

**GAMBARAN KADAR KADMIUM (Cd) PADA PEKERJA
BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO**



KARYA TULIS ILMIAH

OLEH

FATIHANNUR SUBHAN

NIM. 1181041

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2021

**GAMBARAN KADAR KADMIUM (Cd) PADA PEKERJA
BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO**



**PROPOSAL
KARYA TULIS ILMIAH
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN
JENJANG PENDIDIKAN DIPLOMA III TEKNOLOGI LABORATORIUM
MEDIS**

**OLEH
FATIHANNUR SUBHAN**

NIM. 1181041

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2021

**KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN KADAR KADMIUM (Cd) PADA PEKERJA
BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO**

Disusun oleh :
Fatihannur Subhan
NIM. 1181041

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji
dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah

pada tanggal **2 Juni, 2021**

Tim Penguji :

Indah Tri Susilowati M.Pd.

(Ketua)

Mastuti Widi Lestari, M.Si.

(Anggota)

Wimpy M.Pd.

(Anggota)

Menyetujui,
Pembimbing Utama

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



Wimpy, M.Pd



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

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

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

GAMBARAN KADAR KADMIUM (Cd) PADA PEKERJA BENGKEL LAS DI KABUPATEN SUKOHARJO

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan jenjang Pendidikan Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, 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 Analis Kesehatan 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.

Surakarta, 2 Juni 2021



Fatihannur Subhan
NIM. 1181041

MOTTO

Just Be Yourself (Kanti)

Learn to be alone because no one will stay forever

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah (Lessing)

Hanya mereka yang berproses yang akan mendapatkan hasil terbaik

Saya datang, saya bimbingan, saya ujian, saya revisi dan saya menang

Janganlah kamu berduka cita, sesungguhnya Allah selalu bersama kita (At-Taubah: 40)

Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak (Al-Baqoroh: 216)

Ku olah kata, ku baca makna, ku ikat dalam alenia, ku bingkai dalam bab sejumlah lima, jadilah mahakarya, gelar diploma yang ku terima, orangtua, calon suami, dan calon mertua pun bahagia

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk :

1. Tuhan Yang Maha Esa untuk semua berkat yang telah dilimpahkan sampai saat ini.
2. Almamater tercinta Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta Nasional Surakarta.
3. Ibu saya (Siti Nurwakidah), Ayah saya (Subeki), dan Adik saya (Najmuddin Nawwar) serta saudara-saudara saya terimakasih untuk dukungannya.
4. Bapak Wimpy, M.Pd. yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Indah Tri Susilowati, M.Pd. selaku ketua penguji yang telah memberikan arahan dalam penelitian ini.
6. Ibu Mastuti Widi Lestari, M.Si., selaku penguji yang telah memberikan arahan dalam penelitian ini.
7. Bapak Bernadus Irawan Sri Putranto S.Pd. selaku instruktur laboratorium yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
8. Petugas Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya telah membantu penelitian ini.
9. Krisna Arya Pangestu yang menjadi *support system* dan selalu mendengarkan keluh kesah, cerita susah senang serta menemani dari awal kuliah hingga saat ini.

