

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI SEKITAR TPA PUTRI  
CEMPO MOJOSONGO SURAKARTA SECARA SPEKTROFOTOMETRI  
SERAPAN ATOM (SSA)**



**Disusun Oleh :  
Insi Zulfi Maghfiroh  
(28161412C)**

**D-III ANALISIS FARMASI DAN MAKANAN  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2019**

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI SEKITAR TPA PUTRI  
CEMPO MOJOSONGO SURAKARTA SECARA SPEKTROFOTOMETRI  
SERAPAN ATOM (SSA)**

**KARYA TULIS ILMIAH**

*Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan  
Program Pendidikan Sebagai Ahli Madya pada Program Studi  
D-III Anafarma Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi*

**Disusun Oleh :  
Insi Zulfi Maghfiroh  
(28161412C)**

**D-III ANALISIS FARMASI DAN MAKANAN  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2019**

**PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH**

Berjudul

**ANALISIS TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI SEKITAR TPA PUTRI  
CEMPO MOJOSONGO SURAKARTA SECARA SPEKTROFOTOMETRI  
SERAPAN ATOM (SSA)**

Oleh :

Insi Zulfi Maghfiroh

28161412C

Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah

Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

Pada tanggal : 17 Juli 2019

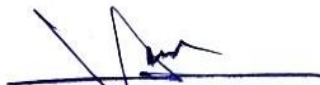
Mengetahui,

Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi

Dekan Fakultas Farmasi

Dosen Pembimbing,



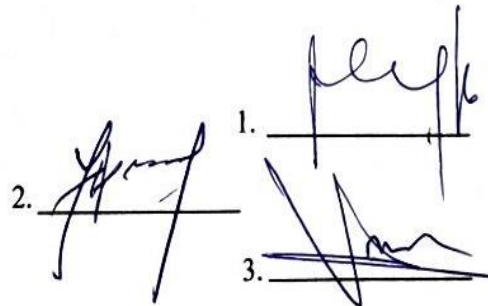
Drs. Mardiyono, M.Si,



Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Penguji :

1. Reslely Harjanti, M.Sc., Apt
2. Dr. Drs. Supriyadi, M.Si
3. Drs. Mardiyono, M.Si



1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa karya tulis ilmiah ini merupakan hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya siap menerima sanksi, baik secara akademik maupun hukum apabila karya tulis ilmiah ini merupakan plagiat (jiplakan) dari penelitian, karya tulis atau skripsi orang lain.

Surakarta, Juli 2019



Insi Zulfi Maghfiroh

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**Allahuma laa sahla illa maa ja'altahu sahla, wa anta taj'alul  
hazna idza syi'ta sahlaa**

“Ya Allah, tidak ada kemudahan kecuali yang Engkau buat mudah. Dan Engkau menjadikan kesedihan (kesulitan), jika Engkau kehendaki pasti akan menjadi mudah” (HR. Ibnu Hibban No.3/255)

**“Jangan tergila-gila oleh uang. Bekerjalah untuk belajar.  
Jangan bekerja untuk uang. Bekerjalah untuk menambah  
pengetahuan” (Robert Kiyosaki)**

**“Berjalanlah dengan penuh harapan walau hidup tak selalu bahagia.  
Sedekahlah senyuman walaupun di hati tak lagi mampu bertahan.  
Belajarlah memaafkan walaupun diri terluka. Teruslah bersemangat  
mencoba walaupun selalu bertemu dengan kegagalan”**

Karya tulis ilmiah ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kekuatan dan kesabaran hingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
2. Bapak dan Ibu saya yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan dalam hal apapun.
3. Kakak (Endri, Habsari, Wulandari, Riska), adik (Nizar dan Anggi) dan keponakan-keponakan saya yang selalu memotivasi saya untuk terus maju dan giat dalam menyelesaikan karya tulis ini.

4. Sahabat saya Restu, Diyan, Ista, Roshid, Elsa, Herlin, Obet, Dhimas dan teman-teman kos “Geng Squad” yang selalu memberikan masukan, ide-ide dalam memilih judul karya tulis ilmiah yang tepat dan selalu mendengarkan keluh-kesah saya.
5. Teman-teman Anafarma angkatan 2016 yang saling memberikan semangat.
6. Dosen pembimbing Bapak Mardiyono yang sudah berkenan untuk membimbing saya.
7. Teman-teman Kos Muslimah Khasanah terutama Mbak Nada, Mbak Marcheliana, Mbak Choiriyah, Mbak Nita, Mbak Nisa, Mbak Lilik, Sri Mariyani, Dewi Ratna, Rizki Meilian, dan Shofia Luthfiana yang terkadang selalu mengganggu, tetapi juga memberikan semangat, dorongan dan dukungan kepada saya untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
8. Semua pihak yang ikut membantu hingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini yang tidak dapat saya sebutka satu-persatu

