

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) PADA PENAMPUNGAN
AIR SUMUR BOR DI DESA LEWOKELENG KEC. ILEBOLENG
SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**



Oleh :

**Maria Mistika Sura Laga
01206283A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2023**

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) PADA PENAMPUNGAN
AIR SUMUR BOR DI DESA LEWOKELENG KEC. ILEBOLENG
SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai

derajat Sarjana Farmasi (S.Farm.)

Program Studi S1 Farmasi pada Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi

Oleh :

Maria Mistika Sura Laga

01206283A

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA**

2023

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul :

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) PADA PENAMPUNGAN
AIR SUMUR BOR DI DESA LEWOKELENG KEC. ILEBOLENG
SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

Oleh :

**Maria Mistika Sura Laga
01206283A**

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Tanggal : 11 Desember 2023



Mengetahui
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,

Dr. apt. Iswandi, S.Si., M.Farm

Pembimbing Utama

Dr. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si

Pembimbing Pendamping

Dr. Supriyadi, M.Si

Penguji :

1. Dr. apt. Iswandi, S.Si., M.Farm
2. Hery Muhamad Ansory, S.Pd., M.Sc.
3. Desi Purwaningsih, M.Si.
4. Dr. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si

1.

3.

2.

4.

PERNYATAAN

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

Apabila skripsi ini terdapat jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 10 Desember 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Maria Mistika Sura Laga', with a stylized flourish at the end.

Maria Mistika Sura Laga

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga dapat terselesaikan naskah skripsi dengan judul **“ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) PADA PENAMPUNGAN AIR SUMUR BOR DI DESA LEWOKELENG KEC. ILEBOLENG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)”**. Skripsi ini disusun sebagai proses pembelajaran dan merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Strata-1 Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

Kelancaran dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, saran, arahan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, secara khusus penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Taringan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dr. apt. Iswandi, S.Si., M.Farm selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Dr. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, arahan serta bimbingan selama penyusunan skripsi.
4. Dr. Supriyadi, M.Si selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah banyak memberikan ilmu, masukan, arahan serta bimbingan selama penyusunan skripsi.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu mendukung dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna baik dalam isi maupun penulisannya. Oleh sebab itu, penulis menerima dengan terbuka setiap kritik dan saran yang disampaikan kepada penulis.

Surakarta, 10 Desember 2023

Maria Mistika Sura Laga

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Air	5
1. Peranan Air Bagi Kehidupan	6
2. Pencemaran Air.....	6
3. Standar Kualitas Air.....	7
B. Logam Berat.....	8
1. Penyebaran Logam Di Alam dan Perairan	9
2. Mekanisme Keracunan Logam Berat	9
C. Logam Timbal (Pb).....	10
D. Spektrofotometri Serapan Atom	15
1. Prinsip Dasar Spektrofotometri Serapan Atom	16
2. Instrumentasi.....	16
2.1 Sumber Sinar.	17

2.2	Tempat Sampel.....	17
2.3	Monokromator.....	17
2.4	Detektor.....	17
2.5	Read Out.....	17
3.	Kelemahan dan Keunggulan SSA.....	17
3.1.	Keunggulan.....	17
3.2.	Kelemahan.....	18
E.	Destruksi.....	18
1.	Destruksi Basah.....	18
2.	Destruksi Kering.....	19
F.	Landasan Teori.....	19
G.	Kerangka Konsep.....	22
H.	Hipotesis.....	22
BAB III	METODE PENELITIAN.....	23
A.	Populasi dan Sampel.....	23
B.	Variabel Penelitian.....	23
1.	Indentifikasi Variabel Utama.....	23
2.	Klasifikasi Variabel Utama.....	23
3.	Definisi Operasional Variabel Utama.....	23
C.	Alat dan Bahan.....	24
1.	Alat.....	24
2.	Bahan.....	24
D.	Teknik Sampling.....	24
E.	Jalannya Penelitian.....	25
1.	Pengambilan Sampel.....	25
2.	Preparasi Sampel Air Sumur Bor.....	25
3.	Analisa Kualitatif.....	25
4.	Pembuatan Larutan Standar.....	25
5.	Linearitas.....	26
6.	Uji Presisi.....	26
7.	Uji Akurasi.....	27
8.	LOQ dan LOD.....	27
9.	Sensitivitas.....	28
F.	Analisa Hasil.....	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A.	Hasil.....	29
1.	Hasil Destruksi.....	29
2.	Analisa Kualitatif.....	29
3.	Penentuan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Timbal.....	30
4.	Uji Presisi.....	31