10. Untuk keluarga besar saya di Rembang dan di Blora yang selalu memberi semangat dan motivasi.
11. Untuk PT. Mandala Multifinance yang telah membiayai pendidikan saya dari TK, SD, SMP, dan SMA serta sampai bisa lulus kuliah.
12. Teman-teman satu angkatan yang sudah menemani dalam susah dan senang.
13. Team Toksik (Wiwid, Feny, Fetri, Ayun, dan Tia) yang selalu memberi masukan dan bantuan.
14. Sahabat karib grub Ghibah Syari'ah (Zulfiatullatifah dan Hanik menik) yang selalu menghibur dan membuat saya tertawa setiap saat.
15. Teman sambatku Nadia Noor Khalisah yang selalu bilang ayo nongki
16. Ibu dan mbak kos "Samir" yang selalu menjadi *support* konsumsiku di Solo.
17. Teman-teman SINAMPALA angkatan 2018 dan 2019 yang selalu memberikan semangat.
18. Team kumpul tanpa wacana SINAMPALA (Naep, Anisa, Aura Linda, Feny, dan Doni).
19. Teman pejuang A.Md.Kes (Lina, Febri, Nanda, Melati, Nadia, Fidelia, Lilin, Yani, Melinda, Wulan)
20. Untuk semua yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan YME, karena rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “Gambaran Kadar Kadmium (Cd) Pada Pekerja Bengkel Las di Kabupaten Sukoharjo”.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk penyelesaian pendidikan diploma III Analis Kesehatan. Dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, Bapak Apt. Hartono, M.Si.
2. Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta Nasional, Bapak Ardy Prian Nirwana S.Pd.Bio., M.Si. beserta seluruh dosen dan staf Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta Nasional Surakarta.
3. Bapak Wimpy M.Pd. yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan arahan dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Indah Tri Susilowati, M.Pd. selaku penguji yang telah memberikan arahan dan saran demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Ibu Mastuti Widi Lestari, M.Si. selaku penguji yang telah memberikan arahan dan saran demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Bapak Bernadus Irawan Sri Putranto S.Pd., selaku instruktur laboratorium yang sudah bersedia membimbing kami dalam praktikum serta mendampingi penelitian ini.
7. Petugas Balai Laboratorium Riset dan Standarisasi Industri Surabaya yang telah membantu penelitian ini.
8. Seluruh staf dosen dan karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta.
9. Orang tua, Sahabat dan Saudara yang selalu memberikan dukungan.
10. Seluruh pihak yang telah membantu dan ikut serta dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik yang membangun dan saran dari semua pihak. Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pihak yang bersangkutan.

Surakarta, 2 Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Pembatasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Landasan Teori	5

1. Pekerja Bengkel Las	5
2. Kadmium (Cd)	6
3. Akumulasi Cd di Rambut	13
4. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	15
B. Kerangka Pikir	22
C. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Desain Penelitian	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian	24
1. Tempat Penelitian	24
2. Waktu penelitian	24
C. Subjek dan Objek Penelitian	24
1. Subjek Penelitian	24
2. Objek Penelitian	25
D. Populasi Sampel	25
1. Populasi	25
2. Sampel	25
E. Definisi Operasional	25
1. Rambut Pekerja Bengkel Las	25
2. Kadar Kadmium (Cd)	25
F. Teknik Sampling	26
G. Sumber Data	26
H. Instrumen Penelitian	26

I. Alur Penelitian.....	27
1. Bagan Alur Penelitian	27
2. Cara Kerja.....	28
J. Teknis Analisis Data Penelitian	31
K. Jadwal Pelaksanaan	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil.....	32
B. Pembahasan	35
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	41
A. Simpulan.....	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Penelitian terdahulu kadar Cd terhadap pekerja bengkel las	8
Tabel 2.2. Bagian-bagian Spektrofotometer Serapan Atom	16
Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan	31
Tabel 4.1. Hasil pengukuran Absorbansi larutan standar	33
Tabel 4.2. Hasil pemeriksaan kadar kadmium (Cd)	35
Tabel 4.3. hasil kuesioner pada pekerja bengkel las di 5 kecamatan di Kabupaten Sukoharjo	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Bengkel Las Riska Iron, Baki, Sukoharjo	6
Gambar 2.2. Kadmium (Cd^{2+})	7
Gambar 2.3. <i>Hollow Cathoda Lamp</i> (HCL)	17
Gambar 2.4. Kerangka pikir	22
Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian	27
Gambar 4.1. Kurva baku kalibrasi	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. <i>Informed Consent</i>	46
Lampiran 2. Angket Protokol Dasar Pencegahan Penularan Covid-19	47
Lampiran 3. Form karakteristik Responden	48
Lampiran 4. Hasil pengisian <i>Informed Consent</i>	49
Lampiran 5. Hasil Angket Protokol Dasar Pencegahan Penularan Covid-19	50
Lampiran 6. Hasil pengisian Form Karakteristik Responden	51
Lampiran 7. Lembar Validasi	52
Lampiran 8. Laporan Hasil Uji	53
Lampiran 9. Laporan Analisa Logam	55
Lampiran 10. Dokumentasi Pribadi	56

INTISARI

FATIHANNUR SUBHAN. NIM 1181041. 2021. Gambaran Kadar Kadmium (Cd) Pada Pekerja Bengkel Las di Kabupaten Sukoharjo.

