



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang secara geografis terletak pada posisi strategis yang memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah, salah satunya yaitu air (Sabina *et al.*, 2024). Indonesia terdiri dari 17.508 pulau dengan garis pantai sepanjang 81.000 km dan luas sekitar 3,1 juta km² yang terdiri dari 0,3 juta km² wilayah perairan dan 2,8 juta km² perairan nusantara (Abdullah *et al.*, 2019). Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki sumber daya alam air yaitu Tana Toraja yang terletak di provinsi Sulawesi Selatan. Mata air Tilanga' merupakan mata air yang berada di Desa Sarira, Kecamatan Makale Utara, Kabupaten Tana Toraja (Sinay *et al.*, 2022). Mata air Tilanga' yang merupakan sebuah kolam alami yang terbentuk pada batuan cadas yang dikelilingi pepohonan rimbun yang telah ada sejak ratusan tahun yang lalu, mata air Tilanga' tidak pernah mengalami kekeringan bahkan pada musim kemarau panjang sehingga mata air ini dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber pemenuhan kebutuhan rumah tangga untuk dikonsumsi, pengairan tanaman hingga dijadikan sebagai destinasi wisata permandian alam yang ramai dikunjungi oleh wisatawan lokal hingga mancanegara (Hermawan, 2024). Perkembangan destinasi wisata di Sulawesi Selatan khususnya di Tana Toraja berkembang sedemikian pesat, hal tersebut selain memberikan dampak yang positif, juga memberikan dampak negatif. Dampak positif berupa perluasan lapangan pekerjaan, sedangkan dampak negatifnya adalah penurunan kualitas perairan akibat aktivitas manusia dan buangan air limbah yang melampaui ambang batas (Setiawan, 2014).

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 terdapat pengelompokan terhadap sumber air, yang dimana didalamnya terbagi menjadi 4 kelompok, yaitu air permukaan, air hujan, mata air dan air tanah. Mata air merupakan air tanah yang dapat mencapai ke permukaan tanah melalui celah bebatuan, hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan tekanan (Butarbutar, 2024). Sumber dari mata air adalah berupa deposit air tanah yang memiliki tekanan tertentu sehingga keluar dari dasar permukaan tanah. Mata air adalah sumber air alami yang muncul ke permukaan bumi akibat adanya tekanan hidrostatik atau gravitasi. Mata air dapat ditemukan di berbagai lingkungan, termasuk pegunungan dan dataran tinggi. Kualitas air dari mata air sangat dipengaruhi oleh faktor geologis, iklim dan aktivitas manusia di sekitarnya (Ghaderpoori *et al.*, 2017).

Air adalah senyawa kimia dengan rumus molekul H₂O yang terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen. Air memiliki sifat unik seperti titik didih tinggi dan kemampuan melarutkan berbagai zat, menjadikannya medium penting dalam reaksi biologis dan kimia (Sawyer *et al.*, 2003). Air memiliki peranan yang penting dalam menunjang keberlangsungan makhluk hidup termasuk manusia. Seiring dengan pertumbuhan penduduk akan berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan air baik



apapun kuantitas (Mulyanti, 2022). Air adalah dasar fundamental untuk aktivitas biologis dan manusia. Air diyakini sebagai sumber daya alam yang pernah habis dan akan selalu tersedia setiap saat (Djana, 2023).

