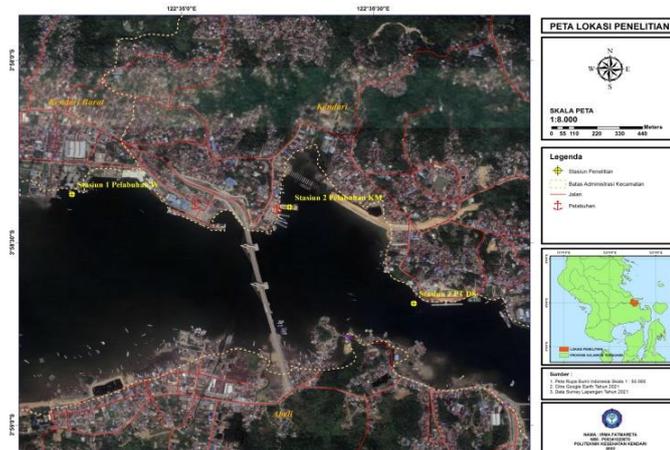


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Perairan Teluk Kendari

1. Perairan Teluk Kendari

Perairan Teluk Kendari merupakan perairan semi tertutup yang dikelilingi oleh daratan Kota Kendari. Pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan di Teluk Kendari maka membutuhkan data dan informasi yang relevan. Tidak hanya di perairan Teluk Kendari, di perairan lain juga mengalami keterbatasan data dan informasi serta menjadi hambatan klasik dalam manajemen perikanan (Putra dkk, 2020).



Gambar 1. Peta Teluk kendari
(Sumber : Santoso, 2022)

Perairan Teluk Kendari merupakan salah satu aset Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara yang memiliki karakteristik unik. Salah satu keunikan yang menjadikan kawasan perairan ini berbeda dengan kawasan lain adalah kondisi fisik yang menyerupai suatu estuaria. Teluk Kendari terletak di tengah Kota Kendari, memiliki luas $\pm 10,84$ km² dan memiliki panjang garis pantai $\pm 35,85$ km. Secara geografis Teluk Kendari berada pada koordinat $3^{\circ}58'3''-4^{\circ}3'11''$ LS dan $122^{\circ}32''-122^{\circ}36''$ BT dengan batasan wilayah di bagian Utara berbatasan dengan Kecamatan Kendari dan Kendari Barat, bagian Timur berbatasan dengan Pulau Bungkutoko, bagian Selatan berbatasan dengan Kecamatan Poasia dan Abeli serta bagian Barat berbatasan dengan Kecamatan

Mandongga dan Kambu (Putra dkk, 2017).

Penambangan Nikel di wilayah peisisir akan menimbulkan dampak pencemaran bagi perairan sehingga pencemaran ini dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas perairan. Jika penambangan nikel terus menerus dilakukan tanpa adanya pemantauan khusus maka dikhawatirkan dapat menyebabkan peningkatan bahan pencemar di perairan kemudian akan terakumulasi pada sedimen dan air (Wali dkk, 2020).

2. Fungsi Perairan

Perairan umum berfungsi sebagai Pemanfaatan juga dilakukan secara bersama oleh berbagai sektor dengan tujuan dan kepentingannya masing-masing. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan pemeliharaan yang seimbang, sehingga pemanfaatannya dapat dilakukan secara terus-menerus atau berkelanjutan. Pembentukan perairan umum dapat terjadi secara alami maupun buatan. Perairan alami terjadi tanpa ada campur tangan manusia dan memiliki karakteristik masingmasing. Sementara perairan umum buatan terjadi akibat adanya campur tangan manusia (Wisudo, 2013).

Wilayah perairan Indonesia sangat fungsional dapat digunakan sebagai wahana transportasi dan pelabuhan, pariwisata, sumber penghasil pangan laut, kawasan pemukiman dan budi daya perikanan. Indonesia memiliki perairan laut dalam yang dialasi kerak samudra dan laut dangkal tepian dari paparan benua. Perairan Teluk Kendari sebagai salah satu kawasan pesisir merupakan daerah yang dipenuhi berbagai aktivitas manusia, dampak dari aktivitas tersebut dapat menyebabkan secara langsung masuknya limbah bahan pencemar kedalam Teluk (Winnarsih dkk, 2016).

