

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Air Tanah

Air tanah merupakan air yang memiliki manfaat yang besar dalam penyelenggaraan dan usaha manusia sehari-hari. Di Indonesia sendiri air tanah digunakan untuk memasak, mencuci, mandi dan membersihkan kotoran yang ada disekitar lingkungan. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, transportasi, dan lain-lain (Rukaesih Achmad, 2004)

Air tanah merupakan sumber bagi masyarakat dalam bentuk mata air atau sumur dalam bentuk sumur gali, sumur pompa. Usaha memenuhi kebutuhan air bersih telah banyak usaha dilakukan untuk mendapatkan sumber air baru misalnya dengan air pompa, sumur dangkal, mata air, sungai, danau, dan lain-lain. Pada air tanah mata air harus dilindungi terhadap pencemaran dari luar permukaan yaitu dengan membuat konstruksi yang sesuai bangunan sebaiknya dibuat dari beton dengan sistem pengeluaran air secara graviditas atau dipasang saluran sedemikian rupa sehingga dapat dipompa secara mekanis ketangki-tangki penyimpanan air keluarga.

Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Suplai air dapat dibagi menjadi lima siklus hidrologi. Sebagian besar dari ditemukan dalam bentuk lautan dan samudra bagian lainnya terdapat dalam bentuk uap air di atmosfer. Air dalam bentuk padatan juga ditemukan dalam bentuk salju di daerah-daerah kutub selatan dan utara. Air

permukaan terdapat dalam danau, sungai dan sumber-sumber air lainnya, sedangkan air tanah terdapat karena adanya penyerapan air kedalam tanah.

Air yang berada dipermukaan bumi berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan dan air tanah. Adapun siklus hidrologi yang merupakan suatu fenomena alam dengan beberapa tahapan yang dilalui mulai dari proses evaporasi, kondensasi uap air, presipitasi, penyebaran air dipermukaan bumi, penyerapan air kedalam tanah, sampai berlangsungnya proses daur ulang terjadi.

Adapun secara umum sumber-sumber air yang sering ditemukan adalah sebagai berikut:

1. Air hujan

Air hujan merupakan sumber air yang paling murni. Dalam perjalanannya turun kebumi air hujan akan melarutkan partikel-partikel debu dan gas yang terdapat diudara.

2. Air permukaan

Air permukaan merupakan salah satu sumber penting bahan baku air bersih. Fakto-faktor yang harus diperhatikan antara lain yaitu: mutu atau kualitas baku air, jumlah atau kuantitas air dan kontinuitasnya.

3. Air Tanah

Air tanah merupakan sebagian dari air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap kedalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan terjadinya kesadahan air. Adapun sumber utama

persediaan air tanah sebagai sumber air bersih penduduk dunia yang tinggal di beberapa wilayah salah satunya adalah sumur. Secara teknis sumur dapat dibagi menjadi dua yaitu:

- a) Sumur Dangkal (*Shallow well*). Sumur semacam ini memiliki sumber air yang berasal dari serapan air hujan di atas permukaan bumi terutama di daerah dataran rendah. Jenis sumur ini banyak dipakai di Indonesia karena melihat struktur dan kontur tanahnya sesuai dengan iklim yang ada. Sumur dangkal di Indonesia dibuat tergantung pada kontur tanah dan curah hujan, rata-rata warga membuat sumur dangkal berbentuk cincin dengan diameter 1 sampai 2 meter dengan kedalaman 10-20 meter.
- b) Sumur Dalam atau Sumur Artesis (*Dep well*). Sumur ini memiliki sumber air yang berasal dari proses purifikasi alami air hujan oleh lapisan kulit bumi menjadi air tanah. Sumber airnya tidak terkontaminasi dan memenuhi persyaratan sanitasi. Untuk sebagian wilayah Indonesia sumur ini dibuat dikarenakan kontur tanah yang berada di dataran tinggi dan dengan curah hujan yang rendah. Pembuatannya dengan cara mengebor tanah sedalam 20 sampai 300 meter kedalam perut bumi (Budiman, 2006).