Pekerja bengkel las beresiko terpajan logam berat. Bengkel las merupakan suatu usaha di bidang pengelasan dalam berbagai jenis logam salah satunya Kadmium (Cd). Kadmium bersifat nefroksik dan membahayakan kesehatan manusia, terutama pada pekerja bengkel las. Kadmium memberikan paparan pada manusia melalui jalur inhalasi, kulit dan ingesti. Rambut dapat digunakan sebagai indikator pencemaran, serta rambut adalah jaringan yang bermakna dan representatif untuk pemantauan biologis sebagian besar logam beracun. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa kadar kadmium pada pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo dan apakah melebihi nilai ambang batas menurut Biolab Medical Unit Tahun 2012 yaitu $< 0,10$ ppm.

Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian dilaksanakan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya pada bulan April – Mei 2021. Sampel dalam penelitian menggunakan rambut pekerja bengkel las dengan jumlah 8 sampel diambil secara *purposive sampling*. Sampel dibaca kadar kadmiumnya di Spektrofotometer Serapan Atom.

Hasil penelitian terhadap 8 sampel menunjukkan hasil kadar kadmium dalam rambut pekerja bengkel las yaitu $< 0,0277$ ppm.

Kadar kadmium pada rambut pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo terdapat kadar kadmium $< 0,0277$ ppm dan tidak melebihi nilai ambang batas menurut Biolab Medical Unit Tahun 2012 yaitu $< 0,10$ ppm.

Kata kunci: Pekerja Bengkel Las, Spektrofotometer Serapan Atom, Kadmium (Cd), Rambut.

ABSTRACT

FATIHANNUR SUBHAN. NIM 1181041. 2021. Overview of Cadmium (Cd) Levels in Welding Workshop Workers in Sukoharjo Regency.

Welders are at great risk of exposure to heavy metals. Welders is a business in the field of welding in various types of metal, one of which is cadmium (Cd). Cadmium is a heavy metal in the form of a slightly soft, blue-white metal, almost the same as the stable metals zinc and mercury. Cadmium is nephrotoxic and endangers human health, especially for the welders. Cadmium provides exposure to humans via inhalation, skin and ingestion. The purpose of this study was to determine the level of cadmium in welders in Sukoharjo district and whether it exceeded the threshold value according to the 2012 Biolab Medical Unit, which was < 0.10 ppm.

This type of research is descriptive. The study was carried out at the Surabaya Industrial Standardization and Research Institute in April – May 2021. The sample in this study used the hair of welding 8 welders hair's taken by purposive method. Samples were read for cadmium content in AAS.

The results of the study on 8 samples showed that the levels of cadmium in the hair of welding workshop workers were < 0.0277 ppm.

Cadmium levels in the hair of welders in Sukoharjo district contained cadmium levels < 0.0277 ppm and did not exceed the threshold value according to the 2012 Biolab Medical Unit, which was < 0.10 ppm.

Keywords: AAS, Cadmium (Cd), Hair, Welders.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bengkel las merupakan suatu usaha yang bergerak pada bidang pengelasan dalam berbagai jenis logam. Salah satu logam yang sering digunakan di bengkel las adalah kadmium (Cd). Logam berat termasuk unsur yang dibutuhkan pada makhluk hidup dalam jumlah sedikit, namun jika kadar logam berat dalam jumlah berlebih pada tubuh maka dapat menyebabkan keracunan (toksik) (Adhani dan Husaini, 2017).

