

**ANALISIS TEMBAGA (Cu) DAN TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI
DAERAH BIBIS LUHUR KELURAHAN NUSUKAN SECARA
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**



Oleh :
Risalno A. Ninu
26141349 C

**FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI D-III ANALIS FARMASI DAN MAKANAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

**ANALISIS TEMBAGA (Cu) DAN TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI
DAERAH BIBIS LUHUR KELURAHAN NUSUKAN SECARA
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

 **KARYA TULIS ILMIAH**
*Diajukan untum memenuhi salah satu syarat mencapai
Derajat Ahli Madya Analis Farmasi
Program Studi D-III Analis Farmasi dan Makanan pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh :
Risalno A. Ninu
26141349 C

**FAKULTAS FARMASI
PROGRAM STUDI D-III ANALIS FARMASI DAN MAKANAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

Berjudul

**ANALISIS TEMBAGA (Cu) DAN TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI
DAERAH BIBIS LUHUR KELURAHAN NUSUKAN SECARA
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

Oleh :

**Risalno A. Ninu
26141349 C**

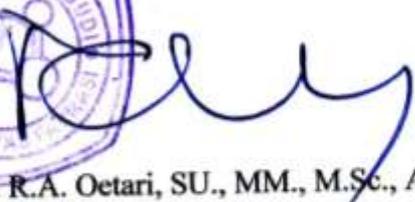
Dipertahankan di hadapan panitia Penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

Pada tanggal :

Pembimbing


Dr. Drs. Supriyadi., M.Si

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,


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

Penguji

1. Vivin Nopiyanti., M.Sc., Apt.

2. Ismi Rahmawati., M.Si., Apt.

3. Dr. Drs. Supriyadi., M.Si

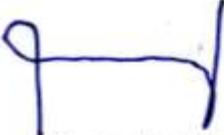

1.
2.
3.

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya disuatu 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 disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum apabila karya tulis ini merupakan jiplakan dari penelitian atau karya tulis atau skripsi orang lain.

Surakarta, 17 Juni 2017



Risalno A. Ninu

HALAMAN PERSEMBAHAN

**“KUATKANLAH HATIMU, JANGAN LEMAH SEMANGATMU KARENA ADA
UPAH BAGI USAHAMU” ~KISAH RAJA ASA, RAJA KERAJAAN YEHUDA~**

**“SEMANGAT, USAHA DAN PANTANG MENYERAH YANG AKAN
MENJADIKAN SESEORANG JADI PEMENANG”**

KARYA TULIS ILMIAH INI KU PERSEMBAHKAN KEPADA :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bangsa dan Negara
3. Almamater
4. Bapak Marthinus Ninu dan Ibu Lusia Imelda
Alunat, mama Ester Kabu serta saudara-
saudariku, Noche, Arni, Wely, Sr. Leny, Asti,
Fince, Lisa, Joni
5. Keluarga besar PMK Kataros
6. Teman-teman D-III Anafarma angkatan 2014
Shinta, Aini, Wina, Nisa, Lely, Mega yang telah
berbagi suka dan duka selama 3 tahun

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“ANALISIS TEMBAGA (Cu) DAN TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI DAERAH BIBIS LUHUR KELURAHAN NUSUKAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)”**. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Ahli Madya Farmasi di Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA, selaku Rektor Universitas Setia Budi, Surakarta.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Mamik Ponco Rahayu, M.Si., Apt., selaku ketua program studi DIII Analis Farmasi dan Makanan Univeritas Setia Budi Surakarta.
4. Dr. Drs. Supriyadi, M.Si., selaku dosen pembimbing utama dan penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Vivin Nopiyanti., M.Sc., Apt., selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan dan saran yang membangun untuk memperbaiki Karya Tulis Ilmiah ini.

6. Ismi Rahmawati, M.Si., Apt., selaku penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan dan saran yang membangun untuk memperbaiki Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Segenap dosen, asisten dan staf laboratorium farmasi Universitas Setia Budi Surakarta khususnya yang sudah sangat membantu dalam praktek.
8. Keluargaku tercinta Papa, Mama dan saudara-saudaraku yang selalu mendukung dalam studi dan mendoakanku senantiasa dengan kasih. Aku tak bisa membalas cinta kasih kalian.
9. Untuk saudara-saudari di PMK Katharos yang selalu memberikan dukungan dalam doa dan semangatnya yang tak pernah padam. Biarlah kiranya Tuhan yang membalasnya.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sampaikan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bantuan dari pihak-pihak terkait untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Namun penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran. Akhirnya, penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Surakarta, 2 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Kegunaan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Air Tanah.....	7
1. Air hujan.....	8
2. Air permukaan	8
3. Air Tanah.....	8
B. Logam Berat	9
1. Pengertian Logam dan Logam Berat	9
2. Tembaga (Cu).....	10
3. Timbal	12
C. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)	15
1. Teori Spektrofotometri Serapan Atom	15
2. Instrumentasi Spektrofotometri Serapan Atom.....	16