Pemanfaatan sumber daya perairan umum bersifat multisektor, sehingga bila terjadi dampak dari kegiatan sektor tertentu, akan memberikan gangguan terhadap sektor lainnya. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber daya perairan umum membutuhkan pendekatan pengelolaan terpadu berbasis ekologis, mengingat sangat beragamnya kondisi dan pemanfaatan yang ada. Dengan pengelolaan yang terpadu diharapkan pemanfaatannya akan berjalan secara berkelanjutan (Wisudo, 2013).

B. Tinjauan Umum Tentang Sedimen

1. Pengertian Sedimen

Sedimen adalah material atau pecahan dari batuan, mineral, dan material organik yang melayang-layang di dalam air, udara, maupun yang dikumpulkan di dasar sungai atau laut oleh pembawa atau perantara alami lainnya. Transport sedimen adalah gerakan sedimen di daerah pantai yang disebabkan oleh gelombang dan arus yang dibangkitkannya. Transportasi sedimen pantai inilah yang akan menentukan terjadinya sedimentasi atau erosi di daerah pantai (Azizi dkk, 2022).

Sedimen pada umumnya berupa partikel yang berasal dari cangkang, sisa kerang organisme maupun pembongkaran bebatuan. Proses erosi ataupun sedimentasi di pantai dapat diketahui berdasarkan informasi sifat sedimen. Sifat-sifat sedimen yang penting diketahui antara lain ukuran partikel dan butir sedimen, rapat massa, bentuk juga kecepatan sedimen, ukuran butiran adalah aspek yang paling fundamental dari partikel sedimen yang mempengaruhi proses sedimentasi, transportasi dan pengendapan. Pantai merupakan zona pertemuan antar laut dan daratan yang akan selalu menyesuaikan profilnya dengan kondisi gerak laut seperti arus, gelombang, maupun pasang surut. Segala sesuatu yang terbawa oleh pergerakan air di laut tentunya akan berpangkal pada zona ini dan akan mengendap di dasar laut menjadi sedimen (Ardani ddk., 2020).

Angkutan-angkutan Sedimen yang terjadi pada daerah dekat pantai dapat di bagi atas dua komponen yaitu angkutan ke arah susur pantai dan angkutan kearah lepas pantai. Material sedimen yang mengalami transportasi merupakan material hasil erosi batuan atau endapan di sepanjang pantai maupun material yang dimuntahkan oleh sungai yang bermuara di kawasan pantai tersebut. Material yang berasal dari sungai yang bermuara di pantai merupakan sumber utama sedimen di perairan pantai. Sedimentasi disetiap tempat berbeda-beda, hal ini dikarenakan perbedaan dari pengaruh pasang surut yang terjadi di perairan tersebut dan respon yang dilakukan oleh tempat terbentuknya sedimentasi disamping di sebabkan oleh ombak dan angin. Arus

pada sungai dan daerah perairan yang semi tertutup lebih dominan di timbulkan oleh faktor pasang surut. Semakin besar ukuran butiran sedimen tersebut maka kecepatan arus yang dibutuhkan juga semakin besar untuk mengangkut partikel sedimen tersebut. Pengaruh pasang surut mempengaruhi peristiwa abrasi dan sedimentasi. Wilayah yang mengalami peristiwa pasang surut memiliki pengaruh yang berbeda sehingga mengalami proses transportasi pada sedimen yang berbeda-beda (Abdullah., 2022).