Kadmium (Cd) merupakan logam berat yang berbentuk agak lunak, berwarna metal biru-putih hampir sama dengan jenis logam stabil seng dan merkuri (Sembel, 2015). Kadmium bersifat nefroksik dan membahayakan kesehatan manusia, terutama pada pekerja bengkel las. Paparan kadmium baik akut maupun kronis sangat berbahaya pada kesehatan manusia, terutama pada organ ginjal (Faroon *et al*, 2012). Menghirup kadar kadmium dalam jumlah tinggi dapat menyebabkan kerusakan parah pada paru-paru. Jika kadmium tertelan dalam jumlah banyak maka dapat menyebabkan iritasi lambung dan diare (Adhani dan Husaini, 2017).

Kadmium (Cd) memberikan paparan pada manusia utamanya melalui jalur inhalasi dan ingesti. Paparan Cd melalui kontak kulit jarang terjadi (Dewi, 2020). Pada penelitian Dewi (2020) pada sampel darah disimpulkan bahwa kadar kadmium (Cd) dalam darah pekerja pengelas yang terpapar Cd secara

langsung lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak terpapar. Pada penelitian Hernayanti dkk (2019) didapatkan hasil penelitian paparan kadmium (Cd) berpengaruh terhadap penurunan fungsi ginjal pekerja bengkel las.

Peningkatan produksi kadmium (Cd) cenderung berbanding lurus dengan jumlah penggunaan kadmium (Cd) dalam proses industri sehingga menyebabkan meningkatnya risiko bagi individu atau kelompok yang terpapar kadmium (Cd). Salah satu individu atau kelompok yang beresiko untuk terpapar kadmium (Cd) adalah pekerja bagian pengelasan (Dewi, 2020).

Rambut dapat digunakan sebagai indikator pencemaran. Rambut adalah jaringan yang bermakna dan representatif untuk pemantauan biologis sebagian besar logam beracun. Analisis rambut juga berguna sebagai alat prognostik untuk memastikan apakah seseorang memiliki keunikan biokimia tertentu, yang kemudian dapat ditangani dalam program terapeutik atau profilaksis (Nutripath, 2015). Menurut Biolab Medical Unit Tahun 2012 batas nilai normal atau batas internal konsentrasi kadmium dalam rambut yaitu $< 0,10$ ppm.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik melakukan penelitian tentang Gambaran Kadar Kadmium (Cd) pada Pekerja Bengkel Las di Kabupaten Sukoharjo. Penelitian ini mengambil sampel rambut dari 8 pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang gambaran kadar kadmium (Cd) pada pekerja bengkel las.

B. Pembatasan Masalah

Karya Tulis Ilmiah ini berfokus pada pengujian kadar Kadmium (Cd) pada pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo menurut *Biolab Medical Unit* Tahun 2012 dengan batas nilai normal konsentrasi kadmium yaitu $< 0,10$ ppm dengan pengujian kadar Cd menggunakan sampel rambut.

C. Rumusan Masalah

1. Berapa kadar kadmium (Cd) pada rambut pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo?
2. Apakah kadar Cd pada rambut pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo melebihi nilai ambang batas dari *Biolab Medical Unit* tahun 2012 yaitu $< 0,10$ ppm?

D. Tujuan Penelitian

1. Umum

Untuk mengetahui kadar kadmium (Cd) pada pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo.

2. Khusus

Untuk mengetahui kadar kadmium (Cd) pada pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo apakah melebihi nilai ambang batas atau tidak menurut Biolab Medical Unit yaitu $< 0,10$ ppm

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

Menambah ilmu pengetahuan, wawasan pengalaman dalam pembuatan karya tulis ilmiah tentang kadar kadmium pada bengkel las di kabupaten Sukoharjo

2. Bagi Akademik

Menambah sumber pustaka dan perbendaharaan karya tulis ilmiah di STIKES Nasional khususnya bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan toksikologi kadmium (Cd).

3. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada pekerja bengkel las mengenai kadar logam berat kadmium (Cd) pekerja bengkel las yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penerapan K3 sehingga dapat memperkecil kemungkinan terpaparnya kadar kadmium (Cd).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian dalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah deskriptif.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Tempat pengambilan sampel diambil di beberapa pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo. Pengukuran kadar logam berat kadmium (Cd) dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya.

