



**KAJIAN VALIDASI PENETAPAN KADAR TIMBAL (Pb)  
PADA RAMBUT PEKERJA STASIUN PENGISIAN BAHAN  
BAKAR UMUM (SPBU)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**MARTHA DIAHAYU**

**NIM.050118A104**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO**

**2022**



**KAJIAN VALIDASI PENETAPAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA  
RAMBUT PEKERJA STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM  
(SPBU)**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana.

Oleh :

**MARTHA DIAHAYU**

**NIM.050118A104**

**PROGRAM STUDI FARMASI**

**FAKULTAS KESEHATAN**

**UNIVERSITAS NGUDI WALUYO**

**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KAJIAN VALIDASI PENETAPAN KADAR TIMBAL (Pb)**

**PADA RAMBUT PEKERJA STASIUN PENGISIAN BAHAN**

**BAKAR UMUM (SPBU)**



disusun Oleh:

MARTHA DIAHAYU

NIM.050118A104

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KESEHATAN

UNIVERSITAS NGUDI WALUYO

2022

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing ,serta telah diperkenankan untuk  
diujikan.

Ungaran, 08 Februari 2022

**Pembimbing**

Apt. Tri Minarsih , S. Si, M. Sc  
NIDN. 0008097501

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

### **KAJIAN VALIDASI PENETAPAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT PEKERJA STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)**

disusun Oleh:

**MARTHA DIAHAYU.**

**NIM.050118A104.**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas

Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo, pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 10 Februari 2022

#### **Tim Penguji**

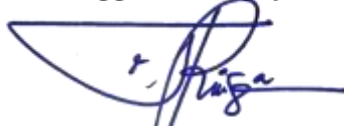
##### **Ketua/Pembimbing**

Apt. Tri Minarsih , S. Si, M. Sc  
NIDN. 0008097501

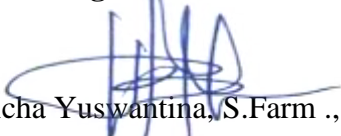
##### **Anggota/ Penguji 1**

  
Apt. Agitya Resti Erwiyani, S.Farm  
.,M.Sc  
NIDN: 0610088703

##### **Anggota/ Penguji 2**

  
Rissa Laila Vifta, S.Si ., M.Sc  
NIDN: 0027079001

##### **Ketua Program Studi Farmasi**

  
Apt. Richa Yuswantina, S.Farm ., M.Si  
NIDN:0630038702

##### **Dekan Fakultas Kesehatan**

  
Eko Susilo, S.Kep.,Ns., M.Kep  
NIDN: 0627097501

### PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Martha DiahAyu

NIM : 050118A104

Program Studi / Fakultas : Farmasi /Kesehatan

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi berjudul “ **KAJIAN VALIDASI PENETAPAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT PEKERJA STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)**” adalah karya ilmiah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun di Perguruan Tinggi manapun.
2. Skripsi ini merupakan ide dan hasil karya murni saya yang dibimbing dan dibantu oleh tim pembimbing dan penguji.
3. Skripsi ini tidak memuat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan kecuali secara tertulis dicantumkan dalam naskah sebagai acuan dengan menyebut nama pengarang dan judul aslinya serta di cantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini,saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh dan sanksi lain dengan norma yang berlaku di Uniiiversitas Ngudi Waluyo.

Ungaran ,08 Februari 2020

Yang

  
n,  
  
(Martha DiahAyu)

## **SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI**

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Martha DiahAyu.

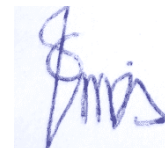
NIM :050118A104.

Program Studi / Fakultas : Farmasi /Kesehatan.

Menyatakan memberikan kewenangan kepada program studi farmasi (dosen pembimbing skripsi) untuk menyimpan ,mengalih media/formatkan,merawat dan mempublikasikan skripsi saya dengan judul “ **KAJIAN VALIDASI PENETAPAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT PEKERJA STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)**” untuk kepentingan akademik.