2. Sifat Material Sedimen

Sifat material sedimen sangat bervariasi dari sisi origin, ukuran, bentuk dan komposisi. Material tersebut dapat berasal dari pelapukan batuan yang lebih tua, hasil erupsi gunung api, ataupun organisme seperti filamen mikroba yang terbentuk dari kalsium karbonat baik dalam bentuk utuh atau berupa pecahan cangkang, terumbu karang, tulang dan sisa-sisa tanaman. Pengendapan langsung larutan mineral dalam air juga merupakan sumber material sedimen pada kondisi tertentu. Proses transportasi material sedimen ke lokasi pengendapan dipengaruhi oleh gaya gravitasi, air, udara, es, dan aktivitas organisme/biologi. Sebagian besar akumulasi material sedimen dipengaruhi oleh unsur kimia, suhu, dan karakter biologinya. Proses transportasi dan pengendapan dapat diinterpretasikan dari karakteristik tiap-tiap lapisan batuan sedimen, baik dari struktur, ukuran, bentuk, dan distribusi material sedimennya (Azizi dkk., 2022).

C. Tinjauan Umum Tentang Logam Berat Nikel (Ni)

1. Pengertian Nikel (Ni)

Nikel adalah unsur kimia metalik dalam tabel periodik yang memiliki simbol Ni dan nomor atom 28. Ni mempunyai sifat tahan karat , tahan terhadap panas , tahan korosi , tidak rusak oleh air laut dan alkali . Dalam keadaan murni , nikel bersifat lembek , tetapi jika dipadukan dengan besi , krom dan logam lainnya dapat membentuk baja tahan karat yang keras . Kadar nikel di perairan tawar alami adalah 0,001 -0,003 mg / liter , sedangkan pada perairan laut berkisar antara 0,005 - 0,007 mg / liter. Ni sebagai bahan paduan logam yang banyak digunakan di berbagai

industri logam, berbagai macam baja serta electroplating. Untuk mendayagunakan karakteristik logam yang kuat , tahan tempa , anti karat , tahan temperatur rendah maupun tinggi. Pada proses elektroplating nikel perlu ditambahkan garam ke bak plating sebelum proses pelapisan. Garam adalah senyawa ionik yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion) , sehingga membentuk senyawa netral tanpa bermuatan). Garam terbentuk dari hasil reaksi asam dan basa . Garam dalam air merupakan larutan elektrolit. yaitu larutan yang dapat menghantarkan arus listrik . Garam - garam untuk plating itu misalnya nikel karbonat, nikel klorida, nikel fluoborat, nikel sulfamat, dan nikel sulfat. Ni banyak digunakan sebagai campuran baja nirkarat , campuran kawat las cast iron (besi tuang) karena Ni memiliki karakteristik low solubility pada karbon, nikel screen yaitu screen pada mesin rotary print dalam industri printing tekstil, berbagai jenis alloy nikel, koin, industri plumbing, peralatan listrik, stainless steel (Ridhowati , 2013).



Gambar 2. Nikel
(Sumber : Sari, 2013)

Nikel salah satu bahan panduan logam yang banyak digunakan di berbagai industry logam, berbagai macam baja, serta electroplating. Nikel (Ni) juga termasuk salah satu logam beracun yang penting, selain itu terdapat pula logam berat lainnya seperti kromium (Cr), arsen (As), Timbal (Pb), merkuri (Hg). Hal ini dapat menimbulkan efek merugikan kesehatan manusia (kementerian kesehatan lingkungan hidup dan kehutanan, 2017).

Nikel (Ni) diproduksi dari biji nikel, hasil peleburan/daur ulang besi. Salah satu sumber terbesar nikel di atmosfer berasal dari pembakaran bahan bakar minyak (BBM), pertambangan, penyulingan minyak serta incinerator. Sumber Nikel (Ni) berasal dari lumpur limbah cair dari *sawage plant* dan air tanah di dekat lokasi *landfill* (Ridhowati, 2013).

2. Sifat-sifat Nikel

Nikel bersifat liat dapat ditempa dan sangat kukuh. Logam ini melebur pada 1455°C. Selain itu, nikel mempunyai sifat tahan karat. Dalam keadaan murni, nikel bersifat lembek, tetapi jika dipadukan dengan besi, krom dan logam lainnya, dapat membentuk baja tahan karat yang keras, mudah ditempa, sedikit ferromagnetis, dan merupakan konduktor yang agak baik terhadap panas dan listrik. Nikel tergolong dalam kelompok logam besi-kobal, yang dapat menghasilkan alloy yang sangat berharga (Sari, 2018).