2. Waktu penelitian

Waktu penelitian Karya Tulis Ilmiah ini dimulai pada bulan Januari sampai bulan Mei 2021.

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo

2. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah kadar kadmium (Cd) pada rambut pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo sejumlah 8 sampel.

D. Populasi Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo.

2. Sampel

Sampel dari penelitian Karya Tulis Ilmiah ini adalah sampel rambut pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo.

E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Rambut Pekerja Bengkel Las

Rambut merupakan salah satu anggota tubuh yang dapat digunakan sebagai indikator atau sampel untuk dilakukan pemeriksaan yang dapat diambil pada bagian pangkal rambut

Variabel : Bebas

Skala : Kategori

2. Kadar Kadmium (Cd)

Kadmium adalah logam putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah bereaksi, serta bila dipanaskan menghasilkan kadmium oksida yang dapat masuk kedalam tubuh manusia melalui inhalasi, ingesti dan kulit.

Variabel : Terikat

Skala : Numerik

F. Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Purposive sampling*, dengan menentukan jumlah sampel yang diambil sesuai dengan kriteria yang ditentukan yaitu pekerja bengkel las yang bekerja lebih dari 5 tahun, merokok dan tidak minum alkohol.

G. Sumber Data

Sumber data primer merupakan data yang didapat dari hasil pengukuran kadar kadmium (Cd) pada pekerja bengkel las di Kabupaten Sukoharjo.

H. Instrumen Penelitian

1. Alat yang digunakan :

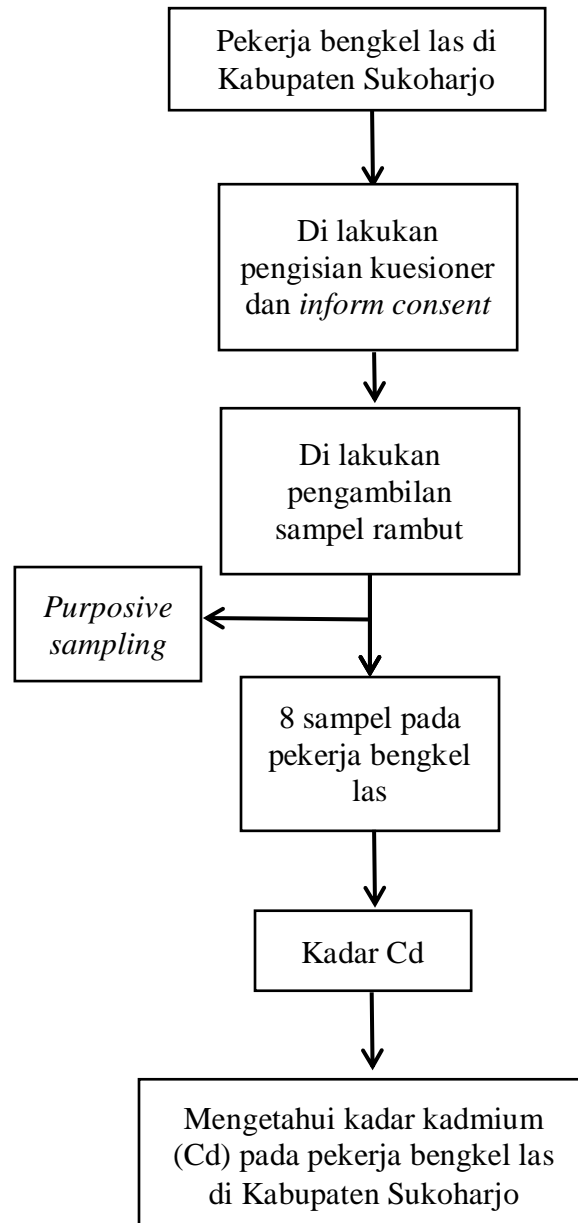
Plastik tertutup, gunting, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), Pipet tetes, labu ukur 100ml, Pemanas listrik, Labu semprot, Oven, desikator, gelas ukur 10 mL, kompor destruksi

2. Bahan yang digunakan :

Rambut, asam nitrat (HNO₃) pekat, asam perklorat (HClO₄), air suling, air deionisasi, deterjen nonionik, aseton.