B. Logam Berat

1. Pengertian Logam dan Logam Berat

Istilah logam biasanya disebut dengan unsur-unsur kimia dengan ketentuan atau kaidah-kaidah tertentu, unsur ini biasanya dalam suhu kamar tidak

berbentuk padat melainkan ada yang berbentuk cair logam-logam cair, contohnya air raksa (Hg), Sesium (Cs), dan Galium (Ga). Logam berat adalah logam yang dapat membentuk garam dan asam yang mempunyai massa atom yang tinggi (Palar, 1994).

Logam berat termasuk golongan logam yang memiliki kriteria-kriteria tertentu, setiap logam mempunyai kemampuan yang baik sebagai daya hantar listrik (konduktor) sebagai penghantar panas yang baik dapat membentuk *alloy* (campuran) dengan logam lain dan untuk yang pelat dapat ditempa dan dibentuk.

Logam berat biasanya menimbulkan efek-efek khusus pada tubuh makhluk hidup, dapat dikatakan bahwa semua logam berat dapat menjadi bahan racun yang akan meracuni tubuh makhluk hidup. Namun ada juga logam-logam berat lain yang masih dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam jumlah yang sangat sedikit maka logam-logam tersebut juga dinamakan logam-logam atau mineral-mineral esensial tubuh.

Karakteristik dari logam berat adalah memiliki spesifikasi grafiti yang sangat besar (lebih dari 4), memiliki nomor atom 22-34 dan 40-50 serta unsur-unsur lantanida dan aktanida, mempunyai respon biokimia khas (spesifik) pada organisme hidup (Palar, 1994).

2. Tembaga (Cu)

2.1. Sifat Fisika Kimia. Tembaga merupakan unsur logam yang berbentuk kristal, berwarna merah, bidang pecahan berulat halus dan dapat ditempa dan dilipat. Tembaga (Cu) merupakan unsur yang berada dalam deretan unsur tradisi golongan IB dengan nomor atom 29 dan nomor massa

63,55. Tembaga adalah logam yang dapat menghantarkan arus listrik dengan baik (Palar, 1994).

2.2. Kegunaan. Tembaga merupakan mineral yang esensial bagi tubuh dan merupakan komponen dari berbagai jenis enzim dalam sistem metabolisme pembentukan tulang. Tubuh orang dewasa mengandung sekitar 100-150 mg tembaga dan konsentrasi tinggi pada hati, ginjal, otak, dan rambut (Sediaoetama, 2000).

Tembaga juga berperan khusus dalam berbagai kegiatan enzim pempasan sebagai kofaktor bagi enzim tironase dan sitokrom oksidase yang dapat mereduksi oksigen, tembaga diperlukan dalam pertumbuhan sel-sel darah merah yang masih muda. Tubuh apabila kekurangan tembaga maka sel darah merah yang dihasilkan akan berkurang (Winamo, 1984).

2.3. Pencemaran Logam. Logam tembaga banyak ditemukan pada air, baik air bersih sampai air mineral yang siap diminum oleh karena itu harus berhati-hati dalam mengkonsumsi air minum yang ada disekitar kita karena kelebihan kadar tembaga dalam tubuh bisa berakibat fatal bagi kesehatan.

Pencemaran tembaga dapat terjadi karena kerusakan pada saluran air misalnya pipa-pipa air yang rusak sehingga akan meningkatkan kadar tembaga pada air tersebut atau limbah-limbah pabrik maupun limbah laboratorium. Kadar tembaga dalam keadaan rendah dapat terjadi korosi yang akan menyebabkan perubahan warna dan rasa.

2.4. Toksisitas Tembaga. Tubuh manusia membutuhkan tembaga dengan dosis tertentu, tetapi jika dalam jumlah yang berlebih dapat menyebabkan

gangguan pada system saraf pusat, ginjal, hati, yang meliputi muntaber, pusing kepala, lemah anemia, *shock*, koma dan dapat meninggal (Soemirat,1994).

Logam Cu dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis, keracunan akut dapat menyebabkan gangguan pada sistem pemapasan. Keracunan kronis dapat menyebabkan penumpukan tembaga dihati atau sirosis hati, kerusakan otak serta penurunan kerja ginjal dan pengendapan Cu pada kornea mata (Winarno, 1984)

2.5. Penanggulangan Terhadap Tembaga. Usaha yang dilakukan dengan menekan seminimal mungkin perkaratan dengan melapisi pipa-pipa air atau saluran air lainnya yang terbuat dari besi dengan lapisan organik. Air yang terasa pahit atau sepat dan dicurigai mengandung tembaga didalamnya maka dianjurkan untuk tidak diminum langsung untuk menghindari keracunan tembaga (Winarno, 1984).