Ungaran , 08 Februari 2022

Yang membuat pernyataan,



(Martha DiahAyu)

## RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Martha Diah Ayu  
Tempat ,Tgl Lahir : Pekanbaru ,20 Mei 2000  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Katolik  
Kewarganegaraan : Indonesia  
Email : marthadiahayu2023@gmail.com  
Alamat : Dsn.Randusari RT 20/04 Kec.Tengaran  
Kab.Semarang Jawa Tengah

### Riwayat Pendidikan :

1. SDN 1 Kaligentong Ampel
2. Smp Kanisius Ampel
3. Smk Nusapersada Tengaran
4. Saat ini tercatat sebagai mahasiswa aktif semester VII Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo Periode 2018-2022.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Validasi Penetapan Kadar Timbal (Pb) Pada Rambut Pekerja SPBU”. Skripsi ini disusun sebagai pemenuhan syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata I (S1) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung, maka skripsi ini tidak akan terwujud dan mencapai suatu kesempurnaan, untuk itu peneliti ingin menyampaikan rasa hormat, penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Subyantoro, M.Hum, selaku Rektor Universitas Ngudi Waluyo.
2. Ns .Eko Susilo, S.Kep, M.Kep, selaku dekan Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo .
3. Apt. Richa Yuswantina ,S.Farm ,M.Si, selaku ketua program studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo.
4. Apt.Tri Minarsih, S.Si, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, memberikan masukan dan arahan, mendukung serta meluangkan waktunya untuk membimbing penyusunan Skripsi ini.
5. Apt. Agitya Resti Erwiyani, S.Farm., M.Sc, selaku Dosen Penguji 1 yang telah membimbing ,memberikan masukan serta meluangkan waktunya untuk membimbing penyusunan skripsi ini.



6. Rissa Laila Vifta, S.Si., M.Sc, selaku Dosen Penguji 2 yang telah membimbing, memberikan masukan serta meluangkan waktunya untuk membimbing penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan Staf Pengajar Universitas Ngudi Waluyo yang telah memberikan ilmu bermanfaat sebagai pendukung dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Kedua orang tua saya dan kakak serta adik, yang telah memberikan dukungan secara moral dan moril dan motivasi kepada peneliti.
9. Gregorius Joko Purnomo yang telah memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Teman-teman mahasiswa prodi Farmasi Angkatan 2018 yang telah memberikan masukan dan bantuan serta dukungan dalam penulisan skripsi ini.

Semoga Tuhan YME memberikan kasih dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan bagi kita semua. Amin

Ungaran, 08 Februari 2022

Penulis

(Martha Diah Ayu)

Universitas Ngudi Waluyo  
Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kesehatan  
Skripsi, Februari 2022  
Martha DiahAyu  
050118A104

## **KAJIAN VALIDASI PENETAPAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA RAMBUT PEKERJA STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU)**

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Timbal (Pb) adalah senyawa logam yang ditemukan pada campuran bahan bakar kendaraan bermotor. Pekerja SPBU beresiko terpapar timbal (Pb) sehingga berbahaya pada kesehatan seperti sakit kepala, lesu, gangguan tidur serta berdampak adanya partikulat udara (PM<sub>10</sub>) menyebabkan pencemaran udara. Akumulasi timbal (Pb) pada tubuh dapat dideteksi melalui darah, dan rambut. Metode yang digunakan untuk menetapkan kadar timbal dilakukan validasi untuk mengetahui kesesuaian metode yang digunakan. Tujuan Penelitian adalah mengetahui validasi metode spektrofotometri serapan atom, kadar timbal (Pb) pada rambut pekerja SPBU tertinggi terendah dan mengetahui hubungan lama masa kerja terhadap kadar Pb .

**Metode:** Penelitian ini merupakan jenis penelitian non eksperimental yaitu menggunakan kajian sebanyak 5 artikel dengan melihat data sekunder yang terpublikasi di jurnal internasional (Scimago) dan jurnal nasional (Sinta).

