

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Air

1. Pengertian Air

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H₂O satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air secara fisik bersifat tidak memiliki warna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) dan temperature 273, 15 K (0°C) (Suniati & Hendrajaya, 2015).

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan makhluk di bumi termasuk hewan, tanaman dan manusia. Air digunakan untuk memenuhi kelangsungan hidup terutama bagi manusia untuk aktivitas harian, juga sebagai sumber energi serta berbagai keperluan lainnya. Sehingga air menjadi sumber daya alam yang memenuhi kebutuhan orang banyak yang perlu dilindungi agar tetap dapat bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya di bumi. Air yang kualitasnya buruk akan mengakibatkan kondisi kesehatan dan keselamatan manusia serta kehidupan makhluk hidup lainnya (Faisal& Atmaja, 2019).

Melihat pentingnya air dalam melengkapi kebutuhan, maka diperlukan sumber air yang dapat menyediakan air bersih bagi masyarakat baik dari segi kualitas dan kuantitas. Air bersih umumnya berasal dari air permukaan dan air tanah. Air tanah berasal dari air hujan dan rembesan sungai yang masuk melalui pori-pori tanah hingga menuju ke lapisan zona artesis. Pada umumnya penduduk pedesaan di Indonesia menggunakan sumur dangkal sebagai kebutuhan air bersih karena praktis dan mudah untuk mendapatkannya (Rohmatika, 2018).

2. Sumber Air

a. Air Laut

Air yang dijumpai di dalam alam berupa air laut sebanyak 97%, sedangkan sisanya berupa air tanah/daratan, es, salju, dan hujan. Air laut mempunyai sifat asin, karena mengandung garam NaCl. Kadar

NaCl dalam air laut 3%. Dengan keadaan ini, maka air laut tak memenuhi syarat untuk air minum (Usamah & Djaib, 2019).

b. Air Hujan

Dalam keadaan murni, sangat bersih, karena dengan adanya pengotoran udara yang disebabkan oleh kotoran-kotoran industri/debu dan lain sebagainya. Maka untuk menjadikan air hujan sebagai sumber air minum Hendaknya pada waktu menampung air hujan jangan dimulai pada saat hujan mulai turun, karena masih mengandung banyak kotoran (Usamah & Djaib, 2019).

c. Air Permukaan

Air permukaan merupakan air hujan yang tidak terinfiltrasi ataupun mengalami infiltrasi tetapi timbul kembali ke permukaan. Kategori air permukaan dapat berupa air limpasan, rawa, sungai, dan danau (Poedjiastoeti dkk., 2017).

d. Air Tanah

Air tanah merupakan air yang terletak pada bawah permukaan bumi yang diambil melalui sumur dan pompa. Peran air tanah yakni memenuhi kebutuhan pokok manusia, sebesar 70% air tanah dimanfaatkan sebagai air bersih oleh penduduk Indonesia (Rahmadani, 2021).

3. Standar Kualitas Air Bersih

Standar air higiene sanitasi mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 tahun 2017. Berikut baku mutu air higiene sanitasi menurut parameter fisik, kimia dan biologi dalam menunjang kebutuhan sehari-hari.

a. Parameter Fisik Air

Parameter fisik air bersih dilihat dari kondisi fisik air pada umumnya, yaitu bau, warna, kejernihan, suhu, derajat keasaman (pH) (Darmayani dkk., 2021). Bagian fisik ini penting untuk aspek kesehatan dan berhubungan dengan kualitas fisik air yakni keasaman dan suhu. Selain itu sifat fisik air juga penting untuk menjadi indikator tidak

langsung pada persyaratan kimia dan biologis, misalnya bau dan warna air (Usamah & Djaib, 2019).

b. Parameter Kimia Air

Parameter kimia menjadi penting karena banyak sekali kandungan kimiawi air yang memberi akibat buruk pada kesehatan karena tidak sesuai dengan proses biokimiawi tubuh. Bahan kimiawi seperti nitrat, arsenik, dan berbagai macam logam berat khususnya air raksa, timah hitam, Timbal dan Kadmium dapat menjadi gangguan pada faal tubuh dan berubah menjadi racun (Usamah & Djaib, 2019).

c. Parameter Biologis Air

Parameter biologis berarti air bersih itu tidak mengandung mikroorganisme yang nantinya menjadi infiltran tubuh manusia. Mikroorganisme itu dapat dibagi dalam empat group, yakni parasit, bakteri, virus, dan kuman. Dari keempat jenis mikroorganisme tersebut umumnya yang menjadi parameter kualitas air adalah bakteri seperti *Eschericia coli* (Usamah & Djaib, 2019).