Pengobatan yang paling efektif untuk mengobati toksisitas tembaga adalah dengan menggunakan suatu kelator penisilamin. Kelator ini sangat baik untuk pengobatan beberapa penyakit keracunan tembaga yaitu *Wilson Disease* (Darmono, 2001).

3. Timbal

3.1. Sifat Fisika Kimia.Timbal atau dalam kehidupan sehari-hari lebih dikenal dengan nama timah hitam, dalam bahasa ilmiahnya dinamakan plumbum dan disimbolkan dengan Pb. Logam ini termasuk dalam golongan IV A pada tabel periodik unsur kimia. Mempunyai nomor atom (NA) 82 dengan bobot atom (BA) 207,2. Penyebaran logam timbal di bumi sangat sedikit. Jumlah timbal yang terdapat diseluruh lapisan bumi hanyalah 0,0002% dari jumlah kerak bumi (Palar, 1994).

3.2. Kegunaan Timbal. Kegunaan timbal atau plumbum digunakan sebagai bahan konstituen cat, baterai, dan saat ini banyak digunakan dalam bensin. Pb organik *Tetra Etil Lead* (TEL) sengaja ditambahkan dalam bensin untuk meningkatkan nilai oktan (Soemirat, 1994).

Timbal digunakan untuk penutup atap, pipa saluran (tahan cuaca), penimbunan barang kesenian dari gelas, pembuatan segel (penyekat) dan sebagai saluran dalam industri kimia seperti dalam pabrik asam, perusahaan pencelupan kain dan pemutihan warna (Gruber, 1991).

Penggunaan timbal yang bukan *alloy* terbatas pada produk-produk yang hams tahan karat sebagai contoh pipa timbal yang digunakan untuk pipa-pipa yang akan mengalirkan bahan-bahan kimia yang korosif, lapisan timbal digunakan untuk melapisi tempa-tempat cucian yang sering mengalami kontak dengan bahan-bahan korosif dan timbal juga digunakan sebagai pelapis kabellistrik yang digunakan dalam tanah atau dibawah permukaan air (Sunu, 2001).

3.3. Pencemaran Timbal. Pb dan persenyawaannya dapat berada di dalam perairan secara alamiah dan sebagai dampak dari aktivitas manusia. Secara alamiah, Pb dapat masuk kedalam perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Disamping itu, proses korosifikasi batuan dan batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin, juga merupakan salah satu jalur sumber Pb masuk ke dalam perairan. Pb masuk ke dalam perairan sebagai dampak dari aktivitas kehidupan manusia ada bermacam bentuk. Diantaranya adalah air buangan limbah dari industri atau laboratorium yang berkaitan dengan

logam berat. Air buangan tersebut akan jatuh pada jalur-jalur perairan seperti saluran air (got) dan anak-anak sungai untuk kemudian akan dihanyutkan menuju lautan. Umumnya jalur buangan dari sisa perindustrian atau laboratorium yang akan menggunakan logam berat akan merusak tata lingkungan yang di masukinya yang akan secara otomatis menyebabkan lingkungan sekitar menjadi tercemar.

Pencemaran timbal juga bisa terjadi melalui saluran air atau pipa air yang terbuat dari Pb, tetapi pada saat ini pipa-pipa air kebanyakan terbuat dari plastik (paralon), sebenarnya penggunaan pipa-pipa Pb tidak berbahaya untuk mengalirkan air alami karena sifat kesadahan air tersebut. Air sadah mengandung ion karbonat (CO_3^{2-}) dan sulfat (SO_4^{2-}) yang bereaksi dengan Pb membentuk lapisan pelindung yang tidak larut air yaitu PbCO_3 dan PbSO_4 (Sunu, 2001).