Air bersih adalah air yang dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari yaitu air yang memenuhi standar yang telah ditetapkan dan mengalami perebusan sebelum dikonsumsi. Tingkat kebutuhan air bersih dapat dievaluasi dengan mempertimbangkan kebutuhan manusia mulai dari kebutuhan minum sampai kebutuhan sanitasi. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Untuk Keperluan Kesehatan Air Lingkungan Dalam Higiene Sanitasi (Permenkes No. 2 Tahun 2023). Air bersih didefinisikan sebagai air yang memenuhi persyaratan kesehatan, baik itu untuk minum, mandi, mencuci dan lain sebagainya. Air dapat dikatakan bersih jika terlihat jernih, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa (Sutandi, 2019). Kualitas air dapat dilihat dari 3 aspek yaitu aspek fisik, kimia dan mikrobiologi. Adanya aktivitas manusia disekitar perairan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran (Jannah *et al.*, 2021). Parameter fisika yang digunakan untuk menentukan kualitas air meliputi suhu, pH, kekeruhan, rasa, bau dan sebagainya dan parameter kimia yang umum digunakan dalam penentuan kualitas air ialah kontaminasi logam berat. Dalam beberapa kasus, logam berat terdapat secara alami dalam badan air pada tingkat dibawah ambang batas beracun, namun sifat logam yang tidak dapat dihancurkan (didegradasi) walaupun dalam konsentrasi rendah, masih memungkinkan menimbulkan resiko kerusakan melalui penyerapan dan bioakumulasi oleh organisme (Trigan *et al.*, 2023).

Logam adalah zat mempunyai konduktivitas listrik tinggi, kelenturan, cahaya kilau, yang akan membentuk kation. Logam memiliki sifat yang spesifik seperti mengkilap, dapat dileburkan dengan menggunakan panas dan listrik, tidak tembus pandang, dapat ditempa, dan dapat menjadi penghantar panas (Sembel, 2015). Logam berat adalah unsur logam dengan berat/ massa atom tinggi. Dalam kajian lingkungan, logam dikategorikan menjadi logam berat jika memiliki berat jenis lebih besar dari 5 g/ml. Secara umum logam berat sudah bersifat racun pada konsentrasi yang rendah bagi tumbuhan, hewan dan manusia (Suharjo *et al.*, 2022). Logam berat pada umumnya memiliki sifat yang sama dengan logam lainnya. Hal yang membedakan adalah pengaruh yang ditimbulkan saat logam berat tersebut berikatan atau masuk kedalam makhluk hidup (Palar, 1994). Dalam kadar rendah, logam berat umumnya sudah beracun bagi tumbuhan, hewan, dan manusia. Adanya logam berat di perairan berbahaya baik secara langsung terhadap kehidupan organisme, maupun efeknya secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Daya racun yang dimiliki akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim sehingga proses metabolisme tubuh terputus (Yulis, 2024). Kontaminasi logam berat pada ekosistem perairan secara intensif berhubungan dengan pelepasan logam berat oleh limbah domestik, industri dan aktivitas manusia lainnya (Budiastuti *et al.*, 2016). Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yaitu sulit terurai, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi menjadi dua jenis. Jenis



adalah logam berat esensial di mana keberadaannya dalam jumlah tertentu dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan menimbulkan efek racun, sedangkan jenis kedua adalah logam berat non esensial atau beracun, dimana keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan dapat bersifat racun (Anggraeni dan Triajie, 2021). Adapun sifat-sifat logam secara umum antara lain yaitu sulit didegradasi sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai (dihilangkan), dapat terakumulasi dalam organisme termasuk kerang dan ikan yang akan membahayakan kesehatan manusia yang mengonsumsinya. mudah terakumulasi di sedimen sehingga konsentrasinya selalu lebih tinggi dari konsentrasi logam dalam air, akibatnya sedimen dapat menjadi sumber pencemar potensial dalam skala waktu tertentu (Berniyanti, 2018).

Beberapa logam berat yang dapat menjadi pencemar yaitu Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) (Berniyanti, 2018). Logam berat Pb dan Cd mempunyai sifat toksik pada gen dan dapat merusak sistem fisiologi tubuh. Logam Kadmium dan Timbal memiliki tingkat bahaya pada kesehatan manusia. Keberadaan logam-logam tersebut dalam badan perairan dapat berasal dari sumber alamiah dan dari aktivitas manusia. Sumber alamiah masuk kedalam perairan bisa dari pengikisan batuan mineral. Partikel logam yang ada di udara, karena adanya hujan dapat menjadi sumber logam dalam perairan. Logam yang berasal dari aktivitas manusia dapat berupa buangan industri ataupun rumah tangga (Munadi dan Hamid, 2022).