B. Tinjauan Umum Tentang Sumur Air Tanah

Sumur air tanah merupakan media konstruksi yang berfungsi untuk mengambil air dalam tanah dengan kedalaman tertentu. Berikut konstruksi pengambilan air tanah menurut (PUPR, 2017):

1. Sumur Bor Dalam (*Deep Tubewell*)

Sumur bor dalam adalah konstruksi pengambilan air tanah dengan menggunakan tenaga mesin bor, cara ini merupakan salah satu cara yang praktis dalam pengambilan air tanah yang diaplikasikan pada penggunaan pengolahan air dan industry. kedalaman sumur bor yaitu mencapai 60 hingga 200 meter diameter pipa 6” sampai 12” inchi, bahan konstruksi sumur dapat berupa pipa besi galvanis, pipa hitam, pipa fiber maupun pipa PVC dengan spesifikasi khusus, dan pipa saringan dapat dibuat dari bahan besi stainless, fiber, galvanis atau PVC. Konstruksi sumur bor dalam digunakan untuk menyadap air tanah pada lapisan jenuh pada lapisan

akuifer yang merupakan penyimpan dan mengalirkan air lapisan tanah (PUPR, 2017).

Menurut Rahmadani (2021) Kelebihan dan kelemahan sumur bor dalam yaitu :

1) Kelebihan

Kelebihan menggunakan sumur bor dalam yakni memiliki kualitas air tanah yang baik dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari dan bebas dari zat kontaminan kimia dan bakteri.

2) Kelemahan

Kelemahan menggunakan sumur bor dalam yakni memerlukan biaya pengeboran yang tinggi dan memerlukan berbagai peralatan penunjang pengeboran seperti mesin pengeboran serta pipa-pipa.

2. Sumur Bor Menengah (*Intermediate Tubewell*)

Sumur bor menengah merupakan sumur bor yang dibuat dengan pemboran menggunakan mesin bor kedalaman yaitu 30 sampai 60 meter dan diameter 4 sampai 6 inch. sumur bor ini mampu mengambil air tanah pada lapisan tanah akuifer bebas dan akuifer tertekan, cocok di aplikasikan pada lokasi yang mempunyai struktur tanah yang keras dan bebatuan formasi yang keras. Sumur bor menengah dapat dimanfaatkan pada berbagai kalangan baik dari masyarakat umum, pelaku industri kecil, sekolah/pondok pesantren, pertokoan, dan fasilitas umum (PUPR, 2017).

Menurut Rahmadani (2021) Kelebihan dan kelemahan sumur bor menengah yaitu :

1) Kelebihan

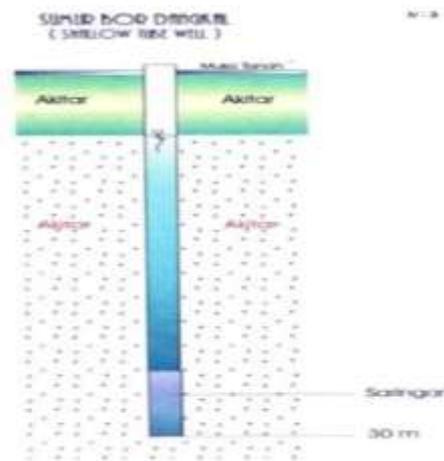
Kelebihan menggunakan sumur bor menengah yaitu cocok digunakan pada daerah yang memiliki karakteristik tanah jenis gambut dan memerlukan pengeboran air tanah yang dalam agar menghindari kontaminasi organik pada air tanah.

2) Kelemahan

Kelemahan menggunakan sumur bor menengah yaitu memerlukan biaya yang cukup tinggi untuk mesin pengeboran penyadapan air tanah.