3. Kegunaan Nikel

Kegunaan logam Nikel antara lain, Pembuatan stainless steel, sering disebut baja putih yaitu: suatu paduan nikel dan besi dengan unsur kimia lainnya, Sebagai Pembuatan logam campuran *alloy* untuk mendapatkan sifat tertentu, Untuk pelapisan logam lain (nikel Plating) Bahan untuk industri kimia (sebagai katalis) untuk pemurnian minyak Elektrik heating unit, dipakai pada unit pemanas listrik, Bahan untuk industri peralatan rumah tangga. Karena sifatnya yang fleksibel dan mempunyai karakteristik-karakteristik yang unik seperti tidak berubah sifatnya bila terkena udara, ketahanannya terhadap oksidasi dan kemampuannya untuk mempertahankan sifat-sifat aslinya di bawah suhu yang ekstrim, nikel lazim digunakan dalam berbagai aplikasi komersial dan industri. Nikel terutama sangat berharga untuk fungsinya dalam pembentukan logam campuran *alloy* dan *superalloy*, terutama baja tidak berkarat (*stainless steel*) (sari, 2018).

Beberapa penggunaan Nikel yaitu, pada Nikrom : 60% Ni, 25% Fe, dan 15% Cr, sebagai pembuatan alat-alat laboratorium (tahan asam),

bahan kawat pada alat pemanas, pada Alnico (Al, Ni, Fe dan Co) yaitu sebagai bahan pembuat magnet yang kuat (Sari, 2018).

4. Karakteristik Nikel Pada Air

Nikel adalah unsur kimia metalik dalam tabel periodik yang memiliki symbol Nikel (Ni) dan nomor atom 28. Ni mempunyai sifat tahan karat, tahan terhadap panas, tahan korosi, tidak rusak oleh air laut dan alkali. Dalam keadaan murni, nikel bersifat lunak, tetapi jika dipadukan dengan besi, krom dan logam lainnya dapat membentuk baja tahan karat yang keras (Sari, 2018).

Pada proses elektroplating nikel perlu ditambahkan garam ke bak plating sebelum proses pelapisan. Garam adalah senyawa ionik yang terdiri dari ion positif (kation) dan ion negatif (anion), sehingga membentuk senyawa netral (tanpa bermuatan). Garam terbentuk dari hasil reaksi asam dan basa. Garam dalam air merupakan larutan elektrolit, yaitu larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Garam-garam untuk plating itu misalnya nikel karbonat, nikel klorida, nikel fluoborat, nikel sulfamat, dan niker sulfat. Ni banyak digunakan sebagai campuran baja nirkarat, campuran kawat las *cast iron* (besi tuang) karena Ni memiliki karakteristik *low solubility* pada karbon, nikel *screen* yaitu *screen* pada mesin *rotary print* dalam industri *printing* tekstil, berbagai jenis *alloy* nikel, koin, industri *plumbing*, peralatan listrik, stainless steel (Ridhowati, 2013).

5. Dampak Keberadaan Logam Nikel Bagi Lingkungan

Keberadaan logam Nikel pada lingkungan akibat pembuangan limbah mengandung Ni mengakibatkan pencemaran pada air tanah, air dan tanaman. Keberadaan logam berat menandakan telah terjadinya pencemaran dari limbah industri, karena senyawa tersebut tidak pernah terdapat di alam. Nikel dilepaskan ke lingkungan dari kegiatan antropogenik, seperti pertambangan logam, peleburan, pembakaran bahan bakar fosil, emisi kendaraan, pembuangan rumah tangga, kota dan industri limbah, pemupukan dan pupuk organik, serta bahan baku meturalgi dan industri *elektroplating* (Ridhowati, 2013). Berbagai macam dampak logam