5. Uji Akurasi.....	32
6. LOD dan LOQ	33
7. Sensitivitas	34
8. Penentuan Kadar Timbal	34
B. Pembahasan.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil Destruksi Sampel Air Sumur Bor	29
2. Hasil Uji Kualitatif Timbal (Pb) pada Air Sumur Bor	30
3. Hasil Absorbansi Larutan Standar Timbal (Pb)	31
4. Hasil Uji Nilai Presisi	32
5. Hasil Uji Akurasi	33
6. Hasil Penentuan LOQ dan LOD	33
7. Hasil Perhitungan Kadar Timbal (Pb) Pada Air Sumur Bor	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Komponen Spektrofotometer Serapan Atom	16
2. Bagan Kerangka Konsep	22
3. Kurva Baku Timbal	31

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Perhitungan Larutan Standar Timbal (Pb).....	46
2. Perhitungan Konsentrasi Timbal (Pb) dalam Larutan Standar	48
3. Perhitungan Kadar Timbal (Pb) dalam Sampel	49
4. Preparasi Sampel	50
5. Spektrofotometri Serapan Atom.....	52
6. Uji Kualitatif.....	53
7. Data Hasil Spektrofotometri Serapan Atom	54

DAFTAR SINGKATAN

SSA	Spektrofotometri Serapan Atom
Pb	Plumbum
Kg	Kilogram
L	Liter
Ml	Mililiter
LOD	Limit of Detection
LOQ	Limit of Quantification

ABSTRAK

MARIA MISTIKA SURA LAGA, 2023, ANALISIS KANDUNGAN LOGAM TIMBAL (Pb) PADA PENAMPUNGAN AIR SUMUR BOR DI DESA LEWOKELENG KEC. ILEBOLENG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA), SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA. Dibimbing oleh Dr. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si dan Dr. Supriyadi, M.Si

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Air bor merupakan salah satu alternatif saat ketersediaan air bersih berkurang, air bor sering mengandung logam berat yang berlebihan akibat pencemaran lingkungan sehingga dapat mengganggu kesehatan misalnya kerusakan hati, ginjal dan syaraf. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah air sumur bor yang digunakan masyarakat desa Lewokeleng mengandung logam timbal (Pb). Untuk mengetahui berapa kadar logam timbal (Pb) yang terkandung dalam sampel air sumur bor di desa Lewokeleng secara Spektrofotometri Serapan Atom.

Pengambilan sampel dilakuakn pada tiga titik sumur air bor di desa Lewokeleng. Penentuan kandungan logam timbal (Pb) secara kualitatif dilakukan dengan menambahakn reagen (KI dan ammonia) pada sampel. Sedangkan penetapan kadar dilakukan secara Spektrofotometri Serapan Atom.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji kualitatif terdapat adanya kandungan timbal (Pb) pada semua sampel air ditandai dengan adanya endapan setelah ditambahkan reagen. Hasil uji kuantitatif secara spektrofotometri serapan atom menunjukkan rata-rata kadar timbal pada sampel air 1 sebesar 0,0681 mg/L, sampel air 2 sebesar 0,0365 dan sampel air 3 sebesar 3,4580 mg/L. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar timbal pada sampel air 1,2 dan 3 melewati abang batas yang telah ditentukan dalam Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum sebesar $\leq 0,01$ mg/L.

Kata kunci : air, logam timbal, spektrofotometri serapan atom

ABSTRACT

MARIA MISTIKA SURA LAGA, 2023, ANALYSIS OF LEAD (Pb) METAL CONTENT IN THE COLLECTION OF BOREHOLE WATER IN LEWOKELENG VILLAGE, ILEBOLENG SUB-DISTRICT, USING ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY (AAS), THESIS, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA. Guided by Dr. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si and Dr. Supriyadi, M.Si

Water is a natural resource that is essential in daily life. Borehole water is one of the alternatives when the availability of clean water is limited. Borehole water often contains excessive heavy metals due to environmental pollution, which can adversely affect health, such as liver, kidney, and nerve damage. The objective of this research is to determine whether the borehole water used by the residents of Lewokeleng village contains lead (Pb) metal. To ascertain the concentration of lead (Pb) metal in borehole water samples in Lewokeleng village, Atomic Absorption Spectrophotometry is utilized.