3.4. Toksisitas Timbal. Keracunan yang ditimbulkan oleh persenyawaan logam Pb dapat terjadi karena masuknya persenyawaan logam Pb ke dalam tubuh. Proses masuknya Pb ke dalam tubuh dapat melalui beberapa jalur, yaitu melalui makanan dan minuman, udara dan perembesan atau penetrasi pada selaput lapisan atau lapisan kulit. Bentuk-bentuk kimia senyawa-senyawa Pb, merupakan faktor yang mempengaruhi tingkah laku Pb dalam tubuh manusia. Senyawa-senyawa Pb organik relatif mudah untuk diserap tubuh melalui selaput lendir atau melalui lapisan kulit, bila dibandingkan dengan senyawa-senyawa Pb anorganik.

Timbal dapat menyebabkan keracunan apa bila dosis yang dikonsumsi 0,2-2,0 mg Pb/hari, timbal terabsorpsi dalam tubuh melalui saluran pencernaan dan saluran pemapasan, daya racun Pb didalam tubuh disebabkan oleh

penghambatan enzim oleh ion-ion Pb^{2+} . Enzim yang dihambat adalah enzim yang diperlukan untuk pembentukan hemoglobin, penghambatan tersebut disebabkan terbentuknya ikatan kuat (ikatan kovalen) antara Pb^{2+} dengan grup sulfur yang terdapat di dalam asam amino dari enzim tersebut. Pb yang tertinggal di dalam tubuh baik dari udara maupun melalui makanan atau minuman akan terkumpul di dalam tulang (90-95%) atau sum-sum tulang merah sehingga tidak bisa menghasilkan hemoglobin (Sunu, 2001).

3.5. Penanggulangan terhadap timbal. Tindakan penanggulangan dan pencegahan keracunan logam Pb adalah dengan melapisi pipa air dengan lapisan organik atau dengan menghindari air tanah yang dicurigai mengandung logam berat. Pengobatan keracunan Pb dengan menggunakan bahan kelator, kelator yang digunakan adalah Ca , Na , dan EDTA akan mengkelat Pb dari tulang dan jaringan lunak sehingga membentuk ikatan kompleks yang stabil secara cepat dapat diksresikan melalui urin (Sunu, 2001).

C. Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

1. Teori Spektrofotometri Serapan Atom

Prinsip dasar spektrofotometri serapan atom adalah interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan sampel. Spektrofotometri serapan atom merupakan metode yang sangat tepat untuk analisis zat pada konsentrasi rendah. Teknik ini adalah teknik yang paling umum dipakai untuk analisis unsur. Teknik-teknik ini didasarkan pada emisi dan absorpsi dari uap atom. Komponen kunci pada metode Spektrofotometri Serapan Atom adalah sistem (alat) yang dipakai untuk menghasilkan uap atom dalam sampel.

Cara kerja Spektrofotometri Serapan Atom ini adalah berdasarkan penguapan larutan sampel, kemudian logam yang terkandung didalamnya diubah menjadi atom bebas. Atom tersebut mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan dari lampu katoda (Hollow Cathode Lamp) yang mengandung unsur yang akan ditentukan. Banyaknya penyerapan radiasi kemudian diukur pada panjang gelombang tertentu menurut jenis logamnya (Darmono, 1995).

Jika radiasi elektromagnetik dikenakan kepada suatu atom, maka akan terjadi eksitasi elektron dari tingkat dasar ke tingkat tereksitasi. Maka setiap panjang gelombang memiliki energi yang spesifik untuk dapat tereksitasi ke tingkat yang lebih tinggi (Khopkar, S.M. 1990).

2. Instrumentasi Spektrofotometri Serapan Atom

Alat spektrofotometer serapan atom terdiri dari rangkaian dalam diagram skematik berikut:



Gambar 1. Diagram Spektrofotometer Serapan Atom atau SSA

Keterangan:

1. Sumber sinar
2. Pemilah (Chopper)
3. Nyala
4. Monokromator
5. Detektor
6. Amplifier
7. Meter atau recorder

3. Komponen-Komponen Spektrofotometri Serapan Atom

3.1. Sumber sinar. Sumber sinar yang lazim dipakai adalah lampu katoda berongga (*hallow cathode lamp*). Lampu ini terdiri dari atas tabung kaca tertutup yang mengandung suatu katoda dan anoda. Katoda sendiri berbentuk

silinder berongga yang terbuat dari logam atau dilapisi dengan logam tertentu. Tabung logam ini diisi dengan gas mulia (neon atau argon) dengan tekanan rendah (10-15 torr). Dengan pemberian tegangan pada arus tertentu, logam mulai memijar, dan atom-atom logam katodanya akan teruapkan dengan pemercikan. Atom akan kemudian mengemisikan radiasi pada panjang gelombang-panjang gelombang tertentu.

