* di bagian Peleburan PT. X di Pulau Belitung

1.4 Manfaat Hasil Penelitian

1. Bagi peneliti, hasil penelitian yang diungkapkan pada penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian lanjutan.
2. Bagi perusahaan, menjadi informasi untuk perencanaan kesehatan dan keselamatan kerja pegawai di *smelter* PT X Pulau Belitung.
3. Bagi pekerja, menjadi lebih berhati-hati dan menerapkan aturan tentang kesehatan dan keselamatan kerja yang telah ditetapkan perusahaan untuk meminimalisir paparan timbal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Marianti, Agung Tri Prasetya. (2013). Rambut Sebagai Bioindikator Pencemaran Timbal Pada Penduduk di Kecamatan. *Biosaintifika* 5 (1), 10-15.
- Anwar, M. (2005). Arsenic, cadmium and lead levels in hair and toenail samples in Pakistan. *Environ Sci*, 12(2), 71-86
- Ardillah, Y. (2016) 'Risk Faktors of Blood Lead Level', *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3), pp. 150–155. Available at: <https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.3.150-155>.
- Cein Penias Tony, Rika Ernawati dan Edy Nursanto. (2021). Dampak Pencemaran Logam Berat Terhadap Kualitas Air dan Strategi Untuk Mengurangi Kandungan Logam Berat. *Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan III* (pp. 215-220). Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama.
- Duffus, J. H. (2002). "Heavy Metals"—A Meaningless Term? Scotland,: The Edinburgh Centre for Toxicology,.
- Dyna Putri Mayaserli, Renowati, M. Biomed. (2017). Analisis Kadar Logam Timbal (Pb). *Journal of Sainstek* 9(1), 19-25.
- Endrinaldi. (2010). Lgam-Logam Berat Pencemar Lingkungan. *Jurnal kesehatan Masyarakat Volume 4 Nomor 1*, 42-46.
- Esther García-Esquinas, Beatriz Pérez-Gómez, Pablo Fernández-Navarro, Mario Antonio Fernández. (2013). Lead, mercury and cadmium in umbilical cord. *BMC Public Health*, 1-11.
- <https://babel.bps.go.id/>. (2021). *Direktori Perusahaan Pertambangan dan Energi*. Pangkalpinang: Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.
- João P. Varedaa, Artur J.M. Valente and Luisa Durães. (2019). Assessment of heavy metal pollution from anthropogenic activities and. *Journal of Environmental Management*, 101-118.
- Khanifah Farach (2022) 'Hubungan Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Dan Darah Pekerja Bengkel Motor Sebagai Bioindikator Di Kabupaten Jombang Relationship of Levels (Pb) on Hair and Blood of Motorcycle Repair Workers As Bioindicators in Jombang District', *Jurnal Wiyata*, 09, pp. 142–148. Available at: <http://dx.doi.org/10.56710/wiyata.v9i2.626>.
- Kisnawati, B., Irianto and Siswandi, H. (2019) 'Analisa Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Rambut Karyawan Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum', *Jurnal Borneo Cendekia*, 3(2), pp. 40–46.
- Lestari, V.D., Setiani, O. and Dewanti, N.A.Y. (2015) 'Perbedaan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah berdasarkan Jenis Pekerjaan pada Pekerja Industri Pengecoran Logam di CV. Bonjor Jaya, Ceper, Klaten', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(3).