Sampling was conducted at three points of borehole wells in Lewokeleng village. The qualitative determination of lead (Pb) metal content was performed by adding reagents (KI and ammonia) to the samples. Meanwhile, the quantitative determination was carried out using Atomic Absorption Spectrophotometry.

The research results indicate that in the qualitative test, lead (Pb) content was found in all water samples, marked by the presence of precipitate after the addition of reagents. The quantitative test using atomic absorption spectrophotometry showed an average lead content in water sample 1 of 0.0681 mg/L, in water sample 2 of 0.0365 mg/L, and in water sample 3 of 3.4580 mg/L. From these results, it can be concluded that the lead levels in water samples 1, 2, and 3 exceed the specified limit in the Indonesian Ministry of Health Regulation No. 492/MENKES/PER/IV/2010 regarding the quality requirements for drinking water, which is ≤ 0.01 mg/L.

Keywords: water, lead, atomic absorption spectrophotometry

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kehidupan manusia di bumi sangat bergantung pada air. Air sangat penting terutama sebagai bahan baku air minum. Ketersediaan air yang cukup secara kualitas, kuantitas, dan kontinuitas sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia (Arifiani *et al*, 2007). Air bersih dapat meningkatkan kesehatan masyarakat dengan mengurangi jumlah orang yang sakit terutama penyakit yang berhubungan dengan air serta meningkatkan standar kualitas hidup.

Persyaratan kualitas air minum di Indonesia diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492/Menkes/Per/IV/2010 sedangkan tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air diatur dalam PP RI No.82 Tahun 2001 (Arifiani *et al*, 2007). Penentuan kualitas air dapat menjadi suatu langkah pengawasan atau pengendalian terhadap adanya kandungan pencemar pada air. Dengan demikian timbulnya penyakit akibat air yang tercemar dapat dihindari.

Air merupakan sumber daya alam yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, baik untuk keperluan industri dan kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan tujuan dari Deklarasi Penyelamatan Air yaitu mencapai kelangsungan hidup yang seimbang di seluruh dunia (Hanifah, 2001). Diperkirakan kebutuhan air dari tahun ke tahun semakin meningkat, hal ini tidak hanya disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk tetapi juga disebabkan oleh peningkatan kebutuhan per kapita yang meningkat sesuai dengan perubahan gaya hidup. 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.

Sumur Bor telah lama digunakan sebagai sumber air untuk berbagai kebutuhan rumah tangga, industri kecil, menengah dan besar. Penggunaan sumur bor 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 seluruhnya menggantungkan diri pada sistem pengolahan air sehat dan bersih seperti PDAM untuk memenuhi kebutuhannya.

Sumur bor menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah. Oleh karena itu, sumur bor sangat mudah terkontaminasi melalui rembesan. Keadaan konstruksi dan cara pengambilan air sumur dapat juga merupakan sumber kontaminasi (Entjang, 2000). Pengambilan air sumur bor yang berlebihan menyebabkan turunnya muka air tanah. Jika keadaan demikian tidak dapat dikendalikan, dapat mengakibatkan zat pencemar asal saluran limbah atau pertanian yang menggunakan pupuk atau pestisida yang mengandung logam masuk ke dalam air sumur bor. Sumber cemaran logam dalam air di Desa Lewokeleng diperkirakan berasal dari penggunaan cat dinding pada penampungan air, kandungan logam dalam tanah, maupun kegiatan industri atau pabrik aspal yang berada disekitar lokasi sumur. Dengan demikian, sistem air sumur bor mendapat imbuhan dari rembesan air hujan. Kawasan sumur bor juga sangat dekat dengan jalan yang dimana sering dilalui kendaraan bermotor. Emisi gas bungan kendaraan bermotor menjadi salah satu sumber cemaran timbal dilingkungan.