I. Alur Penelitian

1. Bagan alur penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

2. Cara Kerja

a. Persiapan Pengambilan Sampel

Disiapkan wadah sampel rambut berupa kantong plastik yang tertutup rapat, bersih dan kering. Kemudian dilakukan pengambilan sampel rambut (KEMENKES Nomor 1406/MENKES/SK/XI/2002).

b. Pelabelan

Memberi label pada wadah sampel yang memuat :

- 1) Nama dan nomor
- 2) Umur
- 3) Jenis kelamin
- 4) Jenis pemeriksaan

c. Pengambilan sampel rambut

- 1) Sampel rambut diambil di kepala bagian belakang
- 2) Ikat rambut sebesar batang korek api dengan menggunakan benang, kemudian potong rambut pada bagian pangkalnya
- 3) Sampel rambut disimpan dalam kantong plastik tertutup rapat.

d. Cara pemeriksaan kadar kadmium (Cd)

1) prinsip pemeriksaan

Senyawa kadmium dalam contoh uji sedimen di destruksi dalam suasana asam sampai terlarut semua, kemudian diukur kadarnya dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) secara langsung.

2) Cara kerja

a) Pemeriksaan kadar kadmium pada sampel rambut

(modifikasi oleh Barinstand)

- (1) Dilakukan penimbangan sampel rambut sebanyak ± 1 gram
- (2) Dilakukan destruksi sampel rambut dengan campuran HNO_3 p.a (10-15 mL) dan HClO_4 p.a (2-3 mL), campuran dipanaskan sampai penguapan sempurna untuk mendapatkan larutan air jernih.
- (3) Sampel yang telah terdestruksi dimasukkan kedalam labu takar 100mL dan kemudian ditepatkan dengan *aquadest* sampai tanda tera, homogenkan.
- (4) Sampel uji diaspirasikan kedalam *Flame Atomic Absorption Spectrophotometer* dan ukur serapannya pada panjang gelombang 228,8 nm. Kemudian dicatat hasil pengukurannya (SNI 6989.16:2009).

b) Pembuatan larutan standar

- (1) Pembuatan 100 mL larutan baku Cd 10 mg/L

Dilakukan pemipetan larutan induk Cd 1000 mg/L sebanyak 1 mL, masukkan kedalam labu takar 100 mL, kemudian tepatkan dengan *aquadest* sampai tanda tera, homogenkan.

- (2) Pembuatan deret standar

Dilakukan pembuatan deret larutan kerja dengan 1 blanko dan minimal 3 kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran (SNI 6989.16:2009). dari larutan baku 10 mg/L, dibuat larutan deret standar dengan konsentrasi 0,0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; dan 1,4 mg/L dalam labu takar 100 mL. Kemudian ditambahkan *aquadest* hingga tanda tera, homogenkan. Penentuan linearitas dilakukan dengan pengukuran deret standar menggunakan *Flame Atomic Absorption Spectrophotometer* pada panjang gelombang 228,8 nm sehingga diperoleh kurva standar (absorbansi terhadap konsentrasi) dan persamaan regresi yang dinyatakan dengan $y = a + bx$. Uji linearitas dapat dikatakan baik apabila nilai koefisien korelasi (r) yang diperoleh mendekati 1.

J. Teknis Analisis Data Penelitian

Data hasil penelitian Karya Tulis Ilmiah ini diperoleh dan dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui kadar kadmium pada pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo yang disajikan dalam bentuk tabel dan dinarasikan.

K. Jadwal Pelaksanaan

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Januari				Februari				Maret				April				Mei			
		Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
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 kadmium sebagai berikut:

1. Kadar kadmium pada rambut sejumlah 8 pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo dengan hasil adalah $< 0,0277$ ppm.
2. Nilai kadar kadmium pada rambut pekerja bengkel las di kabupaten Sukoharjo masih dibawah dari standar Biolab Medical Unit Tahun 2012 yaitu $< 0,10$ ppm.