3.	Komponen-Komponen Spektrofotometri Serapan Atom.....	16
4.	Kinerja (<i>Performance</i>) spektrofotometri serapan atom	19
5.	Interferensi dalam spektrofotometri serapan atom	20
6.	Analisa Kualitatif dan kuantitatif.....	21
7.	Kelebihan dan Kekurangan Alat SSA.....	21
D.	Landasan Teori	22
E.	Hipotesis	24
BAB III	METODE PENELITIAN	25
A.	Populasi dan Sampel.....	25
B.	Variabel Penelitian	25
1.	Identifikasi Variable Utama.	25
2.	Klasifikasi Variabel Utama	25
3.	Definisi operasional variable utama.....	26
C.	Alat dan Bahan	26
1.	Alat	26
D.	Jalannya Penelitian.....	27
1.	Pencucian wadah dan peralatan preparasi.	27
2.	Analisis sampel secara kualitatif.....	27
3.	Pembuatan Larutan Standar.....	27
4.	Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	28
5.	Preparasi Sampel	29
6.	Mekanisme Kerja Spektrofotometri Serapan Atom	29
7.	Skema Preparasi Sampel.....	30
E.	Cara Analisis	30
1.	Analisis data.....	30
2.	Perhitungan Kadar.....	31
3.	Uji Statistik.....	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A.	Hasil Penelitian.....	32
1.	Analisis Sampel Secara Kualitatif.....	32
2.	Analisis Secara Kuantitatif	33

B. Pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Spektrolotometer Serapan Atom atau SSA	16
Gambar 2. Skema Preparasi Sampel	30
Gambar 3. Grafik Kurva baku Pb	32
Gambar 4. Grafik sampel Pb	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Absorbansi kurva baku.....	33
Tabel 2. Data absorbansi sampel Pb	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Penelitian	40
Lampiran 2. Alat dan Bahan Penelitian	41
Lampiran 3. Pembutan Kurva Baku Pb.....	42
Lampiran 4. Baku Pb.....	43
Lampiran 5. Perhitungan sampel Pb	44

INTISARI

NINU, R.A., 2017, ANALISIS TEMBAGA (Cu) DAN TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI DAERAH BIBIS LUHUR KELURAHAN NUSUKAN SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA), KARYA TULIS ILMIAH, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Air sumur merupakan salah satu sumber air dipermukaan bumi yang mudah kita temui dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Kualitas dari air sumur juga harus diperhatikan agar terhindar dari cemaran logam berat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah sumur warga di daerah Bibis Luhur mengandung logam berat atau tidak.

Pada penelitian ini digunakan dua sampel yaitu sampel A dan B dengan masing-masing tiga kali replika. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan preparasi sampel dengan cara diuapkan di *hot plate* dengan menggunakan HNO₃, lalu ditambah aquabidestilata sampai 25,0 ml dan analisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom.

Hasil didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak semua sampel mengandung cemaran logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu). Kadar rata-rata logam timbal (Pb) pada sampel A = 0,2063 ppm. Kadar yang diperoleh melebihi batas maksimal yang diperbolehkan menurut Permenkes No.413/Menkes/Per/IX/1990 yaitu 0,005 mg/L.

Kata Kunci: Air sumur, logam berat, Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

ABSTRACT

NINU, R.A., 2017, ANALYSIS OF COPPER (Cu) AND LEAD (Pb) IN WATER WELL IN REGIONAL BIBIS LUHUR VILLAGE NUSUKAN BY SPECTROPHOTOMETRY ATOM (SSA), SCIENTIFIC WRITING, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Well water is one of the water sources of earth that we are easy to see and widely used by the public. The quality of well water should also be observed in order to avoid contamination of heavy metal. The purpose of this study was to determine whether the wells in Bibis Luhur areas contained heavy metals or not.

In this study used two samples are samples A and B with three times replication. The first step taken is to perform sample preparation by means evaporated on a hot plate by using HNO₃, then added aquabidestilata to 25.0 ml and analysis with atomic absorption spectrophotometry.