Kadmium (Cd) adalah unsur kimia dengan nomor atom 48 yang terletak pada golongan dua dengan massa 112,41 g/mol dan berat jenis 8,62 g/cm³ (Iriranti, 2017). Kadmium berwarna putih perak dan mempunyai fase padat. Kadmium mempunyai titik lebur 320,9 °C dan titik didihnya 765 °C (Wulandari *et al.*, 2021). Kadmium digunakan sebagai bahan baku baterai, pigmen plastik, keramik, gelas, pelapis baja dan logam, stabilisator *polyvinyl chloride* (PVC), serta konstituen pupuk (Putri *et al.*, 2022). Kadmium merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya ketika dibuang ke lingkungan, khususnya perairan. Kadmium diperairan dapat bersumber dari sampah, limbah cair, pupuk pestisida, detergen bahan pembersih (Elfrida *et al.*, 2020). Selain itu dapat bersumber dari pabrik besi dan kimia, industri pertambangan, metalurgi, stabilitas plastik dan pembuatan baterai. Kadmium (Cd) dapat bersifat toksik jika melebihi ambang batas. Kadmium dapat menyebabkan keracunan kronik pada manusia (Clara *et al.*, 2022).

Timbal atau biasa disebut logam *plumbum* (Pb), dalam keseharian lebih dikenal dengan nama lain timah hitam (ATSDR, 2020). Di alam, logam timbal terdapat dalam bentuk senyawa sulfat (PbSO₄), karbonat (PbCO₃) dan sulfida (PbS). Biji timbal yang utama adalah galena yang mengandung PbS (Palar, 2004). Timbal secara alamiah terdapat pada kerak bumi dalam jumlah kecil pada batuan, penguapan lava, tanah dan tumbuhan (Widowati *et al.*, 2008). Sumber utama pencemaran logam timbal (Pb) ke lingkungan khususnya udara yaitu kegiatan industri. Oleh karena sifat logam Pb yang tahan panas, tidak mudah korosi dan mudah dibentuk, timbal banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, contohnya dalam pembuatan baterai, produk-produk logam seperti amunisi, pelapiskabel, pipa PVC, solder, bahan kimia



na (Adiwijayanti, 2015). Secara alamiah, timbal dapat masuk ke perairan ngkristalan timbal di udara dengan bantuan air hujan. Keberadaan logam a konsentrasi tertentu akan terakumulasi pada air, biota, serta sedimen pada perairan tersebut sehingga dapat menimbulkan efek toksik terhadap organisme yang berada di dalamnya. Konsentrasi timbal di atas ambang batas dapat mengganggu kelangsungan hidup organisme di perairan dan juga manusia (Sembel, 2015). Pada manusia, pengaruh timbal (Pb) dapat berhubungan dengan berat badan bayi yang rendah saat lahir. Timbal yang terdapat di perairan kebanyakan berasal dari aktifitas transportasi, dimana kandungan timbal terdapat pada bahan bakar anti pemecah minyak. Akibat dari aktifitas ini, polusi timbal di lepaskan ke atmosfer melalui alat pembuangan asap dan kemudian terlarut dalam air dan laut (Putra *et al.*, 2022).

Logam berat yang terakumulasi di perairan dapat mengancam kehidupan organisme, baik secara langsung maupun tidak langsung. Logam berat sulit untuk dibuat terdegradasi sehingga mudah terakumulasi di lingkungan perairan (Hidayatullah *et al.*, 2023). Pencemaran logam berat pada perairan dapat menyebabkan masalah bagi kesehatan baik pada organisme maupun pada manusia (Permana dan Andhikawati, 2022).