berat Nikel di lingkungan antara lain, Logam berat Nikel di Air dapat mencemari air tanah maupun air permukaan baik perairan laut maupun darat seperti sungai, danau dan waduk. Oleh karena itu sangat penting untuk melakukan pengolahan air limbah agar tidak mencemari lingkungan, teknologi pengolahan air limbah sangat luas, tergantung pada karakteristik air limbah, kualitas produk olahan yang diinginkan dan biaya operasional (Darmayani dkk., 2021). Selain itu Senyawa yang mengandung nikel juga ada didalam air berasal dari mineral, industri logam, hasil pembakaran yang selanjutnya masuk ke dalam air. Nikel di dalam air telah lama diperkirakan tidak memiliki efek racun, tetapi studi terakhir dilakukan terhadap kehidupan air menunjukkan bahwa nikel memiliki efek racun. Kehadiran nikel dalam konsentrasi tertentu dapat mengakibatkan kerusakan DNA dan diduga memiliki efek karsinogenik pada hewan mamalia (Situmorang, 2017).

6. Dampak Logam Berat Nikel Pada Tubuh

Logam berat dapat bersifat toksik terhadap organisme perairan, karena logam berat sulit didegradasi, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit dihilangkan (Luczynska, dkk 2018). Efek toksik akut yang terjadi apabila nikel terakumulasi di dalam tubuh dapat menyebabkan kanker paru paru dan anemia sedangkan efek toksik kronis dapat menyebabkan alergi dan gangguan pada sistem pernafasan serta kematian. Kontaminasi logam berat dapat mengakibatkan kematian maupun bukan kematian seperti terganggunya pertumbuhan, tingkah laku dan karakteristik morfologi berbagai organisme akuatik (Hao, dkk 2019).

Toksisitas logam berat pada organisme akuatik juga mengancam kesehatan manusia. Bahan-bahan yang mengandung logam berat dimakan oleh mikroorganisme perairan dan secara kimiawi berubah menjadi senyawa yang sangat berbahaya. Mikroorganisme dimakan ikan sehingga logam berat tersebut terakumulasi dalam jaringan tubuh ikan. Ikan kecil

menjadi rantai makanan ikan besar dan akhirnya dikonsumsi oleh manusia (Rose, dkk 2015).

Berbagai logam berat dapat bersifat toksik, salah satunya adalah logam nikel (Ni) walaupun merupakan logam esensial yang dibutuhkan tetapi keberadaannya dalam jumlah berlebih dapat mempengaruhi organisme hidup. Absorpsi Nikel dapat melalui inhalasi, oral, dan dermal. Gangguan kesehatan yang timbul dapat berupa gangguan sistemik, gangguan imunologi, gangguan neurologis, gangguan reproduksi, gangguan perkembangan, efek karsinogenik, dan kematian (Buxton, dkk 2019).

Jika bagi kesehatan terutama jika kadarnya sudah melebihi ambang batas. Walaupun pada konsentrasi rendah, efek ion logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan. Nikel dalam jumlah kecil dibutuhkan oleh tubuh, tetapi bila terdapat dalam jumlah yang terlalu tinggi dapat berbahaya untuk kesehatan manusia, yaitu menyebabkan gangguan sistemik, gangguan imunologi, gangguan neurologis, gangguan reproduksi, gangguan perkembangan, efek karsinogenik, dan kematian. Paparan logam nikel (Ni) secara langsung telah dilaporkan oleh Miaratiska, dkk 2015, bahwa karyawan yang bekerja di industri pelapisan logam mengalami gangguan kesehatan kulit berupa rasa gatal, merah, perih, dan kematian sel atau nekrosis (Fatimah, 2013). Sementara di usus mengalami reduksinya sel epitel usus, pecahnya sel mukosa, rusaknya otot longitudinal usus, vakuolisasi hingga nekrosis atau kematian sel kematian sel atau nekrosis. Sementara di usus mengalami reduksinya sel epitel usus, pecahnya sel mukosa, rusaknya otot longitudinal usus, vakuolisasi hingga nekrosis atau kematian sel (Fatimah, dkk 2013).