- Mayaserli, D.P., Renowati, R. and Biomed, M. (2018) 'Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) pada Rambut Karyawan SPBU', *Sainstek : Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(1), p. 19. Available at: <https://doi.org/10.31958/js.v9i1.606>.
- Melinda, A., Afni, N. and Hamidah (2019) 'Analisi Kadar Timbal Pada Rambut Operator SPBU 74.941.03 Kartini Kota Palu', pp. 1–11.
- Muhariawan Restuaji, I. and Ilham Mahendra Kusuma, K. (2022) 'Hubungan Lama Merokok Terhadap Kadar Timbal Perokok Aktif di Desa Kwagean, Nganjuk Correlation of Smoking Duration and Lead Levels on Active Smokers in Kwagean Village, Nganjuk', *J. Sintesis Submitted*, 3(2), pp. 18–22.
- Ni Made Utami Dwipayanti ,I Gst. Ayu K.S.P.D, Ni Putu S.G.P, M.Mufida, Ni Ketut S dan I Gede H.P. (2021). Health Risks Assesment Of Heavy Metal From Consumption Of *Oreochromis Mossambicus* and *Oreochromis niloticus* in Denpasar, Bali. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Voljme 14 No 1*, 250-258.
- Nurfadillah, A.R. and Irwan, I. (2019) 'Pajanan Timbal Udara dan Timbal dalam Darah dengan Tekanan Darah dan Hemoglobin (Hb) Operator SPBU', *Journal Health & Science: Gorontalo Journal Health and Science Community*, 1(2), pp. 53–59. Available at: <https://doi.org/10.35971/gojhes.v1i2.2698>.
- Putra, W.H., Amin, B. and Anita, S. (2015) 'Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut dan Kuku Polisi Lalu Lintas di Kota Pekanbaru dan Kota Bengkalis', *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 2(2), p. 121. Available at: <https://doi.org/10.31258/dli.2.2.p.121-128>.
- Refilda, Harry Hidayat, Yulizar Yusuf. (2021). Analisis Kadar Logam Berat (Fe, Zn, Pb, Cd) dan Nilai Risiko Kesehatan . *Chempublish Journal Vol. 6 No. 1*, 22-33.
- Rosmiati, K. (2019). Kadar Timbal Pada Rambut Dan Kuku Petugas SPBU Dan Penjual Eceran Bahan Bakar Minyak. *JAFP (Jurnal Akademi Farmasi Prayoga)*, 4(2), 14-21.
- 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(1), 52-60.
- Samsuar, M. Kanedi, Sherly Pebrice, widhalita Ari P. (2017). Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja. *Jurnal Kesehatan*, VIII(1), 91-97.
- Sari, M., Setiani, O. and Joko, T. (2016) 'Hubungan Karakteristik Individu Dan Pemakaian Alat Pelindung Diri (Apd) Dengan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Pada Pekerja Pengecatan Di Industri Karoseri', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(3), pp. 817–824.
- Shatriadi, H. (2017) 'Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Darah Tukang Becak di Jalan Banten Palembang Tahun', 5, pp. 489–503.

- Silviani, Y., Wimpy., Livana, PH., Utami, O, C., Pradita, W, A. (2022) ‘Jurnal Peduli Masyarakat : Penyuluhan Bahaya Paparan Logam Berat dalam Pestisida dan Infeksi Leptosirosis di Desa Bakipandeyan, Baki, Sukoharjo’, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) - Aphelion*, 3(September), pp. 207–212.
- Sudarmaji, J. Mukono dan Corie I.P. (2006). Toksikologi Logam Berat B3 Dan Dampaknya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol. 2, No. 2* , 129-142.
- Sugiyono, 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods).
- Tasya, Z. (2018) ‘Analisis Paparan Timbal (Pb) Pada Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (SPBU) CV. Arba di Kota Palu’, *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 1(3), pp. 118–124. Available at: <https://doi.org/10.56338/mppki.v1i3.315>.
- Trojanowski, P., Trojanowski, J., Antonowicz, J., & Bokinić, M. (2010). Lead and cadmium content in human hair in Central Pomerania [Northern Poland]. *Journal of Elementology*, 15(2), 363-384.
- Wini Alimudin, Sulfiani dan Julia F.N. (2021). Analisis Kadar Pb Pada Rambut Supir Angkot Menggunakan Metode spektrofotometer Serapan Atom (SSA). *Jurnal Media Analisis Kesehatan Volume 12 Nomor 2*, 145-152.
- Wiratama, S. *et al.* (2018) ‘Studi Bioakumulasi Ion Logam Pb dalam Rambut dan Darah Operator Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum, Jalan Sentosa, Samarinda Bioaccumulation Study of Pb Metal Ion in Hair and Blood of Operator of General Fuel Filling Station, Sentosa Road, Samarinda’, *Jurnal Atomik*, 03(1), pp. 1–8.
- Wulandari, D., Abdullah, S. and Yulianto (2016) ‘Hubungan Lama Merokok, Lama Bertugas dan Arus Lalu Lintas Kendaraan dengan Kadar Timbal (Pb) dalam Rambut Polisi Lalu Lintas di Kabupaten Magelang Tahun 2016’. Available at: <https://doi.org/10.4234/jjoffamilysociology.28.250>
- Imran, R.A. *et al.* (2020) ‘Identifikasi Hazard pada Proses Produksi Billet pada Area Tungku Peleburan dengan Metode HIRARC (Studi Kasus : PT.XYZ) Pendahuluan Pelaksanaan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sampai saat ini masih memprihatinkan . Kecelakaan kerja sering terjadi’, 8(3), pp. 153–160.
- Mukhtar, R. (2022) ‘Urgensi Kaji Ulang Regulasi Baku Mutu Timbal (Pb)’, *Standar : Better Standard Better Living*, 1(2), pp. 38–42.
- Timothy, M. and Widiawan, K. (2022) ‘Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) pada CV Lisa Jaya Mandiri Food’, *Jurnal Titra*, 10(2), pp. 641–648.