

**GAMBARAN KADAR TIMBAL PADA  
PEKERJA BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO**



**KARYA TULIS ILMIAH**

**OLEH**

**FENY NOFIANTI**

**NIM. 1181044**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2021**

**GAMBARAN KADAR TIMBAL PADA  
PEKERJA BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO**



**KARYA TULIS ILMIAH**

**DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN JENJANG  
PENDIDIKAN DIPLOMA III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**OLEH**

**FENY NOFIANTI**

**NIM. 1181044**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL  
SURAKARTA  
2021**

# KARYA TULIS ILMIAH

## GAMBARAN KADAR TIMBAL PADA PEKERJA BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO

**Disusun Oleh:**  
**FENY NOFIANTI**  
**NIM.1181044**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah

Pada 14 Juni 2021

### Tim Penguji

Tri Harningsih, M.Si



Mastuti Widi L, M.Si



Wimpy, M.Pd



Menyetujui,  
**Pembimbing Utama**



Wimpy, M.Pd

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi**  
**DIII Teknologi Laboratorium Medis**



Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si

## **PERNYATAAN KEASLIAN KTI**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

### **GAMBARAN KADAR TIMBAL PADA PEKERJA BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program`Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Sukoharjo , 14 Juni 2021

  
26B33AJX389562432  
Feny Nofianti

## MOTTO

مُؤْمِنِينَ كُنْتُمْ إِنِ الْأَعْلُونَ وَأَنْتُمْ تَحْزَنُونَ وَلَا تَهْنُوا وَلَا

*Janganlah kamu bersikap lemah dan janganlah pula kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi derajatnya jika kamu beriman.*

(QS. Ali Imran : 139)

*Barangsiapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.  
HR. Muslim*

Don't take it too seriously with someone's words, sometimes humans have a mouth but don't necessarily have a mind

*Albert Einstein*

*“Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak”*

*Ralph Waldo Emerson*

## **PERSEMBAHAN**

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Karya Tulis Ilmiah ini berjalan dengan lancar.
2. Orang tua saya, Bapak Nofik Tri H dan Ibu Sarti yang senantiasa selalu memberikan dukungan dalam berbagai aspek, memberi doa-doa dalam setiap langkah saya, dan menjadi sumber semangat saya.
3. Kakek dan Nenek yang selalu memberikan semangat dan doa – doa untuk saya.
4. Keluarga besar yang selalu menyemangati dan memberikan dukungan.
5. Dosen pembimbing Bapak Wimpy, M.Pd. yang telah membimbing dan mengarahkan saya dengan sabar serta memberikan semangat.
6. Dosen penguji Ibu Tri Harningsih, M.Si dan Ibu Mastuti Widi L, M.Si yang telah mmberikan saran dan masukan kepada saya.
7. Instruktur laboratorium Bapak Bernadus Irawan Sri Putranto S.Pd yang telah memberikan arahan.
8. Petugas Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya telah membantu penelitian ini.
9. Terima kasih untuk diriku, karena sudah berjuang sejauh ini.
10. Sahabat saya Daun Coklat (Fetri, Hanifah, Meygian, Nadea dan Nadia) yang selalu memberikan support, semangat dan keceriaan kepada saya.

11. Sahabat Gabut (Anita, Candra, Diana, Pipit) yang selalu memberikan semangat, selalu memberikan dukungan, dan penghibur setiap saat.
12. Team Toksik bimbingan Pak Wimpy (Fatihannur, Fetri, Ayun, Wiwid, dan Tia) terimakasih atas semangat, masukan, dan dukungannya.
13. Team kumpul tanpa wacana SINAMPALA (Aura Linda, Annisa, Naep, Doni).
14. Teman-teman SINAMPALA angkatan 2018 dan 2019 yang selalu memberikan semangat.
15. Teman-teman A2 yang selalu berjuang bersama dan semua pihak yang membantu saya selama ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
16. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
17. Serta almamater tercinta STIKES NASIONAL

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “GAMBARAN KADAR TIMBAL PADA PEKERJA BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO”

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Penulisan Karya Tulis Ilmiah berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium dan tinjauan pustaka yang ada.

Terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Apt, Hartono, S.Si., M.Si, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
2. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional ini.
3. Bapak Wimpy, M.Pd. selaku pembimbing utama, yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikiran untuk mengarahkan penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.