3. Sumur Bor Dangkal (*Shallow Tubewell*)

Sumur bor dangkal atau dikenal juga dengan nama sumur pantek adalah sumur yang dibuat dengan pemboran tenaga manusia, mempergunakan pipa naik diameter 2", kedalaman sumur berkisar 30 sampai 40 meter, menyadap akuifer bebas dan mempunyai kapasitas antara 1 liter/detik sampai 5 liter/detik. Pengambilan air dengan mempergunakan pompa hisap, sumur jenis ini umumnya menyadap air tanah pada lapisan tak jenuh sehingga tidak perlu melakukan pengeboran lebih dalam, air tanah dangkal dapat langsung dimanfaatkan umumnya untuk keperluan air bersih masyarakat (PUPR, 2017). Berikut konstruksi sumur bor dangkal yang di tampilkan pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 1. Konstruksi Sumur Bor Dangkal
(Sumber: PUPR, 2017)

Menurut Rahmadani (2021) Kelebihan dan kelemahan sumur bor dangkal yaitu :

1) Kelebihan

Kelebihan menggunakan sumur bor dangkal yaitu praktis digunakan karena pada saat pengeboran tanah tidak memerlukan waktu yang

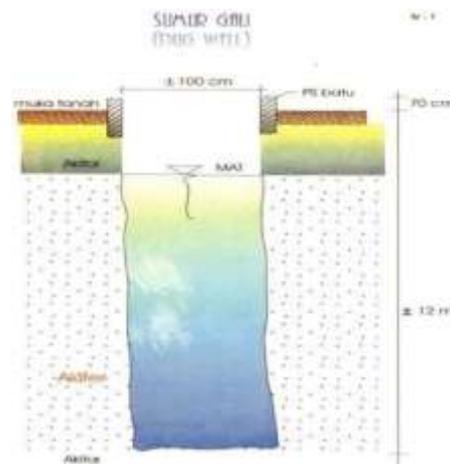
lama, sehingga efisien dalam pembuatan sumur bor tanpa tenaga manual.

2) Kelemahan

Kelemahan menggunakan sumur bor dangkal yaitu kualitas air tanah yang dangkal mudah terpengaruh oleh berbagai kontaminasi sumber pencemar baik fisik, kimia, dan biologi yang berasal dari atas tanah.

4. Sumur Gali (*Dugwell*)

Sumur gali merupakan sumur yang digali dengan variasi diameter ± 1 sampai 2 meter, dengan kedalaman bervariasi antara 5 sampai 12 meter, dibuat dengan cara menggali mempergunakan peralatan sederhana dan bertujuan menyadap muka air tanah phreatic dengan fluktuasi muka air tanah tergantung daripada curah hujan. Pengambilan air dengan mempergunakan timba ataupun dengan pompa hisap kapasitas 0,10 liter/detik sampai 0,5 liter/detik. Dalam pembangunan konstruksi sumur gali memerlukan dinding, lantai bawah, bibir sumur, dan penutup yang berasal dari semen batu bata atau beton (PUPR, 2017). Berikut konstruksi sumur gali yang di tampilkan pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 2. Konstruksi Sumur Gali
(Sumber: PUPR, 2017)

Menurut Rahmadani (2021) Kelebihan dan kelemahan sumur gali yaitu :

1) Kelebihan

Kelebihan menggunakan sumur gali yaitu air mudah didapatkan melalui timba atau pompa, juga tidak memerlukan peralatan penunjang yang banyak, dan memiliki biaya yang relatif lebih rendah ketimbang sumur bor.

2) Kelemahan

Kelemahan menggunakan sumur gali yaitu kualitas air tanah yang mudah terkontaminasi pada lapisan atas tanah, dalam pembangunan memerlukan waktu yang sangat lama, dan mudah terkontaminasi apabila konstruksi tidak dirawat dengan baik terutama pada saat musim hujan.

C. Tinjauan Umum Tentang Logam Berat

1. Pengertian Logam Berat

Logam berat adalah unsur logam yang mempunyai densitas > 5 g/cm³ dalam air laut, logam berat terdapat dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Dalam kondisi alami, logam berat juga dibutuhkan oleh organisme untuk melakukan pertumbuhan dan perkembangan hidupnya (Mulyana, 2019).

Logam berat merupakan komponen alami yang terdapat pada kulit bumi dan dapat memasuki ekosistem perairan dan rantai makanan melalui proses geokimia. Secara alami, logam merupakan komponen yang menyusun ekosistem, terdapat pada atmosfer, hidrosfer dan biosfer. Selain merupakan komponen alami kulit bumi, sumber kontaminasi logam berat lainnya adalah berasal dari aktivitas manusia (antropogenik) seperti areal pertanian, industri dan perhubungan (Rumahlatu, 2012).