D. Tinjauan Umum Tentang Metode Pemeriksaan Logam Berat

1. Spektrofotometer UV VIS

Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Sedangkan

pengukuran menggunakan spektrofotometer ini, metoda yang digunakan sering disebut dengan spektrofotometer. Spektrofotometer merupakan suatu metoda analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor fototube.



Gambar 3. Spektrofotometer UV-VIS
(Sumber : Ahriani, 2021)

Spektrofotometer UV-VIS merupakan alat dengan teknik spektrofotometer pada daerah ultra-violet dan sinar tampak. Alat ini digunakan guna mengukur serapan sinar ultra violet atau sinar tampak oleh suatu materi dalam bentuk larutan. Konsentrasi larutan yang dianalisis sebanding dengan jumlah sinar yang diserap oleh zat yang terdapat dalam larutan tersebut.

Prinsip pemeriksaan Spektrofotometer Uv-Vis yaitu apabila cahaya monokromatik melalui suatu media, maka sebagian cahaya tersebut diserap, sebagian dipantulkan, dan sebagian lagi dipancarkan (Yanlinastuti dkk, 2016). Spektrofotometri juga menggunakan panjang gelombang pada gelombang ultra violet dan infra merah. Prinsip kerja dari metode ini adalah jumlah cahaya yang diabsorpsi oleh larutan sebanding dengan konsentrasi kontaminan dalam larutan. Spektrofotometri Serapan Atom pada Alat ini umumnya digunakan untuk analisis logam sedangkan untuk non logam jarang sekali, mengingat unsur non logam dapat terionisasi dengan adanya

kalor, sehingga setelah dipanaskan akan sukar didapat unsur yang terionisasi (Zarwinda dkk, 2018).

2. Spektrofotometer Serapan Atom AA7000 (SSA)

Spektrofotometri serapan atom merupakan suatu metode pengukuran yang didasarkan pada jumlah radiasi yang diserap oleh atom - atom bila sejumlah radiasi dilewatkan melalui sistem yang mengandung atom - atom itu. Jumlah radiasi yang terserap sangat tergantung pada jumlah atom itu untuk menyerap radiasi. Dengan mengukur intensitas radiasi yang diserap (absorbansi) maka konsentrasi unsur dalam cuplikan dapat diketahui. Metode Spektrofotometri serapan atom ini merupakan salah satu metode analisis yang dapat digunakan untuk menentukan unsur - unsur didalam suatu bahan bahkan dapat menganalisis sampel dalam jumlah sedikit, karena metode ini memiliki kepekaan, ketelitian dan selektifitas yang sangat tinggi (Jaya dkk., 2013).



Gambar 4. Spektrofotometri Serapan Atom AA7000
(Sumber : Data Primer, 2023)

Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) didasarkan pada penyerapan energi sinar oleh atom-atom netral dalam keadaan gas. Sinar yang diserap adalah sinar nampak atau sinar ultra lembayung. Prinsip Spektrofotometri Serapan Atom dalam garis besarnya sama dengan spektrofotometri Serapan ultra lembayung dan sinar nampak oleh larutan molekul-molekul senyawa yang telah dibicarakan sebelumnya. Selain persamaan, ada juga perbedaan-

perbedaan yang cukup besar dalam segi-segi tertentu, sehingga S. S. A perlu dibicarakan tersendiri. Perbedaan-perbedaannya meliputi cara pengerjaan cuplikan, peralatan dan bentuk spektrum atom (Wahid dan Nursiah, 2014).

Metode Spektrofotometer Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectrophotometric*) sering digunakan untuk menentukan unsur-unsur di dalam suatu bahan dengan kepekaan, ketelitian serta selektifitas yang tinggi. Spektrofotometer serapan atom (SSA) memiliki beberapa komponen, yaitu sumber sinar, tempat sampel, monokromator, detektor dan readout. Sumber sinar 38 yang lazim dipakai dalam spektrofotometer serapan atom adalah lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*). Lampu ini terdiri 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). Neon biasanya lebih disukai karena memberikan intensitas pancaran lampu yang lebih rendah. Salah satu kelemahan penggunaan lampu katoda berongga adalah satu lampu digunakan untuk satu unsur saja (Zulfiani, 2018).