The results obtained from this study show that not all samples contained heavy metal of lead (Pb) and copper (Cu) contamination. Average levels of metallic lead (Pb) on sample A = 0.2063 ppm. Levels obtained exceeds the maximum allowed according to Permenkes No. 413/Menkes/Per/IX/1990 is 0.005 mg/L.

Keywords: Water wells, heavy metals, Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sumber air sangat dibutuhkan untuk dapat menyediakan air yang baik dari segi kuantitas dan kualitasnya. Sumber air minum di Indonesia umumnya berasal dari air permukaan (*surface water*), air tanah (*ground water*), dan air hujan. Air permukaan merupakan air yang berasal dari sungai dan air danau, sedangkan air tanah dapat berupa air sumur dangkal, air sumur dalam, maupun mata air (Mulia, 2005).

Sumur merupakan sumber air yang banyak dipergunakan masyarakat Indonesia. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, sehingga sangat mudah terkontaminasi melalui rembesan.

Salah satu fungsi air yang vital adalah untuk air minum. Air minum harus memenuhi syarat-syarat dan pengujian seperti organoleptik, kejernihan, tidak berbau, tidak berwarna, tidak keruh dan tidak mengandung senyawa kimia berbahaya bagi kesehatan. Apabila air yang digunakan untuk minum sehari-hari tersebut mengandung senyawa kimia berbahaya seperti logam berat, maka akan membahayakan orang yang mengkonsumsinya.

Pada saat ini, air bersih dan layak minum yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat dapat dikatakan menjadi sumber daya yang langka, terutama di

daerah perkotaan. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan air minum, penduduk perkotaan tidak dapat lagi mengandalkan air-air dari sumbernya langsung, seperti air permukaan (air danau atau air sungai) dan air dari tadahan hujan, karena kedua air tersebut sebagian besar sudah tercemar dan terkontaminasi baik secara langsung maupun tidak langsung. Pencemaran tersebut bisa datang dari mana saja, sebagai contoh adalah dekatnya daerah limbah laboratorium suatu instansi atau suatu industri dengan permukiman warga. Sebuah perusahaan atau limbah laboratorium maupun limbah rumah sakit sudah biasa ditemukan sangat berdekatan dengan rumah-rumah penduduk. Salah satunya adalah limbah hasil laboratorium Universitas Setia Budi yang berada di daerah Bibis Luhur, Nusukan, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah.

Pada umumnya warga daerah Bibis Luhur mengandalkan air tanah sebagai sumber air bersih mereka sehari-hari. Masyarakat membuat sumur-sumur dangkal sedalam 10 sampai 30 meter pada rumah masing-masing warga, namun tidak semua air tanah memenuhi syarat sebagai air bersih yang layak konsumsi, tergantung pada keadaan konstruksi tanah atau lahan warga dan pH yang terdapat di tanah. Lahan gambut misalnya, mempunyai pH kurang dari 5 sehingga air tanah lahan gambut tersebut kurang layak untuk dikonsumsi, kendala ini acap kali terjadi mengingat banyak lahan gambut yang dijadikan pemukiman di daerah perkotaan.

Kendala lain yang juga mempengaruhi kualitas air tanah adalah penyerapan limbah dan bahan pencemar serta pencucian tanah oleh hujan karena cuaca juga bisa merubah atau mempengaruhi kualitas air tanah. Logam

berat pada air minum apabila sudah terserap kedalam tubuh maka tidak dapat dihancurkan tetapi akan tetap tinggal didalamnya hingga nantinya akan dibuang melalui ekskresi, hal serupa akan terjadi apabila suatu lingkungan terutama perairan telah terkontaminasi logam berat maka proses pembersihannya akan sulit sekali dilakukan. Kontaminasi logam berat ini dapat berasal dari faktor alam seperti kegiatan gunung berapi dan kebakaran hutan atau faktor manusia seperti pembakaran minyak, pertambangan, proses industry kegiatan pertanian, peternakan dan kehutanan, serta limbah buangan atau limbah rumah tangga.

Solusi baru dalam mengatasi keterbatasan pasokan air bersih yakni dengan cara pembuatan sumur artesis. Sumur artesis atau sumur tanah dalam adalah sumur yang dibuat melalui proses pengeboran tanah dengan kedalaman kurang lebih 300 meter. Air sumur ini menyembur ke atas karena adanya tekanan dari dalam tanah. Air sumur artesis ini biasanya memiliki suhu lebih tinggi dibandingkan air sumur biasa dan kualitasnyapun lebih baik daripada air sumur dangkal biasa.