2. Karakteristik Logam Berat

Sifat fisika dan senyawa kimia Hg, Pb, Cd, Cu, dan Zn adalah jenis logam berat yang umumnya tidak mudah untuk didegradasi oleh karena waktu yang dibutuhkan untuk mendegradasi logam berat maka akan

mudah diabsorpsi dan terakumulasi pada organisme air. Pada awalnya siklus peredaran logam berat di alam dalam keadaan normal sebelum dipakai sebagai bahan kimia industri, sifat bahan kimia yang mudah membentuk ikatan akhirnya menjadi zat pencemar yang harus diwaspadai (Maddusa dkk., 2017).

3. Jenis-Jenis Logam Berat

Logam berat merupakan golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam-logam yang lain. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan dan masuknya ke dalam tubuh organisme hidup. Logam berat dapat membahayakan lingkungan karena bersifat toksik bagi hewan dan manusia (Darmayani dkk., 2021).

Menurut Supriadi (2016) logam berat dibagi menjadi dua macam yaitu :

- a. Logam berat esensial yaitu logam berat yang dimana keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat diperlukan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun, contoh logam berat ini adalah Fe, Zn, Cu, Co, Mn, dan Se.
- b. Logam berat non esensial yaitu logam berat yang dimana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya, contoh logam berat ini adalah Hg, Cd, Pb, Sn, Cr dan As.

4. Pencemaran Logam Berat

Aktivitas manusia dapat meningkatkan konsentrasi logam menjadi lebih tinggi. Pertambangan dan pengolahan biji, limbah domestik, limbah air, limpasan air hujan, dan pembuangan limbah industri merupakan sumber utama pencemaran logam berat. Dalam banyak kasus, logam berat terdapat secara alami dalam badan air pada tingkat di bawah ambang batas beracun, namun sifat logam yang tidak bisa didegradasi walaupun dalam konsentrasi rendah masih mungkin menimbulkan resiko kerusakan melalui penyerapan dan bioakumulasi oleh organisme (Mulyana, 2019).

D. Tinjauan Umum Tentang Logam Berat Timbal (Pb)

1. Pengertian Timbal (Pb)

Timbal (Pb) merupakan padatan logam putih abu-abu keperakan-putih yang lembut dengan titik leleh $327,43^{\circ}\text{C}$ dan titik didih 1740°C . Warna timbal dapat memudar ketika terkena paparan udara. Timbal sangat lunak dan mudah ditempa, mudah dicairkan, dicetak, digulung dan diekstrusi (Dianty, 2019).



Gambar 3. Logam berat Timbal (Pb)
(Sumber : Rafly, 2016)

2. Fungsi Timbal (Pb)

Menurut Lubis dkk (2015) fungsi Pb terbagi menjadi dua yaitu :

- 1) Secara kimiawi, Pb mempunyai titik uap yang rendah dan dapat menstabilkan senyawa lain sehingga berguna pada ratusan produk industri.
- 2) Secara klinis, Cd merupakan bahan toksik murni, tidak ada organisme yang fungsinya bergantung pada timbal.

3. Sifat-Sifat Timbal (Pb)

Menurut Siregar (2019) Beberapa sifat khusus logam Pb antara lain :

- 1) Sangat lunak, sehingga dapat dipotong dengan menggunakan pisau atau dengan tangan.
- 2) Sangat lembut, dapat dibentuk dengan mudah.
- 3) Tahan terhadap peristiwa korosi atau karat sehingga sering digunakan sebagai bahan coating.
- 4) Sebagai konduktor listrik lemah, logam ini sangat tahan terhadap korosi.

- 5) Memiliki kerapatan lebih besar dibanding dengan logam biasa kecuali emas dan merkuri.

4. Dampak Timbal (Pb)

Toksisitas Pb dapat bersifat akut ataupun kronis. Dampak akut Pb yaitu dapat menyebabkan hilangnya nafsu makan, sakit kepala, hipertensi, gangguan fungsi ginjal, kelelahan, halusinasi dan vertigo. Sedangkan dampak kronis yaitu keterbelakangan mental, autisme, cacat lahir, kelumpuhan, kerusakan otak, kerusakan ginjal, dan bahkan menyebabkan kematian (Adhani& Husaini, 2017).