Cara analisis Spektrofotometri Serapan Atom, baik atomisasi dengan nyala yang menggunakan berbagai bahan bakar, maupun dengan tanpa nyala mampu menentukan secara 9 kualitatif dan kuantitatif hampir semua unsur logam. Kepekaannya mulai dari beberapa ppm sampai ppb, kecuali beberapa unsur berat seperti U dan Zr yang baru dapat ditentukan pada konsentrasi yang relatif tinggi di atas 100 ppm.

Prinsip Spektrofotometer Serapan Atom Spektrofotometri serapan atom adalah suatu metode analisis yang didasarkan pada proses penyerapan energi radiasi oleh atom-atom yang berada pada tingkat tenaga dasar (*ground state*). Penyerapan tersebut menyebabkan tereksitasinya elektron dalam kulit atom ke tingkat tenaga yang lebih tinggi (*excited state*). Pengurangan intensitas radiasi yang diberikan sebanding dengan jumlah atom pada tingkat tenaga dasar yang menyerap energi radiasi

tersebut .

Intensitas radiasi yang diteruskan (*transmitansi*) atau mengukur intensitas radiasi yang diserap (*absorbansi*), dapat diukur sehingga konsentrasi unsur di dalam cuplikan dapat ditentukan (Gunandjar, 2013). Cara kerja alat ini berdasarkan penguapan larutan sampel, kemudian logam yang dikandung di dalamnya diubah menjadi atom bebas. Atom tersebut mengabsorpsi radiasi dari sumber cahaya yang dipancarkan dari lampu katoda yang mengandung unsur yang akan ditentukan. Banyaknya radiasi yang diserap kemudian diukur pada panjang gelombang tertentu menurut jenis logamnya.

a. Instrumentasi

Bagian-bagian penting dari Spektrofotometer Serapan Atom adalah sumber radiasi resonansi, atomizer, monokromator dan detektor.

- 1) Sumber radiasi resonansi Sumber radiasi resonansi digunakan lampu katoda rongga (*Hollow Cathode Lamp*) yang mengeluarkan radiasi resonansi dari unsur yang dianalisis. Biasanya elektroda terdiri dari wolfram dan katoda rongga dilapisi dengan unsur murni atau campuran dari unsur yang akan dianalisis. Tabung lampu dan jendela terbuat dari silika atau kuarsa diisi dengan gas pengisi yang menghasilkan ionisasi. Gas-gas pengisi yang biasa digunakan adalah Ne, Ar dan He.
- 2) Atomizer Pada Spektrofotometer Serapan Atom, atomizer terdiri dari Nebulizer (Sistem pengabut) dan Burner (Sistem pembakaran), sehingga sistem atomisasi biasa disebut sistem pengabut pembakaran (*Burner Nebulizer System*). Atomizer nyala terdiri atas:
 - a) Nebulizer, yang berfungsi mengubah larutan menjadi butir-butir kabut, dengan cara menarik larutan melalui kapiler dengan pengisapan pancaran gas bahan bakar dan gas oksidan, disemprotkan ke ruang pengabut. Partikel-partikel kabut yang

halus kemudian bersama-sama aliran gas bahan bakar masuk ke dalam nyala, sedang titik-titik kabut yang besar dialirkan melalui saluran pembuangan.

b) Burner, yaitu suatu sistem dimana terjadi atomisasi yaitu pengubahan kabut atau uap garam unsur yang akan dianalisis menjadi atom-atom normal di dalam nyala.