4. Ibu Tri Harningsih, M.Si selaku penguji 1 yang selalu memberikan bimbingan dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Mastuti Widi L, M.Si selaku penguji 2 yang selalu memberikan bimbingan dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Bapak Bernadus Irawan Sri Putranto S.Pd. selaku instruktur laboratorium dalam pelaksanaan penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Bapak dan Ibu dosen dan asisten dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, yang telah memberi ilmu pengetahuan serta wawasan kepada penulis.
8. Bapak dan ibu serta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam segala hal hingga penulis menyelesaikan studi di STIKES Nasional.
9. Semua sahabat, dan teman yang selalu memberikan dukungannya.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi para pembaca. Terima kasih.

Sukoharjo, 14 Juni 2021

Feny Nofianti

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Pembatasan Masalah .....	3
C. Rumusan masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	3
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Landasan Teori.....	5
1. Timbal (Pb) .....	5
2. Bengkel Las .....	13
3. Rambut .....	14
4. Spektrofotometer Serapan Atom .....	16
B. Kerangka Pikir .....	19
C. Hipotesis .....	20

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
A. Desain Penelitian .....	21
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
C. Subjek dan Objek Penelitian .....	21
D. Populasi dan Sampel .....	22
E. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	22
F. Teknik Sampling .....	23
G. Sumber Data Penelitian .....	23
H. Instrument Penelitian .....	24
I. Alur Penelitian .....	25
J. Teknik Analisis Data Penelitian .....	30
K. Jadwal Penelitian .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
A. Hasil.....	31
B. Pembahasan .....	35
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>39</b>
A. Simpulan .....	39
B. Saran.....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	29
Tabel 4.1 Kode sampel rambut bengkel las di 5 Kecamatan	32
Tabel 4.2 Hasil pengukuran absorbansi larutan standar timbal	32
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan kadar Timbal	34
Tabel 4.4 Hasil Kuisisioner pada Pekerja Bengkel Las di Kabupaten	36

Sukoharjo

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Timbal di Alam	6
Gambar 2.2 Bagian-bagian SSA	17
Gambar 2.3 Kerangka Pikir	19
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian	25
Gambar 3.1 Kurva Baku Kalibrasi	33

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	32
Lampiran 2. Kuisisioner Karakteristik Responden	33
Lampiran 3. Angket Protokol Dasar Pencegahan Penularan Covid-19	34
Lampiran 4. Hasil Pengisian <i>Informed Consent</i>	46
Lampiran 6. Hasil Pengisian Form Karakteristik Responden	47
Lampiran 5. Hasil Angket Protokol Dasar Pencegahan Penularan Covid-19	48
Lampiran 7. Lembar Validasi	49
Lampiran 8. Lembar Hasil Penelitian	50
Lampiran 9. Pembacaan Hasil	52
Lampiran 10. Dokumentasi Pribadi	53

## INTISARI

**FENY NOFIANTI. NIM 1181044. 2021.** Gambaran Kadar Timbal Pada Pekerja Bengkel Las di Kabupaten Sukoharjo.

Bengkel las merupakan sektor industri yang bergerak dalam bidang pengelasan berbagai macam logam. Potensi pekerja bengkel las terpapar logam, salah satunya timbal, sangatlah tinggi melalui asap yang dihirup pada saat melakukan pengelasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar timbal dalam rambut pekerja bengkel las.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian dilaksanakan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya pada bulan April - Juni 2021. Sampel penelitian menggunakan rambut pekerja bengkel las sebanyak 8 sampel diambil secara *purposive sampling*. Pengukuran sampel kadar timbal menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.

Hasil penelitian terhadap 8 sampel menunjukkan hasil kadar timbal dalam rambut pekerja bengkel las kode A1 5,54 µg/g, kode A2 6,29 µg/g, kode A3 7,38 µg/g, kode A4 8,82 µg/g, kode A5 3,28 µg/g, A6 4,83 µg/g, kode A7 6,90 µg/g, kode A8 4,68 µg/g.

Kadar timbal dalam sampel rambut semua pekerja bengkel las dibawah ambang batas KEMENKES yaitu < 12 µg/g

Kata kunci: Pekerja Bengkel Las, *purposive sampling*, Rambut, Spektrofotometer Serapan Atom, Timbal.