Paparan logam Pb dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan yaitu :

- 1) Peningkatan proses degeneratif fisik, saraf dan otot saraf yang meniru suatu penyakit seperti penyakit *multiple sclerosis*, *parkinson*, *alzheimer* dan *distrofi* otot.
- 2) Dapat menyebabkan penyakit kanker (Adhani & Husaini, 2017).

5. Penggunaan Timbal (Pb)

Penggunaan Pb paling banyak adalah pada industri baterai, yaitu pembuatan timah logam dan komponennya. Pb juga digunakan dalam penyepuhan, pestisida, sebagai zat antiletup pada bensin, zat penyusun patri atau solder, serta sebagai formulasi penyambung pipa. Kontaminasi Pb dapat terjadi pada udara, air, dan tanah. Badan air yang telah terkontaminasi Pb yang berlebihan akan menyebabkan kematian pada biota air (Piranti dkk., 2019).

E. Tinjauan Umum Tentang Logam Berat Kadmium (Cd)

1. Pengertian Kadmium (Cd)

Kadmium (Cd) memiliki nomor atom 48, bobot atom 112,41 g, bobot jenis 8,642 g/cm³ pada 20°C, titik leleh 320,9°C, titik didih 767°C, tekanan uap 0,013 Pa pada 180°C. Kadmium murni berbentuk logam lunak berwarna putih perak. Namun, Cd murni belum pernah ditemukan hingga saat ini. Cd biasa ditemukan sebagai mineral terikat dengan unsur lain seperti oksigen, klorin atau sulfur (Jaishankar dkk., 2014).



Gambar 4.Logam berat Kadmium (Cd)
(Sumber :Lindawanti, 2017)

Cd adalah logam berat non essential yang sangat toksik. Logam ini dikenal akan kemampuannya dalam memberikan pengaruh buruk dengan menginduksi kekurangan nutrisi pada tanaman (Irfan dkk., 2013).

2. Dampak Kadmium (Cd)

Toksisitas Cd dapat menyebabkan gangguan kesehatan baik akut maupun kronis. Beberapa efek yang ditimbulkan yakni adanya kerusakan pada ginjal, liver, testis, sistem imunitas, sistem susunan saraf dan darah. Unsur ini berbahaya bila manusia mengonsumsi (baik itu dihirup atau dimakan) dalam jumlah yang cukup besar, karena Cd tidak mudah untuk keluar dari dalam tubuh, logam ini akan terakumulasi di dalam tubuh (Vianne dkk., 2017).

3. Penggunaan Kadmium (Cd)

Kadmium (Cd) merupakan komponen campuran logam yang memiliki titik lebur rendah. Kadmium biasa digunakan dalam aplikasi sepuhan listrik (*electroplating*). Cd digunakan pada baterai isi ulang, produksi logam campur dan pada asap tembakau., juga sebagai komponen elektroda di baterai alkalin, selebihnya digunakan pada penyalutan, pigmen, pelapisan dan sebagai penstabil plastik (Jaishankar dkk., 2014).

Cd dalam pembuatan solder bermanfaat sebagai penjaga reaksi nuklir fisi. Senyawa kadmium digunakan dalam fosfor tabung TV hitam-putih dan fosfor hijau dalam TV berwarna. Sulfat merupakan garamnya

yang paling banyak ditemukan dan sulfidanya memiliki pigmen kuning (Jaishankar dkk.,2014).

F. Tinjauan Umum Tentang Metode Pemeriksaan Air

Analisis logam dapat dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif merupakan suatu analisa yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya logam tersebut. Sedangkan analisis kuantitatif adalah suatu analisa yang digunakan untuk mengetahui jumlah atau kadar logam (Rahayu dkk, 2020).

1. Uji Kualitatif

1) Uji Warna

Warna dari air sumur dapat menjadi salah satu parameter penentuan Kualitas air. Pemeriksaan warna dilakukan secara langsung dengan penglihatan, warna air dapat disebabkan oleh adanya ion-ion logam alam (besi dan mangan), plankton, tanaman air, dan buangan industri (Yuliani & Lestari, 2017).