Lampu *hollow cathode* yang dibuat dari bermacam unsur sekarang sudah tersedia. Lampu tersebut memudahkan pekerjaan karena tidak perlu lagi menukar lampu. Misalkan saja: (Ca, Mg, Al); (Fe, Cu, Mn); (Cu, Zn, Pb, Sn) dan (Cr, Co, Cu, Fe, Mn serta Ni), dikenal sebagai *hollow cathode* multi unsur (Khopkar, S.M, 1990).

Sumber radiasi lain yang sering dipakai adalah "*Electrodless Discharge Lamp*" lampu ini mempunyai prinsip kerja hampir sama dengan *Hollow Cathode Lamp* (lampu katoda cekung), tetapi mempunyai *output* radiasi lebih tinggi dan biasanya digunakan untuk analisis unsur-unsur As dan Se, karena lampu HCL untuk unsur-unsur ini mempunyai signal yang lemah dan tidak stabil.

3.2. Sumber atomisasi. Sumber atomisasi dibagi menjadi dua yaitu sistem nyala dan sistem tanpa nyala. Kebanyakan instrumen sumber atomisasinya adalah nyala dan sampel diintroduksikan dalam bentuk larutan. Sampel masuk ke nyala dalam bentuk aerosol. Aerosol biasa dihasilkan oleh nebulizer (pengabut) yang dihubungkan ke nyala oleh ruang penyemprot (*chamber spray*). Jenis nyala yang digunakan secara luas untuk pengukuran analitik adalah udara-asetilen dan nitrous oksida-asetilen. Dengan kedua jenis nyala ini, kondisi analisis yang

sesuai untuk kebanyakan analit dapat ditentukan dengan menggunakan metode-metode emisi, absorpsi dan juga fluoresensi.

a) Nyala Udara Asetilen

Biasanya menjadi pilihan untuk analisis menggunakan SSA. Temperatur nyalanya yang lebih rendah mendorong terbentuknya atom netral dan dengan nyala yang kaya bahan bakar pembentukan oksida dari banyak unsur dapat diminimalkan.

b) Nitrous oksida-asetilen

Dianjurkan dipakai untuk penentuan unsur-unsur yang mudah membentuk oksida dan sulit terurai. Hal ini disebabkan karena temperatur nyala yang dihasilkan relatif tinggi. Unsur-unsur tersebut adalah: Al, B, Mo, Si, So, Ti, V, dan W. Prinsip dari SSA, larutan sampel diaspirasikan ke suatu nyala dan unsur-unsur di dalam sampel diubah menjadi uap atom sehingga nyala mengandung atom unsur-unsur yang dianalisis. Beberapa diantara atom akan tereksitasi secara termal oleh nyala, tetapi kebanyakan atom tetap tinggal sebagai atom netral dalam keadaan dasar (*ground state*). Atom-atom *ground state* ini kemudian menyerap radiasi yang diberikan oleh sumber radiasi yang terbuat dari unsur-unsur yang bersangkutan.

Panjang gelombang yang dihasilkan oleh sumber radiasi adalah sama dengan panjang gelombang yang diabsorpsi oleh atom dalam nyala.

3.3. Monokromator. Pada SSA, monokromator dimaksudkan untuk memisahkan dan memilah panjang gelombang yang digunakan dalam analisis.

Disamping sistem optik, dalam monokromator juga terdapat suatu alat kemudian menyerap radiasi yang diberikan oleh sumber radiasi yang terbuat dari unsur- unsur yang bersangkutan. Panjang gelombang yang dihasilkan oleh sumber radiasi adalah sama dengan panjang gelombang yang diabsorpsi oleh atom dalam nyala.

a) Amplifier

Fungsi amplifier untuk sistem pengolah berfungsi untuk mengolah kuat arus dari detektor menjadi besaran daya serap atom transmisi yang selanjutnya diubah menjadi data dalam sistem pembacaan.

b) Detektor

Detektor merupakan alat yang mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, yang memberikan suatu sinyal listrik berhubungan dengan daya

c) Sistem pembacaan

Sistem pembacaan merupakan bagian yang menampilkan suatu angka atau gambar yang dapat dibaca oleh mata.