## ABSTRACT

**FENY NOFIANTI. NIM 1181044. 2021.** Overview of Lead Levels in Welding Workshop Workers in Sukoharjo Regency.

Welding workshop is an industrial sector which is engaged in welding various kinds of metals. The potential for welding workshop workers is exposed to metal through the smoke inhaled when doing welding. Analysis using hair can measure the level of poisoning by heavy metals. This study aims to determine the levels of lead in the hair of welding workshop workers.

This type of research is descriptive. The study was conducted at the Surabaya Industrial Standardization and Research Institute in April - June 2021. The research sample used the hair of welding workshop workers as many as 8 samples were taken by purposive sampling. Measurement of lead content samples using Atomic Absorption Spectrophotometer.

The results of the study on 8 samples showed the results of lead levels in the hair of welding workshop workers code A1 5.54  $\mu\text{g/g}$ , code A2 6.29  $\mu\text{g/g}$ , code A3 7.38  $\mu\text{g/g}$ , code A4 8.82  $\mu\text{g/g}$ , code A5 3.28  $\mu\text{g/g}$ , A6 4.83  $\mu\text{g/g}$ , code A7 6.90  $\mu\text{g/g}$ , code A8 4.68  $\mu\text{g/g}$ .

The level of lead in the hair of welding workshop workers is below the threshold of the Ministry of Health, which is  $< 12 \mu\text{g/g}$

Keywords: Welding Workshop Workers, Purposive Sampling, Hair, Atomic Absorption Spectrophotometer, Lead.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Sukoharjo merupakan kabupaten yang berada di Jawa Tengah yang mempunyai visi Sukoharjo MAKMUR dibidang pertanian, pendidikan, perdagangan serta industri. Salah satu sektor industri yang menjanjikan adalah industri pengelasan, yang ditandai dengan muncul banyaknya bengkel las. Berdasarkan data demografi di Kabupaten Sukoharjo kurang lebih 50 bengkel las. Industri pengelasan kebanyakan adalah industri informal yang biasanya dikelola secara perseorang, sehingga segala peraturan yang berkaitan dengan perlindungan kesehatan dan keselamatan terhadap pekerja kurang mendapat perhatian. Sehingga potensi para pekerja bengkel las terpapar logam sangatlah tinggi (Novrista dkk., 2018).

Bengkel las merupakan sektor industri yang bergerak dalam bidang pengelasan berbagai macam logam dan sebagainya. Bengkel las melakukan pengelasan dengan cara manual dan dengan cara las listrik, las karbit, las *assetelis*, las aroan, las bubut maupun dengan menggunakan bantuan mesin pengelasan *robotic* atau laser. Proses pengelasan yaitu dengan menyambung logam secara permanen dengan cara memanaskan logam hingga mencapai titik cair, proses tersebut akan menyebabkan akumulasi logam berat di udara. Potensi para pekerja bengkel las terpapar logam sangatlah tinggi melalui femus (asap las) yang dihirup pada saat melakukan proses pengelasan

(Asrori dkk., 2019) Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra, dkk 2015 membuktikan adanya kadar logam berat timbal didalam kuku pekerja bengkel las sebesar 21,81 ppm.

Pekerja bengkel las bekerja dengan melibatkan pemanasan dua logam dengan suhu yang tinggi. Panas dan energi yang merupakan hasil dari proses pengelasan akan menyebabkan terjadinya reaksi kimia dan juga fisika. Reaksi-reaksi ini akan menghasilkan beberapa zat kimia yang bersifat toksik baik yang berbentuk femu, debu ataupun uap dan radiasi elektromagnetik (*nonionizing radiation*). Potensi para pekerja bengkel las terpapar logam sangatlah tinggi melalui femus (asap las) yang dihirup pada saat melakukan pengelasan (Asrori, dkk., 2019). Pekerja pengelasan hanya menggunakan alat pelindung mata tanpa menggunakan masker hal ini dapat berpontesi terjadinya paparan timbal melalui sistem pernapasan sangat besar. Penyerapan timbal melalui sistem pernapasan masuk ke aliran darah dan ikut beredar ke seluruh jaringan, sisanya akan dikeluarkan dalam urin yaitu sebanyak 75-80 % dan melalui feses 15% ( Noviyanti, 2012).

Timbal merupakan logam berat yang secara alami terdapat dikerak bumi dan secara proses alami jumlahnya kecil. Timbal saat ini banyak di hasilkan oleh kegiatan manusia di bandingkan timbal yang berasal dari proses alami. Kisaran suhu 550-600° C timbal menguap dan berikatan dengan oksigen dalam udara lalu membentuk timbal oksida (Rahayu dan Solihat, 2018).