2) Uji Bau

Baku mutu air bersih untuk parameter bau adalah tidak berbau. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017, adanya bau kemungkinan disebabkan oleh logam berat yang melebihi baku mutu air bersih. Bau pada sampel air dapat menyebabkan timbulnya rasa pada sampel (Yuliani & Lestari, 2017).

3) Uji Rasa

Adanya rasa pada air menunjukkan bahwa air tersebut telah terkontaminasi oleh berbagai zat yang dapat membahayakan kesehatan. Oleh karena itu persyaratan yang harus dipenuhi oleh air minum dan air bersih adalah harus tidak berasa (Yuliani & Lestari, 2017).

4) Uji Suhu

Uji suhu dilakukan dengan menggunakan *thermometer* untuk mengetahui suhu pada air sumur bor tersebut (Harianti & Nurasia, 2016).

5) Uji Derajat Keasaman (pH)

Uji derajat keasaman (pH) menggunakan pH meter untuk mengetahui apakah air sumur bor bersifat asam, netral atau basa. Derajat keasaman (pH) suatu larutan ditentukan menggunakan indikator pH meter (Manurung & Ivansyah, 2017).

2. Uji Kuantitatif

1) Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi. UV-Vis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks di dalam larutan. Spektrum UV-Vis mempunyai bentuk yang lebar dan hanya sedikit informasi tentang struktur yang bisa didapatkan dari spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 200-400 nm, sedangkan sinar tampak berada pada panjang gelombang 400-800 (Suarsa, 2016).



Gambar 5.Spektrofotometri UV-Vis
(Sumber : Mubarak, 2021)

2) Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah sedikit (Parengkuan, 2013). SSA merupakan suatu metode analisis yang didasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berada pada

tingkat energi dasar (*Ground State*). Penyerapan tersebut menyebabkan tereksitasinya elektron dalam kulit atom ke tingkat energi yang lebih tinggi (Nasir, 2020).

a. Prinsip Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu, tergantung pada sifat unsurnya. Metode SSA hanya tergantung pada perbandingan dan tidak bergantung pada temperature. Dalam SSA, atom bebas berinteraksi dengan berbagai bentuk energi seperti energi panas, energi elektromagnetik, energi kimia, dan energi listrik. Interaksi ini menimbulkan proses-proses dalam atom bebas yang menghasilkan absorpsi dan emisi (pancaran) radiasi dan panas. Radiasi yang dipancarkan bersifat khas karena mempunyai panjang gelombang yang karakteristik untuk setiap atom bebas (Nasir, 2020).

b. Bagian-bagian Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)



Gambar 6.Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)
(Sumber : Hariyanti, 2020)

Menurut Suarsa (2016) bagian-bagian dari Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yaitu :

a) Lampu Katoda

Lampu katoda berfungsi sebagai sumber cahaya untuk memberikan energi sehingga unsur logam yang akan diuji,

akan mudah tereksitasi. Selotip ditambahkan, agar tidak ada ruang kosong untuk keluar masuknya gas dari luar dan keluarnya gas dari dalam, karena bila ada gas yang keluar dari dalam dapat menyebabkan keracunan pada lingkungan sekitar.

b) Tabung Gas

Tabung gas pada SSA yang digunakan merupakan tabung gas yang berisi gas asetilen. Gas asetilen pada SSA memiliki kisaran suhu $\pm 20.000\text{K}$, dan ada juga tabung gas yang berisi gas N_2O yang lebih panas dari gas asetilen, dengan kisaran suhu $\pm 30.000\text{K}$. Regulator pada tabung gas asetilen berfungsi untuk pengaturan banyaknya gas yang akan dikeluarkan, dan gas yang berada di dalam tabung. Spedometer pada bagian kanan regulator merupakan pengatur tekanan yang berada di dalam tabung.

c) *Ducting*

Ducting merupakan bagian cerobong asap untuk menyedot asap atau sisa pembakaran pada SSA, yang langsung dihubungkan pada cerobong asap bagian luar pada atap bangunan, agar asap yang dihasilkan oleh SSA, tidak berbahaya bagi lingkungan sekitar. Asap yang dihasilkan dari pembakaran pada SSA, diolah sedemikian rupa di dalam ducting, agar polusi yang dihasilkan tidak berbahaya.