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian yang sama dengan sampel yang berbeda.
2. Melakukan tindakan pencegahan agar kadar kadmium di dalam tubuh pada pekerja bengkel las yang terpapar asap pengelasan tidak tinggi.
3. Melakukan tindakan pencegahan agar kadar kadmium di dalam tubuh pada pekerja bengkel las yang terpapar asap pengelasan tidak tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrohman, F. I. *et al.* 2012. Levels of Heavy Metals in Human Hair and Nail Samples from Maiduguri Metropolis, Borno State, Nigeria. *World Environment. Volume 2* nomor 4 hal: 81-89
- Adhani, R. dan Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambang Mangkuran University Press
- Ajang, Linda, Bohari Yusuf dan S. Panggabean. 2015. Penentuan Kadar Ion Pb²⁺ (Timal) dalam Rambut Karyawan Bengkel di Kota Samarinda. *Jurnal Kimia Mulawarman. Volume 12* Nomor 2 hal: 75-78
- Akesson, A., Barregard, L., Bergdahl, I. A., Nordberg, G. F., Nordberg, M., & Skerfving, S. (2014). Non-renal effects and the risk assessment of environmental cadmium exposure. *Environmental health perspectives, Volume 122* Nomor 5 hal: 431-438
- Arunkumar A. and Vijayashankar R. 2015. Theoretical and Finite Element Analysis of T-Joint in Arc Welding Process. *International Journal of Scientetific Engineering and Applied Science (IJSEAS)*. volume 2 nomor 6. hal: 237-247
- Asrori, Nurhayati, Abdul Mutholib, dan Tiara Fita Ellinasari. 2019. Gambaran Kadar Asam Urat Pada Pekerja Bengkel Las di Kecamatan Palembang Tahun 2019. *Jurnal Analis Kesehatan. Volume 8* Nomor 2. hal: 63-71
- ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). 2012. *Toxicological Profile For Cadmium*. Public Health Service: U.S. Departement of Health and Human Service
- Ayuda, Lionita Putri, Shinta Kusumawati, Erna Sulistyowati, dan M. Aris Widodo. 2019. Hubungan Kadar Kadmium Serum dengan Fungsi Ginjal Pada Pekerja Parkir Terminal Arjosari. *Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang*. Hal: 190-198
- Badan Srandarisasi Nasional. 2009. SNI 6989:16:2009. *Air Limbah bagian 16: Cara Uji Kadar Kadmium (Cd) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala*. Hal 1-16

- Chakraborty, Sutirtha., Dutta A. R., Sural, S., Gupta, D., dan Sen, S. 2013. Ailing Bones And Failing Kidneys: a Case of Chronic Cadmium Toxicity. *Annals of Clinical Biochemistry* Volume 50 Nomor 5 hal: 492-495
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: University Indonesia Press
- Dewi, Charisma Hilda. 2020. Perbedaan Kadmium (Cd) dalam Darah dan Tekanan Darah Pada Pengelas dan Non Pengelas di PT. X Surabaya. *Jurnal Wiyata*. Volume 7 Nomor 2
- Ding, X *et al.* 2011. Cadmium-Induced Renal Tubular Dysfunction in a Group of Welders. *Occupational Medicine*. 61 : 277 - 279
- Faroon, O., Ashizawa, A., Wright, S., Tucker, P., Jenkins, K., Ingerman, L. and Rudisill, C. 2012. Toxicological Profile of Cadmium Agency for Toxic Substances and Disease Registry. *Atlanta*. Hal: 273 - 274.
- Gaza, M. a., Hakim, L., Sabarudin, A., dan Sumitron, s.b. 2017. Evaluation on Mercury, Cadmium, and Lead in the Hair Sample as an Indicator of Autism For Children. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Reserch*. Volume 9 Nomor 12 hal: 710-715
- Handayani, Corry. (2017). *Validasi Metode Analisa Kdar Timbal (Pb) Dalam Rambut Karyawan SPBU*. Padang: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis
- Hernayanti, Hernayanti, Slamet Santoso, Sri Lestari, Lucky Prayoga, Kamsinah, Rochmatino. 2019. Efek Paparan Kadmium (Cd) Terhadap Fungsi Ginjal Pekerja Bengkel Las. *Jurnal Kesmas Indonesia*. Volume 11 Nomor 1 halaman 1-8
- Hidayat, A.A.A., dan M. Uliyah. 2008. *Buku Saku Praktikum Kebutuhan Dasar Manusia*. Jakarta: EGC
- Husaini, Ratna Setyaningrum, dan Maman Saputra. 2017. Faktor Penyebab Penyakit Akibat Kerja Pada Pekerja Las. *Jurnal MKMI*. Volume 13 Nomor 1 hal: 73-79
- Istarani, Festri dan Ellina S.P. 2014. Studi Dampak Arsen (As) dan Kadmium (Cd) Terhadap Penurunan Kualitas Lingkungan. *Jurnal Teknis Pomits*. Vol. 3 No. 1. D53-D58