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan anugerah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah berjudul “Analisis Timbal (Pb) Dalam Air Sumur Disekitar TPA Putri Cempo Mojosongo Surakarta Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)”. Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Analisis Farmasi dan Makanan pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Mamik Ponco Rahayu, M.Si.,Apt, selaku Ketua Progdi D-III Analisis Farmasi dan Makanan.
4. Drs. Mardiyono, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, pemikiran atau ide dan saran dalam membimbing serta mengarahkan penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Seluruh petugas laboratorium yang telah membantu dalam pelaksanaan praktik penelitian
6. Seluruh staf perpustakaan yang telah memberikan pelayanan yang baik, serta dapat memberikan kemudahan dalam pencarian Literatur.

7. Keluarga yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis sehingga dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah diberi kemudahan dan dapat menyelesaikan dengan baik.
8. Seluruh teman-teman yang telah memberikan semangat, ide dan membantu tak kenal lelah serta selalu mengingatkan dalam hal apapun.
9. Seluruh teman-teman Kos Khasanah yang tak kenal lelah selalu memberikan semangat, doa dan membantu dalam apapun.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun dan semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca untuk menambah pengetahuan dan pengembangan wawasan yang luas.

Surakarta, Juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRAK .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Air.....	5
1. Pengertian Air.....	5
2. Pengertian Air Bersih .....	5
3. Persyaratan Kualitas Air Bersih .....	6
3.1. Syarat Fisik.....	6
3.2. Syarat Kimia.....	7
3.3. Syarat Biologis .....	7
3.4. Syarat Radiologis .....	7
B. Sampah.....	7

1. Pengertian Sampah .....	7
2. Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah.....	9
C. Timbal (Pb) .....	10
1. Pengertian Logam Timbal (Pb) .....	10
2. Karakteristik dan Sifat Timbal .....	11
3. Toksisitas atau Dampak Logam Timbal (Pb).....	12
D. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).....	14
1. Prinsip Dasar .....	14
2. Analisis Kuantitatif.....	15
3. Instrumentasi Spektrofotometri Serapan Atom.....	16
3.1. Sumber Radiasi.....	16
3.2. Tempat Sampel.....	16
3.2.1. Dengan Nyala ( <i>Flame</i> ).....	16
3.2.2. Tanpa Nyala ( <i>Flameless</i> ) .....	17
3.3. Monokromator.....	17
3.4. Detektor .....	17
3.5. Amplifier .....	17
3.6. Readout.....	17
E. Validasi Metode Uji .....	18
1. Akurasi .....	18
2. Presisi .....	19
3. Linearitas .....	19
4. LOD dan LOQ.....	20
F. Landasan Teori.....	21
G. Hipotesis.....	23
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 24
A. Populasi dan Sampel .....	24
1. Populasi .....	24
2. Sampel .....	24
B. Variabel Penelitian .....	24
1. Identifikasi Variabel Utama .....	24
2. Klasifikasi Variabel Utama .....	24
3. Definisi Operasional.....	25
C. Alat dan Bahan .....	25
1. Alat .....	25
2. Bahan.....	26
D. Jalannya Penelitian.....	26
1. Analisis Kualitatif.....	26
2. Analisis Kuantitatif.....	26

E. Analisis Hasil .....	27
1. Preparasi Sampel .....	27
2. Pembuatan Kurva Baku Logam Timbal (Pb) .....	28
3. Penentuan Kadar Sampel.....	28
F. Skema Penelitian .....	29
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	 30
A. Preparasi Sampel .....	30
B. Hasil Penentuan Kadar Sampel .....	32
C. Validasi Metode .....	35
1. Linearitas .....	36
2. Akurasi .....	37
3. Presisi .....	37
4. LOD dan LOQ.....	38
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
 DAFTAR PUSTAKA .....	 40
 LAMPIRAN.....	 43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Logam Timbal (Pb) .....	12
Gambar 2. Skema Instrumentasi Spektrofotometri Serapan Atom .....	18
Gambar 3. Skema Kerja Penelitian .....	29
Gambar 4. Grafik Kurva Baku Logam Timbal (Pb) .....	32
Gambar 5. Hasil Penentuan Kadar Pb dalam Sampel Air Sumur .....	33
Gambar 6. Linearitas Baku Timbal Pb.....	36