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kadar timbal pada pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang bahaya timbal dan pentingnya penggunaan APD pada pekerja bengkel las.

#### **B. Pembatasan Masalah**

Karya Tulis Ilmiah ini berfokus pada penentuan kadar timbal pada rambut pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo dengan menggunakan metode SSA.

#### **C. Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran kadar Timbal pada rambut pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo ?

#### **D. Tujuan Penelitian**

##### 1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui kadar Timbal pada pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo.

##### 2. Tujuan Khusus

a. Untuk mengetahui kadar Timbal pada pekerja bengkel las di 5 Kecamatan di Kabupaten Sukoharjo

- b. Untuk mengetahui apakah kadar timbal yang terkandung dalam rambut pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo melebihi batas normal atau tidak Menurut Menteri kesehatan tahun 2002 dalam Keputusan Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002.

#### **E. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai toksikologi Timbal dalam pekerja bengkel las dan dapat digunakan sebagai bahan informasi untuk peneliti selanjutnya khususnya dibidang toksikologi.

##### **2. Manfaat Praktis**

###### **a. Bagi Peneliti**

Menambah ilmu pengetahuan, wawasan dan ketrampilan dalam menulis Karya Tulis Ilmiah khususnya dalam masalah yang berhubungan dengan kadar timbal pada pekerja bengkel las.

###### **b. Bagi Akademis**

Menambah sumber pustaka dan pembendaharan Karya Tulis Ilmiah tentang toksikologi Timbal.

###### **c. Bagi Masyarakat**

Memberikan informasi kepada masyarakat khususnya pekerja bengkel las mengenai bahaya Timbal bagi kesehatan serta sebagai acuan penerapan K3.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah penelitian deskriptif dengan teknik wawancara, kuisisioner, serta uji laboratorium untuk mengetahui kadar timbal pada pekerja di kabupaten Sukoharjo.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### 1. Tempat Penelitian

- a. Tempat pengambilan sampel dilakukan di bengkel las yang bertempat di kabupaten Sukoharjo
- b. Penelitian dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

##### 2. Waktu Penelitian

Penelitian dimulai mulai dari bulan Januari 2021 hingga bulan Juni 2021.

#### **C. Subjek dan Objek Penelitian**

##### 1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah pekerja di bengkel las yang bertempat kecamatan Mojolaban, Polokarto, Bendosari, Sukoharjo, dan Baki

## 2. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah kadar timbal pada pekerja bengkel las yang bertempat kecamatan Mojolaban, Polokarto, Bendosari, Sukoharjo, dan Baki

### **D. Populasi dan Sampel**

#### 1. Populasi

Seluruh perkerja dibengkel las yang bertempat di kabupaten Sukoharjo.

#### 2. Sampel

Sampel penelitian adalah rambut pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo sebanyak 8 sampel.

### **E. Definisi Operasional Variabel Penelitian**

#### 1. Kadar Timbal

Kadar timbal adalah kandungan timbal di dalam rambut dengan yang diukur menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dan dinyatakan dalam satuan  $\mu\text{g/g}$ .

#### 2. Rambut

Rambut merupakan salah satu anggota tubuh yang dapat digunakan sebagai indikator ataupun sampel untuk pemeriksaan dan juga dapat memberikan gambaran tubuh.

## **F. Teknik Sampling**

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini *Proposive sampling*, dimana sampel yang diambil sesuai berdasarkan kriteria saja dengan jumlah responden sebanyak 8 orang.

## **G. Sumber Data Penelitian**

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran kadar timbal dalam rambut pada pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo, hasil kuisioner dan wawancara secara langsung.