- 3) Sistem Monokromator dan Detektor setelah radiasi resonansi di lampu katoda rongga melalui populasi atom di dalam nyala, energi radiasi ini sebagian diserap dan sebagian lagi diteruskan. Fraksi radiasi yang diteruskan, dipisahkan dari radiasi lainnya. Pemilihan atau pemisahan radiasi tersebut dilakukan oleh monokromator yang terdiri dari sistem optik, yaitu celah, cermin dan grating. Intensitas radiasi yang diteruskan ini kemudian diubah menjadi energi listrik oleh photomultifier dan 13 selanjutnya diukur dengan detektor dan dicatat oleh alat pencatat yang dapat berupa recorder, printer, penyimpangan meter atau pengamatan angka atau digital (Gunandjar, 2013).

b. Atomisasi

Atomisasi dapat dilakukan baik dengan nyala maupun dengan tungku. Untuk mengubah unsur metalik menjadi uap atau hasil disosiasi diperlukan energi panas. Temperatur harus benar-benar terkendali dengan sangat hati-hati agar proses atomisasinya sempurna. Ionisasi harus dihindari dan ini dapat terjadi bila temperatur terlalu tinggi. Bahan bakar dan gas oksidator dimasukkan dalam kamar pencampur kemudian dilewatkan melalui baffle menuju ke pembakar. Nyala akan dihasilkan, sampel dihisap masuk ke kamar pencampur. Hanya tetesan kecil yang dapat melalui baffle.

Tetapi hal ini tidak sempurna ini, kadangkala nyala tersedot balik ke dalam kamar pencampur sehingga menghasilkan

ledakan. Untuk itu biasanya lebih disukai pembakar dengan lubang yang sempit dan aliran gas pembakar serta oksidator dikendalikan dengan seksama. Dengan gas asetilen dan oksidator udara tekan, temperatur maksimum yang tercapai adalah 12000 C.

c. Pemilihan Panjang

Gelombang Panjang gelombang menunjukkan bilangan tertentu yang spesifik untuk suatu unsur. Pemilihan panjang gelombang resonansi yang dapat digunakan untuk pengukuran pada SSA berkisar antara 180-380 nm. Perlu diperhatikan bahwa analisis dengan SSA pada panjang gelombang yang paling peka tidak selalu memberikan hasil pengukuran yang baik. Dengan demikian 14 pemilihan panjang gelombang untuk analisis SSA adalah penting dan bergantung pada tingkat kandungan unsur yang akan dianalisis (Gunandjar, 2013).

d. Analisis Kuantitatif

Kegunaan SSA untuk analisis kuantitatif logam-logam alkali dan alkali tanah. Menurut Mulya dan Suharman (1995) ada hal-hal yang perlu diperhatikan yaitu:

- 1) Larutan sampel diusahakan seencer mungkin, kadar unsur yang dianalisis tidak lebih dari 5% dalam pelarut yang sesuai. Larutan yang dianalisis terlebih dulu diasamkan atau dilebur dengan alkali tanah, terakhir harus diasamkan lagi.
- 2) Sebaiknya dihindari pemakaian pelarut aromatik atau halogenida. Pelarut organik yang umum dipakai adalah keton, ester, dan etil asetat atau pelarut-pelarut untuk analisis (pro analisis).
- 3) Dilakukan perhitungan atau kalibrasi dengan zat standar, sama seperti pada pelaksanaan spektrofotometri UV-VIS.

Kelebihan dan kekurangan spektrofotometri serapan atom menurut gunawan 2017

- Kelebihan spektrofotometri serapan atom antara lain :

- 1) Dapat menganalisis konsentrasi logam berat dalam sampel secara akurat karena konsentrasi yang terbaca pada alat SSA berdasarkan banyaknya sinar yang diserap yang berbanding lurus dengan kadar zat.
 - 2) Analisis sampel dapat berlangsung lebih cepat
 - 3) Menganalisis sampel sampai pada kadar rendah, sedangkan pada metode lain hanya dapat menganalisis pada kadar yang tinggi.
- Kekurangan spektrofotometri serapan atom antara lain:
 - 1) Hanya dapat menganalisis logam berat dalam bentuk atom-atom. SSA menganalisis logam berat dari atom-atom karena tidak berwarna.
 - 2) Sampel yang dianalisis harus dalam suasana asam, sehingga semua sampel yang akan dianalisis harus dibuat dalam suasana asam dengan pH antara 2 sampai 3.
 - 3) Biaya operasional lebih tinggi dan harga peralatan mahal.