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat-sifat Fisika Timbal (Pb).....	12
Tabel 2. Hasil Analisis Logam Timbal (Pb) pada Sampel.....	34
Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Recovery Akurasi .....	37
Tabel 4. Data Hasil Perhitungan Presisi.....	38
Tabel 5. Data Hasil Perhitungan LOD dan LOQ .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kurva Baku Logam Timbal (Pb) .....	43
Lampiran 2. Pembuatan Seri Konsentrasi .....	43
Lampiran 3. Perhitungan Kadar Logam Timbal (Pb) .....	45
Lampiran 4. Data dan Perhitungan Akurasi .....	54
Lampiran 5. Data dan Perhitungan Presisi .....	57
Lampiran 6. Data dan Perhitungan LOD dan LOQ .....	60
Lampiran 7. Data Statistik SPSS.....	61
Lampiran 8. Kegiatan Praktik Karya Tulis Ilmiah.....	62

## INTISARI

**MAGHFIROH, I.Z., 2019, ANALISIS LOGAM TIMBAL (Pb) PADA AIR SUMUR DI SEKITAR TPAPUTRI CEMPO MOJOSONGO SURAKARTA SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA), KARYA TULIS ILMIAH, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA.**

Air sumur digunakan sebagai sumber air untuk berbagai kebutuhan rumah tangga, industri kecil, menengah dan besar yang rentan tercemar oleh sampah masyarakat dan logam berat. Timbal (Pb) merupakan logam berat yang terbesar lebih luas di alam dibandingkan logam toksik lain. Akumulasi Pb dalam tubuh menyebabkan gangguan dan kerusakan saraf, hati, ginjal, tulang dan otak. Menurut PERMENKES RI No. 32 tahun 2017, menyatakan bahwa kadar maksimal cemaran logam berat timbal (Pb) dalam air untuk keperluan *higiene* sanitasi sebagai air baku air minum yaitu sebesar 0,05 mg/L (ppm). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kadar kandungan logam Timbal (Pb) dalam air sumur di daerah TPA sampah memenuhi syarat atau tidak sesuai PERMENKES/2017.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom, dimana sampel harus dilakukan destruksi basah agar ikatan unsur logam dengan matriks sampel terpisah dan diperoleh logam dalam bentuk atom bebas. Hasil destruksi dengan HNO<sub>3</sub> pekat kemudian ditambah aquabidest sampai tanda batas. Larutan sampel kemudian dibaca pada panjang gelombang 283,3 nm.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa keseluruhan dari 5 sampel air sumur di sekitar TPA sampah Putri Cempo Mojosoongo Surakarta mengandung Timbal (Pb). Kadar Timbal (Pb) air sumur di daerah tempat pembuangan akhir sampah, yaitu 7,285 mg/L (Sumur A); 6,513 mg/L (Sumur B); 6,369 mg/L (Sumur C); 6,283 mg/L (Sumur D); 5,739 mg/L (Sumur E). Jumlah maksimum Timbal (Pb) yang dapat dikonsumsi masyarakat berdasarkan PERMENKES RI No.32 tahun 2017, yaitu 0,05 mg/L.

---

**Kata Kunci :** Air Sumur, Timbal, Destruksi, Spektrofotometri Serapan Atom

## ABSTRACT

**MAGHFIROH, I.Z., 2029., ANALYSIS OF LEAD (Pb) METAL IN THE WELL WATER AROUND THE LANDFILLS IN PUTRI CEMPO MOJOSONGO SURAKARTA BY USING ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY (AAS), SCIENTIFIC PAPER, FACULTY PHARMACY, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.**

Well water is used as a source of water for various household needs, small, medium and large industries which are vulnerable to being contaminated by community waste and heavy metals. Lead (Pb) is the largest heavy metals winder in nature than other toxic metals. Pb accumulation in the body causes interference and damage to nerves, liver, kidneys, bones and brain. According to Republic of Indonesia Ministry of Education No.32 of 2017, states that maximum level of lead (Pb) heavy metal contamination in water for sanitation hygiene as raw water for dinking water is equal to 0,05 mg/L (ppm). The purpose of this study is to determin the levels of Lead metal content (Pb) in well water in the landfill area that meets the requirements or not according to PERMENKES/2017.

The study was carried out using atomic absorption spectrophotometry method, where the sample must be wet destructed so that the metal element bonds whit the sample matrix are separated and obtained by metal in the form of free atoms. The results of destruction with concentrated HNO<sub>3</sub> are then added by aquabidest to the boundary mark. The sample solution is the read at a wevelength of 283,3 nm.