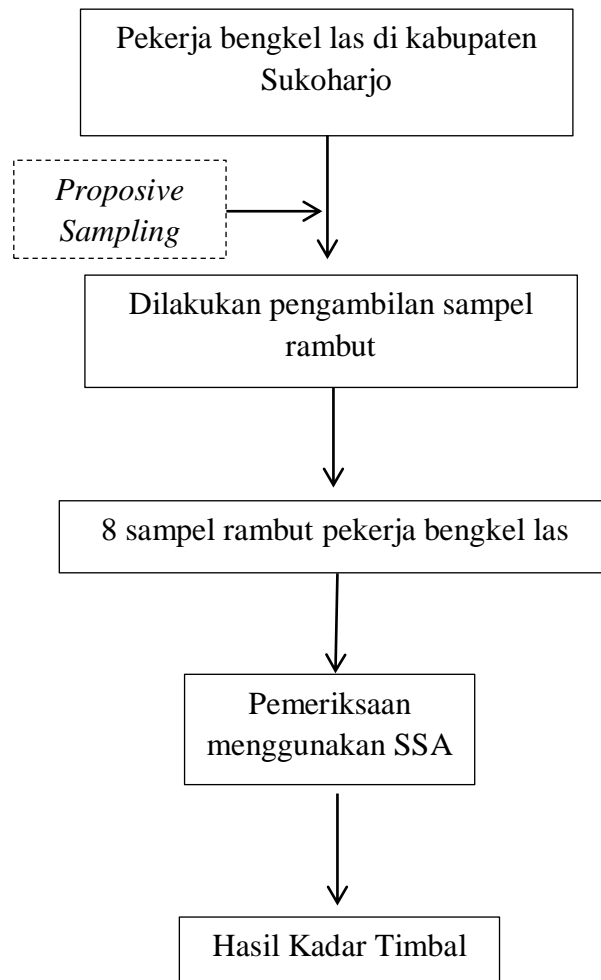
## H. Instrument Penelitian

1. *Informed consent*
2. Alat dan bahan penelitian
  - a. Alat
    - 1) Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)
    - 2) Labu ukur
    - 3) Pipet tetes
    - 4) Pemanas Listrik
    - 5) Erlenmeyer
    - 6) Gelas ukur
    - 7) Kompor destruksi
    - 8) Gunting
    - 9) Timbangan
  - b. Bahan
    - 1) Rambut sebanyak 2g
    - 2) Larutan standart Pb
    - 3) Larutan Asam Nitrat ( $\text{HNO}_3$ )
    - 4) Larutan  $\text{HClO}_4$
    - 5) Aquadest
    - 6) Plastik tertutup



## I. Alur Penelitian

### 1. Bagan Alur Penelitian



**Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian**

### 2. Cara Kerja

- a. Responden telah diwawancarai, mengisi kuisisioner, dan *Informed consent*.
- b. Menyiapkan wadah sampel rambut berupa kantong plastik yang rapat, bersih, dan kering.

c. Pelabelan Sampel

Memberikan label pada wadah sampel :

- 1) Nama
- 2) Umur
- 3) Waktu pengambilan sampel

d. Kriteria responden

- 1) Merokok
- 2) Penggunaan APD ( Alat Pelindung Diri )
- 3) Lama bekerja > 8 jam
- 4) Masa kerja > 5 tahun

e. Pengambilan sampel rambut

- 1) Spesimen diambil di kepala bagian belakang.
- 2) Ikat rambut sebesar batang korek dengan menggunakan benang.
- 3) Potong rambut pada bagian pangkalnya.
- 4) Spesiman disimpan dalam kantong plastik tertutup rapat dan diberikan label.

f. Cara pemeriksaan kadar timbal dalam rambut

1) Prinsip Pemeriksaan

Senyawa timbal yang ada di dalam sampel di uji dengan destruksi dalam suasana asam hingga terlarut semua, kemudian di ukur kadarnya dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) secara langsung.

## 2) Cara Kerja

### a) Pembuatan larutan sampel dengan destruksi basah

- (1) Disiapkan sampel rambut
- (2) Dipotong sampel rambut 5 sampai 10 mm
- (3) Ditimbang sampel rambut sebanyak 2 g dan dicuci sampel rambut dengan aquadest
- (4) Sampel dipanaskan selama 15 menit
- (5) Di destruksi dengan campuran  $\text{HClO}_4$  dan  $\text{HNO}_3$ , dengan perbandingan 1 : 5 hingga membentuk cairan jernih
- (6) Sampel diencerkan dalam labu ukur 50 mL dengan aquadest hingga tanda batas.

### b) Pembuatan larutan standart baku

#### (1) Larutan Baku Timbal (Pb) 10 ppm

- (a) Dipipet 1 mL larutan baku timbal (Pb) 1000 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL.
- (b) Ditambahkan larutan pengencer (aquadest) sampai tanda batas homogenkan (SNI 6989.8:2009).

#### (2) Pembuatan larutan seri standart timbal (Pb)

- (a) Larutan baku Timbal (Pb) 10 ppm dipipet 0,2 mL; 0,4 mL; 0,6 mL; 0,8 mL; 1,0 mL

(b) Masing-masing larutan dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL.