d) Kompresor

Kompresor merupakan alat yang terpisah dengan main unit, karena alat ini berfungsi untuk mensuplai kebutuhan udara yang akan digunakan oleh SSA, pada waktu pembakaran atom. Kompresor memiliki 3 tombol pengatur tekanan, dimana pada bagian yang kotak hitam merupakan tombol ON-OFF, spedo pada bagian tengah merupakan besar kecilnya udara yang akan dikeluarkan, atau berfungsi sebagai

pengatur tekanan, sedangkan tombol yang kanan merupakan tombol pengaturan untuk mengatur banyak atau sedikitnya udara yang akan disemprotkan ke burner. Bagian pada belakang kompresor digunakan sebagai tempat penyimpanan udara setelah usai penggunaan SSA.

e) Burner

Burner merupakan bagian paling terpenting di dalam main unit, karena burner berfungsi sebagai tempat pencampuran gas asetilen, dan aquabides, agar tercampur merata, dan dapat terbakar pada pemantik api secara baik dan merata. Lobang yang berada pada burner, merupakan lobang pemantik api, dimana pada lobang inilah awal dari proses pengatomisasian nyala api.

f) Buangan pada SSA

Buangan pada SSA disimpan di dalam drigen dan diletakkan terpisah pada SSA. Buangan dihubungkan dengan selang buangan yang dibuat melingkar sedemikian rupa, agar sisa buangan sebelumnya tidak naik lagi ke atas, karena bila hal ini terjadi dapat mematikan proses pengatomisasian nyala api pada saat pengukuran sampel, sehingga kurva yang dihasilkan akan terlihat buruk. Tempat wadah buangan (drigen) ditempatkan pada papan yang juga dilengkapi dengan lampu indikator. Bila lampu indikator menyala, menandakan bahwa alat SSA atau api pada proses pengatomisasian menyala, dan sedang berlangsungnya proses pengatomisasian nyala api. Selain itu, papan tersebut juga berfungsi agar tempat atau wadah buangan tidak tersenggol kaki. Bila buangan sudah penuh, isi di dalam wadah jangan dibuat kosong, tetapi disisakan sedikit, agar tidak kering.

g) Monokromator

Berfungsi mengisolasi salah satu garis resonansi atau radiasi dari sekian banyak spektrum yang dihasilkan oleh lampu pijar hollow cathode atau untuk merubah sinar polikromatis menjadi sinar monokromatis sesuai yang dibutuhkan oleh pengukuran.

Macam-macam monokromator yaitu :

- Prisma
- Kaca untuk daerah sinar tampak
- Kuarsa untuk daerah UV
- *Rock salt* (kristal garam) untuk daerah IR dan kisi difraksi.

h) *Detector*

Dikenal dua macam *detector*, yaitu *detector* foton dan *detector* panas. *Detector* panas biasa dipakai untuk mengukur radiasi inframerah termasuk *thermocouple* dan bolometer. *Detector* berfungsi untuk mengukur intensitas radiasi yang diteruskan dan telah diubah menjadi energi listrik oleh fotomultiplier. Hasil pengukuran *detector* dilakukan penguatan dan dicatat oleh alat pencatat yang berupa printer dan pengamat angka.

Ada dua macam *detectory* yaitu :

- *Detector* Cahaya bekerja berdasarkan efek fotolistrik, dalam hal ini setiap foton akan membebaskan elektron (satu foton satu electron) dari bahan yang sensitif terhadap cahaya. Bahan foton dapat berupa Si/Ga, Ga/As, Cs/Na.
- *Detector* Infra Merah yang lazim adalah termokopel. Efek termolistrik akan timbul jika dua logam yang memiliki temperatur berbeda disambung jadi satu.

- c. Kelebihan dan Kekurangan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)
- a) Kelebihan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yaitu sebagai berikut :
- Spesifik
 - Batas deteksi yang rendah.
 - Analisisnya dapat dilakukan dengan cepat dan selektif.
 - Preparasi sampelnya relative mudah dilakukan.
 - Dari larutan yang sama, bisa untuk mengukur unsur-unsur yang berlainan.
 - Dapat diaplikasikan kepada banyak jenis unsur
 - Batas kadar penentuan luas (dari ppm sampai %) (Lestari, 2015).
- b) Kekurangan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) yaitu sebagai berikut :
- Tidak dapat mengenali ion (Ikhsani dkk, 2017).