Parameter kimia yang menjadi persyaratan kualitas air minum tidak hanya dalam bentuk unsur, tetapi terdapat juga dapat bentuk ion seperti sulfat. Keberadaan sulfat muncul secara alamiah di dalam air dan dapat pula berasal dari berbagai aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah industri dan limbah pertanian (Ginting, 2019). Sulfat dapat mempengaruhi perubahan rasa air menjadi rasa pahit dan dapat menimbulkan efek samping jika kadar sulfat dalam air memiliki konsentrasi yang tinggi. Bahaya ion sulfat apabila dikonsumsi dengan kandungan sulfat yang cukup besar dapat menyebabkan diare (Jannah *et al.*, 2021). Sulfat dalam air dapat ditentukan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis (Nababan, 2018). Data absorbansi yang dihasilkan oleh spektrofotometer digunakan untuk menghitung konsentrasi analit dalam sampel (Ginting, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, penting untuk dilakukan penelitian guna mengetahui kadar logam berat di Mata air Tilanga' yang terletak di Kelurahan Sarira, Kecamatan Makale Utara, Kabupaten Tana Toraja. Penelitian ini akan fokus pada pengukuran kadar logam Kadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Sulfat (SO_4^{2-}) dengan menggunakan instrumen Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). Hasil dari pengukuran parameter ini kemudian akan dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes) No. 2 Tahun 2023 untuk memastikan kesesuaiannya dengan batasan yang diizinkan dalam air minum.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kualitas fisik dan kadar logam berat Kadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Sulfat (SO_4^{2-}) pada sumber mata air Tilanga', Kelurahan Sarira, Kecamatan Makale Utara Kabupaten Tana Toraja?
2. bagaimana mutu air terhadap konsentrasi Kadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Sulfat (SO_4^{2-}) pada sumber mata air Tilanga', Kelurahan Sarira, Kecamatan Makale Utara Kabupaten Tana Toraja?



1 Penelitian

i penelitian ini adalah sebagai berikut:

- itukan kualitas fisik dan kadar logam berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) menggunakan instrumen spektrofotometer serapan atom (SSA) dan Sulfat (SO_4^{2-}) menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis dalam sampel mata air Tilanga', Kelurahan Sarira, Kecamatan Makale Utara Kabupaten Tana Toraja
2. Menentukan mutu air terhadap Kadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Sulfat (SO_4^{2-}) dalam sampel mata air Tilanga', Kelurahan Sarira, Kecamatan Makale Utara Kabupaten Tana Toraja berdasarkan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pentingnya mengetahui bahaya logam berat Kadmium (Cd), Timbal (Pb) dan Sulfat (SO_4^{2-}) yang terdapat pada sumber mata air Tilanga', Kelurahan Sarira, Kecamatan Makale Utara Kabupaten Tana Toraja berdasarkan persyaratan kualitas air minum yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023, sebagai potensi dalam pengelolaan sumber daya alam yang berguna bagi pertumbuhan ekonomi masyarakat.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air, HNO_3 p.a (*merck*), $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (*merck*), $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (*merck*), Na_2SO_4 (*merck*), $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (*merck*), $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (*smart-lab*), $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (*smart-lab*), KNO_3 (*smart-lab*), CH_3COOH (*smart-lab*), kertas saring membran berpori $0,45 \mu\text{m}$ (*millipore*), akuabides, kertas label dan *tissue*.

2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *water sampler*, *cool box*, pH meter, botol polietilen (PE), neraca analitik, gelas kimia 50 mL (*kimax*), gelas kimia 100 mL (*iwaki*), gelas kimia 300 mL (*iwaki*), erlenmeyer 100 mL (*duran*), Labu ukur 100 mL (*pyrex*), Labu ukur 50 mL (*pyrex*), gelas ukur 50 mL (*pyrex*), *hot plate*, bulb, buret mikro 25 mL, statif/klem, pipet volume, pipet tetes, labu semprot, sendok tanduk, batang pengaduk, vakum filter, Spektrofotometer Serapan Atom Shimadzu AA-7000 dan Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu UV-1800.