The result of the identification showed that all of the 5 samples of well water around the garbage dump of Putri Cempo Mojosoongo Surakarta contained Lead (Pb). Level of Lead (Pb) of well water in the area of waste diposal, which is 7,285 mg/L (Well A); 6,513 mg/L (Well B); 6,369 mg/L (Well C); 6,283 mg/L (Well D); 5,739 mg/L (Well E). the maximum amount of Lead (Pb) that can be consumed by the community is based on RI PERMENKES No.32 of 2017, which 0,05 mg/L.

---

**Keywords:** *Well Water, Lead, Destruction, Atomic Absorption Spectrophotometry*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh kehidupan manusia atau masyarakat pada umumnya, hal ini sesuai dengan tujuan dari Deklarasi Penyelamatan Air, yang tujuannya adalah mencapai kelangsungan hidup yang seimbang di seluruh dunia (Hanifah, 2001). Dapat diperkirakan kebutuhan air dari tahun ke tahun sangat meningkat, hal ini tidak hanya disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk per tahunnya, tetapi juga disebabkan oleh peningkatan kebutuhan per kapita yang meningkat sesuai dengan perubahan gaya hidup masyarakat. Saat ini persediaan air dari berbagai sumber sangat terbatas dengan distribusi yang tidak merata, sehingga perlu dicari upaya – upaya untuk mengatasi kelangkaan air agar dapat menjamin ketersediaannya bagi generasi yang akan datang. Kelangkaan air akan merangsang pemanfaatan air dari berbagai sumber air (Nasution dan Silaban, 2017).

Sumur telah lama digunakan sebagai sumber air untuk berbagai kebutuhan rumah tangga, industri kecil, menengah dan besar. Penggunaan sumur merupakan suatu alternatif bagi daerah yang tidak mendapat pelayanan atau tidak terjangkau pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Keterbatasan teknologi, dana dan modal membatasi kemungkinan distribusi yang merata akan air bersih dan sehat bagi penduduk, oleh karena itu penduduk tidak dapat sepenuhnya

menggantungkan diri pada sistem pengolahan air sehat dan bersih seperti PDAM untuk memenuhi kebutuhannya sehari-hari.

Air bersih sangatlah banyak dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan kita sehari-hari dan untuk bertahan hidup. Manusia lebih banyak membutuhkan air bersih untuk mandi, mencuci, memasak dan minum, oleh karena itu jika air bersih tercemar dengan limbah dan logam berat di dalamnya sangatlah berbahaya untuk kesehatan kita. Pencemaran oleh logam berat dapat terjadi di perairan, tanah dan udara, tetapi yang paling berbahaya bagi kehidupan adalah yang terjadi di perairan (Manik, 2007). Logam-logam berat tersebut diketahui dapat mengumpul di dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam tubuh dengan jangka waktu yang lama sebagai racun yang terakumulasi. Dua macam logam berat yang sering mengkontaminasi air adalah Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) (Kristanto, 2002).

Tempat Pembuangan Akhir “Putri Cempo” merupakan tempat pembuangan akhir sampah yang berlokasi di Mojosoongo, Surakarta, Jawa Tengah. Masuknya logam-logam berat, seperti Hg, Pb, Cd, dan As kedalam tanah yang berlokasi disekitar tempat pembuangan sampah yang berasal dari pembuangan limbah kosmetik dan industri. Dilihat dari banyaknya tumpukan sampah di tempat pembuangan sampah tersebut yang mengakibatkan kemungkinan tercemarnya air sumur disekitarnya.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah air sumur di dekat TPA Putri Cempo Mojosongo mengandung logam berat Pb (Timbal)?
2. Apakah kadar timbal (Pb) dalam air sumur di sekitar TPA Putri Cempo Mojosongo melebihi batas Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 tahun 2017?
3. Apakah ada perbedaan kadar logam timbal (Pb) dari berbagai jarak antara sumur dengan TPA?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kandungan Pb (Timbal) pada air sumur di sekitar TPA Putri Cempo Mojosongo.
2. Untuk mengetahui kadar Pb (Timbal) pada air sumur di sekitar TPA Putri Cempo Mojosnggo memenuhi syarat atau tidak berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 tahun 2017.
3. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kadar logam timbal (Pb) dengan berbagai jarak antara sumur dengan TPA.

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Dapat mengetahui seberapa besar kadar logam berat timbal (Pb) yang terdapat dalam air sumur.

2. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kadar timbal (Pb) pada air sumur di sekitar TPA Putri Cempo Mojosongo.
3. Agar masyarakat di sekitar TPA Putri Cempo Mojosongo lebih memahami pentingnya menjaga kebersihan.