Air sumur bor atau disebut juga ari tanah pada umumnya tergolong bersih dilihat dari segi mikrobiologis, namun kadar kimia air tanah tergantung dari formasi litosfer yang dilaluinya atau mungkin adanya pencemaran dari lingkungan sekitar. Mineral-mineral dalam aliran air tanah dapat larut dan terbawa sehingga mengubah kualitas air tersebut. Air tanah sering mengandung unsur-unsur yang cukup tinggi menyebabkan air berwarna kuning kecoklatan dan bercak-bercak pada pakaian serta dapat mengganggu kesehatan, yaitu bersifat toksis terhadap organ melalui gangguan secara fisiologisnya, misalnya kerusakan hati, ginjal dan syaraf. Mengkonsumsi air minum secara terus menerus dengan kandungan logam berat dalam jumlah melebihi baku mutu air maka dimungkinkan adanya akumulasi logam tersebut dalam tubuh (Rahayu, 2004). Gejala keracunan yang dihasilkan senyawa timbal (Pb) tergolong dalam keracunan kronis dan akut yang mengakibatkan kematian. Timbal dapat mempengaruhi sistem hematopoietic, sistem saraf, sistem urinaria, sistem gastrointestinal, system kardiovaskuler, sistem reproduksi, sistem endokrin dan bersifat karsinogenik dalam dosis yang tinggi serta pada jaringan atau organ

tubuh, timbal akan terakumulasi dan mempengaruhi hampir setiap organ dan sistem dalam tubuh (Yugatama A, 2019).

Demi mencukupi kebutuhan sehari-hari dalam hal sumber daya air, masyarakat desa Lewokelang sebagian besar telah menggunakan fasilitas air bersih yang berasal dari sumur bor. Sumur bor digunakan untuk memenuhi kebutuhan seperti mandi, mencuci, memasak, minum dan lain sebagainya. Namun masyarakat sekitar tidak tahu air sumur bor tersebut layak atau tidak bila digunakan sebagai sumber air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Sehingga perlu dilakukan peninjauan kelayakan air sumur di desa Lewokelang. Dari hasil observasi yang dilakukan pada lima titik air sumur bor yang ada di desa Lewokelang terdapat tiga dari lima sumur yang memiliki air dengan ciri-ciri berwarna kuning-kecoklatan, keruh, berasa, berbau dan apabila dibiarkan beberapa hari terdapat endapan pada bak mandi yang menggunakan air sumur. Menurut Suwardi (2011) mengatakan adanya kandungan logam timbal (Pb) dalam air sumur menyebabkan warna kecoklatan, berbau dan rasa tidak enak pada air sehingga menimbulkan keengganan untuk mengkonsumsinya. Ciri-ciri air yang memiliki rasa tidak enak, berbau logam dan warna yang keruh ini juga dialami oleh masyarakat desa Lewokelang.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka sangat penting untuk diadakan suatu penelitian dengan mengkaji lebih dalam mengenai analisis kandungan logam berat air sumur bor dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom untuk mengetahui kelayakan penggunaan air sumur bor sebagai air bersih untuk kebutuhan sehari-hari di desa Lewokelang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka di uraikan rumusan masalah sebagai berikut:

Pertama, apakah air sumur bor yang digunakan masyarakat desa Lewokelang mengandung logam timbal (Pb)?

Kedua, berapakah kadar logam timbal (Pb) yang terkandung dalam sampel air sumur bor di desa Lewokelang?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

Pertama, untuk mengetahui apakah air sumur bor yang digunakan masyarakat Desa Lewokeleng mengandung logam timbal (Pb).

Kedua, untuk mengetahui berapakah kadar logam timbal (Pb) yang terkandung dalam sampel air sumur bor di Desa Lewokeleng.

D. Manfaat Penelitian

Pertama, manfaat bagi akademis yaitu memberikan informasi bagi peneliti lebih lanjut mengenai kandungan logam berat dalam air sumur bor.

Kedua, manfaat bagi Peneliti yaitu menambah wawasan dan ilmu pengetahuan serta dapat menerapkan ilmu yang diperoleh kepada masyarakat umum.

Ketiga, manfaat bagi masyarakat yaitu memberikan informasi mengenai kandungan logam dalam air dan dampak penggunaan air yang mengandung logam terhadap kesehatan.