(c) Larutan ditambahkan larutan pengencer (aquadest) sampai tanda batas, hingga diperoleh kadar Timbal (Pb) 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,6 ppm; 0,8 ppm; 1,0 ppm.

(d) Pengukuran larutan standar dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 283,3 nm (SNI 06-6989.8-2004).

c) Pembuatan Kurva Baku

- (1) Alat SSA diatur dan dioptimalkan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengujian logam.
- (2) Mengukur masing-masing larutan kerja yang telah dibuat pada panjang gelombang 283,3 nm.
- (3) Kemudian dicatat masing-masing serapannya (absorbans).
- (4) Membuat kurva kalibrasi dari data-data yang telah diperoleh dan ditentukan persamaan garis lurus yaitu
$$y = bx + a$$

d) Cara uji sampel

- (1) Sampel yang diuji dimasukan ke dalam SSA lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 283,3 nm.
- (2) Mencatat hasil pengukuran

e) Pembacaan kurva baku

Data absorbansi dari pembuatan larutan seri standar diolah dengan microsoft excel untuk mengetahui persamaan kurva regresi linier. Analisis regresi linier digunakan untuk mengetahui hubungan pengaruh antara satu variabel terhadap variabel lain. Variabel yang dipengaruhi disebut variabel tergantung atau dependen, sedangkan variabel yang mempengaruhi disebut variabel bebas atau variabel independen. Rumus dari analisis regresi linear sebagai berikut :

$$y = ax+b$$

Keterangan :

y = Variabel dependen (terikat)

x = Variabel independen (bebas)

a = tetapan regresi (intersep)

b = koefisien regresi (slope)

## J. Teknik Analisis Data Penelitian

Data hasil penelitian Karya Tulis Ilmiah ini diperoleh dan dianalisa secara deskriptif untuk mengetahui kadar timbal pada rambut pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo dan disajikan dalam bentuk tabel.

## K. Jadwal Penelitian

Tabel 3.1. Jadwal penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		Januari 2021	Februari 2021	Maret 2021	April 2021	Mei 2021	Juni 2021
1.	Penyusunan dan Konsultasi proposal	■	■				
2.	Pengumpulan proposal		■				
3.	Ujian proposal		■				
4.	Penelitian		■	■			
5.	Pengolahan Data, Konsultasi dan penyesuaian hasil penelitian				■		
6.	Pengumpulan laporan					■	■
7.	Ujian KTI					■	■
8.	Perbaikan dan Pengumpulan KTI						■
9.	Seminar Hasil						■

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan analisis kadar timbal pada pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo terhadap 8 sampel menunjukkan hasil pada kode A1 5,54  $\mu\text{g/g}$ , kode A2 6,29  $\mu\text{g/g}$ , kode A3 7,38  $\mu\text{g/g}$ , kode A4 8,82  $\mu\text{g/g}$ , kode A5 3,28  $\mu\text{g/g}$ , A6 4,83  $\mu\text{g/g}$ , kode A7 6,90  $\mu\text{g/g}$ , kode A8 4,68  $\mu\text{g/g}$  dan hasil tersebut tidak melebihi ambang batas menurut Menteri Kesehatan tahun 2002 dalam Keputusan Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002.