2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2024 - Maret 2025. Sampel diambil di sumber mata air Tilanga', Kelurahan Sarira, Kecamatan Makale Utara Kabupaten Tana Toraja. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel dilakukan berdasarkan tempat yang dianggap representatif (mewakili) populasi sampel. Titik pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling pada 2 titik yaitu pada titik munculnya air sebagai titik I dengan titik koordinat $3^\circ 03' 52,07''\text{S}$ $119^\circ 88' 73,56''\text{E}$ dan pada aliran air yang mengarah ke rumah warga sebagai titik II dengan titik koordinat $3^\circ 03' 55,24''\text{S}$ $119^\circ 88' 68,13''\text{E}$ dengan peta lokasi terlampir pada **lampiran 1**.

2.4.2 Pengambilan Sampel Air (SNI 8995:2021)

Sampel air diambil menggunakan *water sampler* pada kedalaman kurang lebih 1 m dari permukaan mata air, kemudian dimasukkan ke dalam botol polietilen (PE) sebanyak 2 liter. Sampel air untuk analisis logam diawetkan menggunakan larutan HNO_3 pekat sampai $\text{pH} \leq 2$ (diukur menggunakan pH meter), selanjutnya botol sampel dimasukkan ke dalam *cool box* dan dibawa ke laboratorium. Sampel air untuk analisis anion tidak boleh diawetkan menggunakan larutan HNO_3 dan harus segera di analisis di laboratorium.



variasi Sampel Air (SNI 8995:2021).

sampel dimulai dengan memipet sampel sebanyak 100 mL ke dalam labu ukur, sampel diatur pada pH 2-3 dengan menambahkan HNO_3 , kemudian disaring menggunakan kertas saring membran berpori $0,45 \mu\text{m}$ ke dalam botol, Larutan sampel air siap dianalisis menggunakan SSA.

2.4.4 Pembuatan Larutan Baku Cd

2.4.4.1 Pembuatan larutan baku induk Cd 100 mg/L

Padatan kadmium nitrat tetrahidrat $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ditimbang dengan teliti sebanyak 0,0275 g ke dalam gelas kimia 50 mL, kemudian dilarutkan dengan akuabides dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Diencerkan dan dihomogenkan menggunakan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan. Larutan induk ini setara dengan 100 mg/L.

2.4.4.2 Pembuatan larutan baku intermediet Cd 10 mg/L

Larutan baku intermediet Cd 10 mg/L, dibuat dengan cara memipet 10 mL larutan baku Cd 100 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diencerkan dan dihomogenkan hingga tanda batas lalu dihomogenkan.

2.4.4.3 Pembuatan larutan baku intermediet Cd 1 mg/L

Larutan baku intermediet Cd 10 mg/L, dibuat dengan cara memipet 10 mL larutan baku Cd 100 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diencerkan dan dihomogenkan hingga tanda batas lalu dihomogenkan.

2.4.4.4 Pembuatan larutan baku intermediet Cd 0,1 mg/L

Larutan baku intermediet Cd 10 mg/L, dibuat dengan cara memipet 10 mL larutan baku Cd 100 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diencerkan dan dihomogenkan hingga tanda batas lalu dihomogenkan.

2.4.4.5 Pembuatan larutan baku kerja Cd.

Larutan baku kerja Cd pada variasi konsentrasi 0; 0,2; 0,5 dan 1 $\mu\text{g/L}$ dibuat dengan memipet masing-masing 0 mL; 0,2 mL; 0,5 mL dan 1 mL larutan baku Cd 0,1 mg/L kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, diencerkan dan dihomogenkan menggunakan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan.

2.4.5 Pembuatan Larutan Baku Pb

2.4.5.1 Pembuatan larutan baku induk Pb 100 mg/L

Padatan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ditimbang dengan teliti sebanyak 0,0159 g ke dalam gelas kimia lalu dilarutkan dengan akuabides, selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diatur pH larutan pada pH 2-3 dengan menambahkan NaOH/HNO_3 , dihomogenkan menggunakan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan.



Pembuatan larutan baku intermediat Pb 10 mg/L

Larutan baku induk Pb 100 mg/L dipipet 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diencerkan dengan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan.