**Hasil:** Berdasarkan validasi metode diperoleh uji akurasi dengan nilai *recovery* 96,23% mendekati 100%, Uji presisi 4,01% <5%, linearitas (*r*) mendekati 1, konsentrasi LOD 0,2680 mg/L melebihi konsentrasi LOQ 0,0804. Kadar timbal (Pb) dalam rambut pekerja SPBU yaitu kadar (Pb) sebesar 31,64 µg/g, 22 µg/g, 0,8131 µg/g, 0,8175 µg/g, 0.2648 µg/g dengan lama masa kerja 1-12 tahun.

**Kesimpulan:** Validasi metode penetapan kadar (Pb) dalam rambut dengan spektrofotometri serapan atom memenuhi persyaratan meliputi akurasi, presisi, linearitas, LOD dan LOQ. Kadar timbal tertinggi 31,64 µg/g sampel di Kota Basrah Irak dan terendah 0.2648 µg/g sampel di Kota Pekanbaru. Tidak ada hubungan lama masa kerja pada kadar Pb pada rambut pekerja SPBU. Faktor pengaruh lama masa kerja pada kadar (Pb) yaitu usia, merokok, alat pelindung diri tidak lengkap, dan perbedaan luas wilayah.

**Kata kunci:** Rambut, kadar timbal (Pb), validasi, faktor.

Ngudi Waluyo University  
Study Program of Pharmacy, Faculty of Health  
Final Project, February 2022  
Martha Diah Ayu  
050118A104

## **STUDY OF VALIDATION OF DETERMINATION LEVELS OF LEAD (Pb) IN THE HAIR OF WORKERS OF PUBLIC FUEL CHARGING STATIONS**

### **ABSTRACT**

**Background:** Lead (Pb) is a metal compound found in motor vehicle fuel mixtures. Gas station workers are at risk of being exposed to lead (Pb) so that it is dangerous to health such as headaches, lethargy, sleep disturbances and the impact of air particulates (PM10) causing air pollution. Accumulation of lead (Pb) in the body can be detected through blood and hair. The method used to determine the lead content was validated to determine the suitability of the method used. The objectives of the study were to determine the validation of the atomic absorption spectrophotometry method, the highest lead (Pb) content in the hair of gas station workers was the lowest and to determine the relationship between length of service and Pb levels.

**Methods:** This research is a non-experimental type of research that uses a study of 5 articles by looking at secondary data published in international journals (Scimago) and national journals (Sinta).

**Results:** Based on the validation method, the accuracy test was obtained with a recovery value of 96.23% approaching 100%, precision test 4.01% <5%, linearity (r) approaching 1, LOD concentration 0.2680 mg/L exceeding LOQ concentration 0.0804. The levels of lead (Pb) in the hair of gas station workers are levels (Pb) of 31.64 µg/g, 22 µg/g, 0,8131 µg/g, 0,8175 µg/g, 0.2648 µg/g with a working period of 1-12 years.

**Conclusion:** Validation of assay method (Pb) in hair with atomic absorption spectrophotometry met the requirements including accuracy, precision, linearity, LOD and LOQ. The highest lead content was 31.64 g/g sample in Basrah City, Iraq and the lowest 0.2648 g/g sample in Pekanbaru City. There is no relationship between length of service and Pb levels in gas station workers' hair. Factors influencing the length of work on the levels of (Pb) are age, smoking, incomplete personal protective equipment, and differences in area.