Air tanah merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi manusia. Menurut UU No.121 tahun 2015, air tanah adalah air yang terdapat didalam lapisan tanah atau batuan dibawah permukaan tanah. Definisi lain menyebutkan air tanah adalah sejumlah air dibawah permukaan bumi yang dapat dikumpulkan dengan sumur-sumur, terowongan atau sistem drainase atau dengan pemompaan. Dapat juga disebut aliran yang secara alami mengalir kepermukaan tanah melalui pancaran atau rembesan (Kodoatie *et al*, 2008).

Pencemaran logam berat meningkat sejalan dengan perkembangan industri.

Pencemaran logam berat di lingkungan dikarenakan tingkat keracunan yang sangat tinggi dalam seluruh aspek kehidupan makhluk hidup. Pada konsentrasi yang sedemikian rendah saja efek ion logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan. Logam berat dapat mengganggu kehidupan biota dalam lingkungan dan akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia (Suhendrayatna, 2001).

Logam berat Pb merupakan logam berat toksik yang bersifat akumulatif sehingga mekanisme toksisitasnya dibedakan atas beberapa organ yang dipengaruhinya, yaitu sebagai berikut sistem homopoetik, Pb menghambat sistem pembentukan hemoglobin sehingga dapat menyebabkan anemia, sistem saraf pusat dan tepi, dapat menyebabkan gangguan saraf-saraf perifer, sistem ginjal, glukosuria, fibrosis, atrofi glomerular dan sebagainya (Darmono, 2008).

Tingkat konsentrasi logam berat dalam air dibedakan menurut tingkat pencemarannya yaitu polusi berat, polusi sedang dan nonpolusi. Suatu perairan dengan tingkat polusi berat biasanya memiliki kandungan logam berat dalam air dan organisme yang hidup didalamnya sangat rendah. Pada tingkat polusi sedang kandungan logam berat dalam air dan biota yang hidup didalamnya berada dalam batas marginal. Sedangkan pada tingkat nonpolusi kandungan logam berat dalam air dan organisme yang hidup didalamnya cukup tinggi (Darmono, 2001).

Gejala yang timbul pada manusia yang keracunan Cu akut adalah mual, muntah, sakit perut, hemolisis, netrofisis, kejang, dan akhirnya mati. Pada keracunan kronis, Cu tertimbun dalam hati dan menyebabkan hemolisis. Hemolisis terjadi karena tertimbunnya H_2O_2 dalam sel darah merah sehingga

terjadi oksidasi dari lapisan sel yang mengakibatkan sel menjadi pecah. Defisiensi suhu dapat menyebabkan anemia dan pertumbuhan terhambat (Darmono, 2005).

Kota Surakarta pada umumnya, dan khususnya di daerah Bibis Luhur Kelurahan Nusukan, sumur artesis sangat mudah dijumpai. Berdasarkan hasil observasi pada objek penelitian, pengolahan limbah laboratorium Universitas Setia Budi berada dekat dengan perumahan warga yang juga memiliki sumur artesis, sehingga dikhawatirkan terjadinya kontaminasi limbah tembaga (Cu) dan timbal (Pb). Syarat air minum layak dikonsumsi yang tercantum didalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492IMENKESIPER/IV/2010 untuk logam Cu adalah 0,01 mg/L dan untuk Pb adalah 0,05 mg/L.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“ANALISIS TEMBAGA (Cu) DAN TIMBAL (Pb) DALAM AIR SUMUR DI DAERAH BIBIS LUHUR KELURAHAN NUSUKAN SECARA SPEKTRO FOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)”**.

Metode yang digunakan oleh peneliti untuk menganalisis logam berat tembaga (Cu) dan timbal (Pb) adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Metode ini mempunyai kepekaan yang sangat tinggi sehingga mudah mendeteksi adanya logam Cu dan Pb dalam air tanah.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan:

1. Apakah air tanah di daerah Bibis Luhur mengandung logam berat tembaga (Cu) dan timbal (Pb)?
2. Apakah air tanah di daerah Bibis Luhur memenuhi syarat dan layak dikonsumsi?
3. Berapakah kadar tembaga (Cu) dan timbal (Pb) dalam sampel air tanah tersebut?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui ada tidaknya tembaga (Cu) dan timbal (Pb) dalam air tanah yang dianalisis secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).
2. Mengetahui apakah air tanah yang dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) layak dikonsumsi atau tidak.
3. Mengetahui berapa besarnya kadar pada sampel air tanah yang dianalisis secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

D. Kegunaan Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai sampel air tanah di daerah Bihis Luhur mengandung tembaga (Cu) dan timbal (Pb) atau tidak.