2.4.5.3. Pembuatan larutan baku intermediat Pb 1 mg/L

Larutan baku induk Pb 10 mg/L dipipet 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diencerkan dengan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan.

2.4.5.4 Pembuatan larutan baku intermediat Pb 0,1 mg/L

Larutan baku intermediat Cd 10 mg/L, dibuat dengan cara memipet 10 mL larutan baku Cd 100 mg/L ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diencerkan dan dihomogenkan hingga tanda batas lalu dihomogenkan

2.4.5.5 Pembuatan larutan baku kerja

Larutan baku intermediat Pb 0,1 mg/L dipipet masing-masing sebanyak 0, 2, 5, 10 dan 20 mL kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 500 mL, kemudian ditambahkan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan sehingga konsentrasi larutan deret Pb masing-masing 0; 2; 5; 10 dan 20 µg/L.

2.4.6 Pembuatan Larutan Blanko Untuk Analisis Cd dan Pb

Larutan HNO_3 0,5 M sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian larutan diencerkan dengan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan.

2.4.7 Analisis Cd dan Pb Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom

Analisis logam berat pada sampel berdasarkan prosedur SNI 06-6989.38:2005 untuk Cd dan SNI 6989.46:2009 untuk Pb dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), di mana lampu katoda sebagai sumber radiasi. Analisis logam berat Cd dan Pb menggunakan campuran udara dan asetilena sebagai bahan bakar, dengan panjang gelombang Cd adalah 228,8 nm dan Pb 283,3 nm.

Sampel dan deret standar diukur serapannya dengan menggunakan SSA. Penentuan konsentrasi logam dalam sampel dapat ditentukan menggunakan teknik kurva kalibrasi yang berupa garis linier sehingga diperoleh hubungan antara konsentrasi logam dari absorbansi yang terukur. Konsentrasi yang sebenarnya dari logam dalam sampel dapat ditentukan melalui perhitungan:

$$\text{mg/L} = \frac{(\text{absorban} - (\text{nilai b}) \times \text{fp}) - (\text{blanko}) - (\text{spike})}{(\text{nilai a})} \quad (1)$$



Pembuatan Larutan Baku Sulfat (SO_4^{2-})

Pembuatan Larutan Baku Induk Sulfat (SO_4^{2-}) 100 mg/L

Na_2SO_4 ditimbang dengan teliti sebanyak 0,0148 g ke dalam gelas kimia lalu dilarutkan dengan akuabides, selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, dihomogenkan menggunakan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan (SNI 6989.20.2019).

2.4.8.2 Pembuatan Larutan Baku Kerja

Larutan baku induk 100 mg/L dipipet masing-masing sebanyak 0; 2,5; 5; 10 dan 20 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan sehingga konsentrasi larutan deret Sulfat masing-masing 0, 5, 10, 20 dan 40 mg/L.

2.4.9 Pembuatan Larutan Buffer A

Padatan magnesium klorida heksahidrat ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 9 gram, natrium asetat trihidrat ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) 1,5 gram, kalium nitrat (KNO_3) 0,3 gram ditimbang dan ditambahkan 6 mL asam asetat (CH_3COOH), dimasukkan kedalam labu ukur 300 mL kemudian ditambahkan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan.

2.4.10 Analisis Kadar Sulfat Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

Analisis anion pada sampel berdasarkan prosedur SNI 6989.20:2019. Sampel dipipet masing-masing sebanyak 100 mL kedalam labu ukur 250 mL, ditambahkan 20 mL larutan buffer A lalu dihomogenkan menggunakan magnetic stirrer. Setelah homogen, ditambahkan 0,2 sampai 0,3 gram Barium Klorida (BaCl_2) dan diaduk kembali, didiamkan selama 5 menit. Dilakukan pengukuran dengan spektrofotometer. Absorban yang diperoleh dari hasil pengukuran digunakan pada analisis Sulfat sebagai berikut:

$$\text{Kadar Sulfat (mg/L)} = C \times F_p \quad (2)$$

Keterangan:

C = konsentrasi sebenarnya (mg/L)

Fp = faktor pengecnceran