- Mahyuni, Eka Lestari, Kalsum, and Sinaga M.M. 2018. Engagement of Occupational Safety and Health at Mahkamah's Welding Worker. *Journal of Saintech Transfer (JST)*. Volume 1 Nomor 1 hal: 48-53
- Mayaserli, Dyna Putri dan Julia Sri Rahayu. 2018. Perbandingan Kadar Logam (Cd) Dalam urine Perokok Aktif dan Pasif di Terminal Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Perintis*. Volume 5 Nomor 1 hal 75-81
- Mutap, A. *et al.* 2016. Analysis of Some Metal is Human Hair by the AAS Method. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bonsnia and Herzegovina*. 46 : 19-26
- Nutripath. 2015. *Heavy Metal Testing : Hair, Urine, Blood*: Australia : NutriPATH Pty.Ltd.
- Palar, H. 1994. *Pencernaan dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta
- Rahayu, Muji dan Moch. Firman Solihat. 2018. *Toksikologi Klinik*. Terbitan Pertama. Kemenkes RI. Hal 270-294
- Sembel, D. T. 2015. *Toksikologi lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Sholikha, Dian Fakhatus. 2019. Penentuan Kadar Tembaga (II) Pada Sampel Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) Perklin Erlmer Analys 100 Metode Kurva Kalibrasi. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*. Volume 4 Nomor 2
- Sugiharto, Bangun S., Suwarso S. dan Prawirohardjono W. 2016. Efek Kadmium Pada Pekerja Las Bengkel Knalpot di Purbalingga. *BKM Journal of Community Medicine and Public Health*. Volume 32 Nomor 4 hal: 119-112
- Sun H., Honglin Sun, Ningjian Wang, Chi Chen, Xiaomin Nie, Bing Han, Qin Li, Chunfang Zhu, Yi Chen, Fangzhen Xia, Yingchao Chen, Hualing Zhai, Boren Jiang, Bin Hu dan Yingli Lu. 2017. Cadmium Exposure and Its Association With Serum Uric Acid and Hyperuricemia. *Scientific Report*. Volume 7 Nomor 1 hal: 550

- Tirtaadi, dan Corie I P. 2017. Kadar Rambut, Lama Kerja dan Keluhan Kesehatan Petugas Pengangkut Sampah di Tempat Pembuangan Sementara (Studi di Tempat Pembuangan Sementara Mulyorejo Surabaya). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Volume 9 Nomor 2 hal: 122-134
- Widowati, Wahyu. 2008. *Efek toksik Logam: Pencernaan dan Penanggulangan Pencernaan*. Yogyakarta
- Winata, S.D. 2017. Monitoring, Pencegahan, dan Penanganan Keracunan pada Pekerja Terpapar Kadmium. *Jurnal Kedokteran Meditek*. Volume 22 Nomor 59
- Yusni, Eri dan Tri Pardiana Setiani. 2019. Heavy Metal Cadmium (Cd) and LEAD (Pb) In Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Collected From Traditional Markets In Medan City, Indonesia. *Aquasains (Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan)*. Volume 7 Nomor 2