**Keywords:** Hair, lead (Pb) content, validation, factors.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah.....	4
C.Tujuan Penelitian.....	4
D.Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A.Tinjauan Teori .....	6
1. Timbal.....	6
2. Rambut.....	16
3. Destruksi.....	17
4. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	19
5. Validasi metode analisis.....	23
B. Kerangka Konsep.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A.Deskripsi Metode Penelitian.....	27
B.Informasi Jumlah dan Jenis Artikel.....	28
C.Isi Artikel.....	29
1. Artikel Pertama .....	29
2. Artikel Kedua.....	35
3. Artikel Ketiga.....	38

4. Artikel keempat.....	46
5. Artikel kelima.....	53
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>A. Relevansi Metode</b> .....	62
1. Sampel .....	63
2. Asal Sampel. ....	64
3. Preparasi sampel.....	65
4. Analisis Kuantitatif. ....	67
5. Validasi metode.....	70
<b>B.Relevansi Hasil</b> .....	72
1. Validasi metode.....	72
2. Analisis Kuantitatif .....	74
<b>C.Pernyataan Hasil</b> .....	79
<b>BAB V PENUTUP</b>	
<b>A. Kesimpulan</b> .....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 :Sumber pencemaran timbal.....	8
Tabel 2.2 kadar zat timbal pada asap kendaraan bermotor .....	8
Tabel 2.3.Gangguan Kesehatan Akibat Keracunan Timbal.....	13
Tabel 2.4.Gejala keracunan timbal pada rambut.....	15
Tabel 2.5.Kategori tingkat pencemaran timbal pada rambut .....	16
Tabel 3.1 Informasi Jenis Artikel.....	28
Tabel. 3.2 Tingkat rata-rata Pb dan Cu .....	34
Tabel 3.3 Analisis Paparan Timbal (Pb) .....	37
Tabel.3.4 Analisis paparan timbal (Pb) berdasarkan masa kerja .....	38
Tabel.3.5 Kadar Pb dalam sampel rambut .....	42
Tabel.3.6 Nilai Peresentase Recovery.....	43
Tabel.3.7 Hasil Uji Presisi .....	44
Tabel.3.8 Penentuan Limit Deteksi ,Penentuan Limit Kuantitasi .....	45
Tabel. 3.9 Kadar Logam Pb Pada Rambut.....	50
Tabel 3.10 Hasil Uji Recovery Logam Pb pada rambut.....	51
Tabel.3.12 Uji Limit of Detection (LoD), Limit of Quantitation (LoQ).....	52
Tabel.3.13 Kandungan Pb dalam Rambut Petugas SPBUr.....	57
Tabel.3.14 Kandungan Pb dalam rambut berdasarkan jenis kelamin .....	57
Tabel.3.15 Kandungan Pb dalam rambut berdasarkan lama bekerja .....	58
Tabel.3.16. Kandungan Pb t berdasarkan kelompok (kasus-kontrol) .....	58
Tabel.3.17 Kandungan Pb dalam rambut berdasarkan lokasi .....	58
Tabel 4.1 Relevansi Hasil.....	72
Tabel 4.2 .Relevansi Hasil .....	72
Tabel 4.3 .Relevansi Hasil .....	72
Tabel 4.4 .Relevansi Hasil .....	72
Tabel 4.5 .Relevansi Hasil .....	76

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Artikel 1 .....	87
Lampiran 2. Artikel 2 .....	93
Lampiran 3. Artikel 3 .....	94
Lampiran 4. Artikel 4 .....	102
Lampiran 5. Artikel 5 .....	115

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Logam Timbal .....	6
Gambar 2.2 Metabolisme Timbal (Pb) dalam tubuh manusia Palar.....	14
Gambar 2.3. Komponen SSA.....	20
Gambar 2.3. Kerangka Teori.....	25
Gambar.2.4 Kerangka Konsep.....	26
Gambar. 3.1. Konsentrasi Pb pada rambut pekerja. ....	32
Gambar 3.2 Analisis korelasi kadar tembaga dan timbal.....	33
Gambar.3.3 Analisis korelasi kadar tembaga dan timbal individu kontrol.....	33
Gambar.3.6 Kurva kalibrasi larutan standar timbal (Pb) .....	53
Gambar .3.7 .Korelasi PM10 dengan Kandungan Timbal. ....	59
Gambar 4.1. Proses Atomisasi .....	68
Gambar 4.2. Kadar (Pb) pada Artikel 1 dan 2.....	74
Gambar 4.3 Kadar (Pb ) pada artikel 3, 4 dan 5.....	77