4. Kinerja (*Performance*) spektrofotometri serapan atom

Kinerja dari suatu metode analisa biasanya diukur dengan sensitivitas, batas deteksi, kecepatan dan ketepatan metode itu. Sensitivitas dalam metode spektrofotometri didefinisikan sebagai konsentrasi suatu unsur dalam $\mu\text{g/ml}$ (ppm) yang mengakibatkan serapan radiasi sebesar 1% setara dengan absorbansi sebesar 0,0044 satuan.

Definisi batas deteksi adalah konsentrasi suatu unsur yang dapat menghasilkan signal sebesar 2 kali (sering 3 kali) standar deviasi

black ground. Batas deteksi metode spektrofotometri serapan atom bervariasi dari 0,0003-20 mikro g/ml untuk berbagai logam pada sistem atomisasi nyala, sedangkan dalam sistem atomisasi tanpa nyala batas itu sering ada dalam kisaran 10-1000 kali lebih rendah.

Baik sensitivitas maupun batas deteksi sangat bervariasi dari suatu unsur ke unsur yang lain. Besarnya sangat dipengaruhi atomisasi, lebar celah monokromator, sensitivitas detector (*foto multiplier*) dan cara pemrosesan signal, optimasi variable-variabel ini secara cermat sangat diperlukan dalam spektrofotometri serapan atom (Mursyidi, 1990).

Kecermatan suatu metode analisis merupakan suatu ukuran yang menggambarkan kesesuaian antara hasil analisis suatu ukuran yang menggambarkan kesesuaian antara hasil analisis suatu unsur dengan metode itu kandungan sesungguhnya unsur itu dalam cuplikan yang dianalisis. Ketepatan analisis sangat ditentukan oleh ada tidaknya kesalahan sistemik (misalnya interferensi) selama berlangsungnya analisis tersebut tidak ada kesalahan sistemik, maka metode spektrofotometri serapan atom menghasilkan data analisis ketepatan yang tinggi (Mursyidi, 1990).

5. Interferensi dalam spektrofotometri serapan atom

Interferensi dalam spektrofotometri serapan atom dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu interferensi kimia, interferensi fisika, dan interferensi spectra (Mursyidi, 1990).

5.1. Interferensi kimia. Interferensi kimia terjadi karena keterlibatan reaksi kimia yang dapat menurunkan konsentrasi uap atom dalam ruang

atomisasi. Gangguan ini dapat diatasi dengan mengoptimasi secara seksama kondisi pengukuran.

5.2. Interferensi fisika. Interferensi fisika terjadi karena terbentuknya partikulat yang dapat menurunkan intensitas radiasi melalui hamburan cahaya. Dapat pula terjadi karena perbedaan sifat fisika antara larutan cuplikan dengan larutan standar.

5.3. Interferensi spektra. Interferensi ini terjadi apabila dalam atomizer terdapat spesies lain yang menyerap radiasi pada panjang gelombang yang sangat dekat dengan daerah serapan atom unsur yang dianalisa.

6. Analisa Kualitatif dan kuantitatif

6.1. Analisa kualitatif. Analisa ini dapat dilakukan satu per satu dengan menggunakan lampu katoda berongga sesuai dengan unsur yang diduga. Jika panjang gelombang tertentu sampel memberikan absorbansi, berarti sampel mengandung unsur sesuai dengan lampu yang digunakan.

6.2. Analisa kuantitatif. Analisa kuantitatif menjawab-pertanyaan berapa kadar zat tertentu yang ada didalam sampel. Analisa spektrofotometri serapan atom sampel dapat berupa larutan maupun padatan. Absorbansi sampel yang diperoleh diinterpolasikan pada kurva kalibrasi, sehingga kadar logam dalam sampel dapat ditentukan (Ganjar, 1991).