#### **B. Saran**

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian tentang variabel apa saja yang berpengaruh terhadap kadar timbal dalam rambut pekerja bengkel las.
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian yang sama dengan pengendalian variabel atau memberikan perlakuan terhadap responden.
3. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian yang sama dengan sampel yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajang, L. Dkk. 2015. Penentuan Kadar Ion  $Pb^{2+}$  (Timbal) Dalam Rambut Karyawan Bengkel Di Kota Samarinda. *Jurnal Kimia Mulawarman*, Volume 12, Nomor 2
- Arisma. 2014. Analisis Pengaruh Pendapatan Usaha Bengkel Las Terhadap Pendapatan Rata-rata Jasa Kerja di Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Skripsi. Universitas Teuku Umur Meulaboh Aceh Barat
- Ardillah, Y. 2016. Faktor Risiko Kandungan Timbal Di Dalam Darah. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Vol. 7, No. 3, 150-155 ISSN 2086-6380
- Asrori, dkk. 2019. Gambaran Kadar Asam Urat Pada Pekerja Bengkel Las di Kecamatan Palembang Tahun 2019. *Jurnal Analisis Kesehatan*. Volume 8 Nomor 2
- Badan Standar Nasional. 2004. SNI 06-6989.8-2004 : Air dan air limbah – Bagian 8: Cara uji timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala. Jakarta : Badan Standar Nasional
- Badan Standarisasi Nasional 2009. SNI 06-6989.8-2009. Air dan air limbah – Bagian 8: Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala. . Jakarta : Badan Standar Nasional
- Connell, D.W. dan Miller, G.J. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran* (terjemahan Yanti Koestoer). Jakarta : Indonesia University Press
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Jakarta : Indonesia University Press
- Endrinaldi. 2010. Logam-Logam Berat Pencemar Lingkungan dan Efek Terhadap Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 4, No. 1, 42-46
- Fardiaz, S. 1994. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta : Kanisius.
- Fibrianti, L.D dan Azizah, R. 2015. Karakteristik Kadar timbal (Pb) dalam Darah dan Hipertensi Pekerja Home Industry Aki Bekas Di Desa Talun Kecamatan Sukadadi Kabupaten Lamongan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 8, No 1, 92-102
- Gusnita, D 2012. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Di Udara Dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. *Jurnal Berita Dirgantara*, 13(3): 95-101.



- Handayani, C & Zulhidayati, R. 2017. Validasi Metode Analisa Kadar Timbal (Pb) dalam Rambut Karyawan SPBU di Indarung. *Chempublish Journal* Vol. 2 No. 1
- Hasan, W. Dkk. 2013. Pengaruh Jenis Kelamin dan Kebiasaan Merokok terhadap Kadar Timbal Darah. *Jurnal Kesehatan masyarakat Nasional*, Vol. 8, No. 4
- Hidayati, Nur.E. 2013. Perbandingan Metode Destruksi pada Analisis Pb dalam Rambut dengan AAS. Jurusan FMIPA, Universitas Negeri Semarang.
- Istikomah, N.S., Santjaka, A., dan Budiono Z. (2016). Beberapa Determinan Yang Mempengaruhi Kadar Timah Hitam (Pb) Dalam Darah Pekerja Industri Peleburan Aki Di Perkampungan Industri Kecil (PIK) Desa Kebasen Kecamatan Talang Kabupaten Tegal Tahun 2016. Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang
- Kepmenkes RI. No. 1406/Menkes/SK/XI/2002 Tentang Standar pemeriksaan Kadar Timah Hitam Pada Spesimen Biomarker Manusia.
- Kolo, M. Dkk. 2017. Pengaruh Variasi Arus Terhadap Kekuatan Impact dan Kekerasan material ST 37. Universitas Pendidikan Ganesha. Vol. 8, No. 2
- Levinson, R. 2006. *Modern Chemical Techniques. The Royal Society of Chemistry : Atomic Absorbtion Spectrometry*
- Mayaserli, D.P., Renowati., Biomed,M. 2017. Analisis Kadar Logam *Timbal* (Pb) pada Rambut Karyawan SPBU. *Journal of Sainstek*, volume 9, Nomor 1, 19-2
- Noviyanti, F. 2012. Gambaran Kadar Timbal dalam Urine pada Pegawai Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Makassar. Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
- Novrista, D. Dkk. 2018. Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Kuku Tukang Las Di Kecamatan Mojojoto Kota Kediri. IIK Bhakti Wiyata Kediri.
- Palar, H. 1994 . *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Palar, H. 2008 . *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta

- Rahayu,M. dan Solihat,M.F. 2018. *Toksikologi Klinik*, Terbitan Pertama, Hal. 270-294. Kemenkes RI
- Samsuar, dkk . 2017. Analisis Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja Bengkel Tambal Ban Dan Ikan Mas Di Sepanjang Jalan Soekarno-Hatta Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *92 Jurnal Kesehatan*, Volume Viii, Nomor 1, 91-97
- Tample, 2007. “ Heavy metal Toxicity (part 1)”. Spirit Newsletter
- Tirtaadi dan Prasasti, C.I. 2017. Kadar Pb Rambut, Lama Kerja dan Keluhan Kesehatan Petugas Pengangkut Sampah ditempat Pembuangan Sementara ( Studi di tempat pembuangan sementara Mulyorejo Surabaya). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol. 9, No 2, 122-134
- Yusuf, A. 2013. Aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerja yang Terpapar Kadmium di Bengkel Las dan Konstruksi Besi Surya Teknik Makkasar