7. Kelebihan dan Kekurangan Alat SSA

7.1. Kelebihan. Kelebihan menggunakan alat SSA yaitu mampu menganalisis unsur dengan sangat cepat, analisis unsur yang akurat karena menggunakan sumber lampu katoda rongga sesuai dengan unsur yang

dianalisis, batas deteksi alat berkisar antara ppb (*part per billion*) sampai dengan ppm (*part per million*) (Mulja dan Suharman, 1995).

7.2. Kekurangan. Kekurangan menggunakan alat SSA adalah diperlukan sampel standar sebagai standar pembandingan, diperlukan sampel dengan kehomogenan yang baik, tidak dapat digunakan untuk mendeteksi yang ada dalam sampel yang bersamaan.

D. Landasan Teori

Air tanah merupakan sumber air bagi masyarakat dalam bentuk mata air atau sumur bor baik dalam bentuk sumur gali, sumur pompa, maupun sumur pompa dangka. Untuk mendapatkan air tanah yang memenuhi syarat kesehatan diperlukan cara pembuatan sumur yang benar. Kedalam sumur yang baik dianjurkan minimal 3 meter, karena umumnya pada kedalaman sumur lebih dari 3 meter maka berbagai bakteri termasuk bakteri sapofilik tidak dapat hidup, sehingga air yang diambil bebas dari pencemaran bakteri.

Air tanah yang telah terkontaminasi bahan kimia organik sintetis yang cukup berbahaya terhadap kesehatan manusia, sehingga secara langsung maupun tidak langsung akan berpengaruh pada kualitas air, baik air minum, industri atau yang lainnya (Darmono, 2001).

Logam tembaga merupakan mikroelemen esensial untuk semua tanaman dan hewan termasuk manusia, oleh karena itu tembaga harus selalu ada dalam makanan. Kadar tembaga didalam tubuh harus selalu diperhatikan agar tidak kekurangan dan juga tidak berlebihan. Kebutuhan tubuh

akan tembaga per hari pada tubuh manusia normal adalah 0,05 mg/kg berat badan. Pada kadar tersebut tidak terjadi akumulasi tembaga pada tubuh manusia normal. Beberapa gejala keracunan tembaga adalah sakit perut, mual, muntah, diare, dan beberapa kasus yang parah dapat menyebabkan gagal ginjal dan kematian (Darmono, 2008).

Timbal merupakan logam yang sangat beracun pada dasarnya tidak dapat dimusnahkan serta tidak terurai menjadi zat lain dan bila terakumulasi dalam tanah relatif lama (Sunu, 2001). Logam timbal dapat masuk ke dalam tubuh melalui makanan, minuman, udara, dan perembesan atau penetrasi pada selaput atau lapisan kulit, kemudian akan diikuti dalam proses metabolisme tubuh. Timbal di dalam tubuh terikat pada gugus SH dalam molekul protein dan hal ini menyebabkan hambatan pada aktifitas kerja sistem enzim. Efek logam Pb dalam kesehatan manusia adalah menimbulkan kerusakan otak, kejang-kejang, gangguan tingkah laku, dan kematian (Darmono, 2001).

Analisis terhadap ada tidaknya cemaran tembaga dan timbal dalam air tanah serta berapa banyak kadar logam berat Cu dan Pb dalam sampel air tanah tersebut perlu dilakukan dengan suatu metode analisis. Pada penelitian ini, metode yang bisa digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) karena mempunyai kepekaan, ketelitian, serta selektifitas yang tinggi. Cara kerja mesin ini berdasarkan penguapan larutan sampel, kemudian logam yang terkandung di dalamnya diubah menjadi atom logam. Atom tersebut mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan dari lampu katoda (*hallow cathode lamp*) yang mengandung unsur yang akan ditentukan. Banyaknya

penyerapan radiasi kemudian diukur pada panjang gelombang tertentu (Darmono, 1995).

E. Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2018). Berdasarkan landasan teori tersebut maka dapat disusun suatu hipotesis dalam penelitian ini bahwa air tanah yang ada di daerah Bibis Luhur mengandung logam Tembaga (Cu), dan Timbal (Pb) dengan kadar tertentu melebihi ambang batas yang ditetapkan menurut Permenkes No.416/Menkes/Per/IX/1990 sehingga tidak layak dikonsumsi.

