

Skripsi

**ANALISIS KADMIUM, KALSIUM, MANGAN, TIMBAL, DAN
BIKARBONAT PADA MATA AIR PEGUNUNGAN DI DESA KAERO
KECAMATAN SANGALLA KABUPATEN TANA TORAJA**

HENDRIANUS LAYUK ADA'

H031171012



DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

**ANALISIS KADMIUM, KALSIUM, MANGAN, TIMBAL, DAN
BIKARBONAT PADA MATA AIR PEGUNUNGAN DI DESA KAERO
KECAMATAN SANGALLA KABUPATEN TANA TORAJA**

*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Sains pada Departemen Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*

HENDRIANUS LAYUK ADA'

H031171012

DEPARTEMEN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KADMIUM, KALSIUM, MANGAN, TIMBAL, DAN BIKARBONAT PADA MATA AIR PEGUNUNGAN DI DESA KAERO KECAMATAN SANGALLA KABUPATEN TANA TORAJA

Disusun dan diajukan oleh

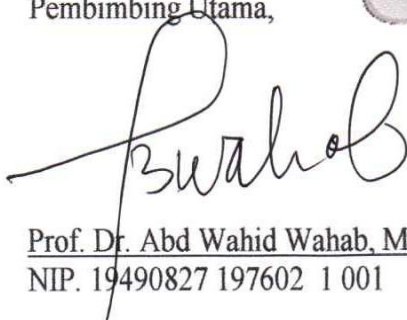
HENDRIANUS LAYUK ADA'

H031171012

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Sidang Sarjana Program Studi
Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Hasanuddin
pada tanggal 08 Oktober 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Abd Wahid Wahab, M.Sc

NIP. 19490827 197602 1 001

Pembimbing Pertama



Dr. Djabal Nur Basir, S.Si, M.Si

NIP. 19740319 200801 1 010

Ketua Program Studi,



Dr. Abdul Karim, M.Si.

NIP. 196207101988031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hendrianus Layuk Ada'

NIM : H031171012

Program Studi : Kimia

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Analisis Kadmium, Kalsium, Mangan, Timbal, dan Bikarbonat pada Mata Air Pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 08 Oktober 2021



Hendrianus Layuk Ada'

LEMBAR PERSEMBAHAN

**“Diberkatilah orang yang mengandalkan Tuhan,
yang menaruh harapannya kepada Tuhan”
(Yeremia 17:17)**

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Kadmium, Kalsium, Mangan, Timbal, dan Bikarbonat pada Mata Air Pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja” sebagai salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi S1 pada Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains (LPPS) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Penulis banyak menemui kendala dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan skripsi ini, tapi berkat bantuan dari bantuan berbagai pihak maka segala kendala dapat diatasi. Dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Keluarga tercinta, terkhusus ayahanda Benyamin Sambo Ada', Ibunda Gusniwati Sura', dan Nenek Hermin Kendek Sura' yang telah menyayangi, mencintai, mendukung, dan selalu mendoakan penulis secara keseluruhan mulai dari penulis dalam kandungan hingga sampai dewasa. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas kerja keras dari kedua orang tuaku yang telah mencari nafkah untuk membiayai pendidikan hingga sampai di bangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan jenjang pendidikan perguruan tinggi tanpa kekurangan sesuatu apapun. Untuk Om Theo, Tante Maria, Kak Indah, Emil, Asrin serta semua keluarga yang boleh terlibat

sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini, terima kasih atas kasih sayang, perhatian, motivasi, dan dukungan doanya.

2. Kakakku tercinta Januarningsi Ada' Sura' dan Marindatu Ada' Sura' yang selalu memberikan motivasi dan dukungan biaya selama saya kuliah.
3. Bapak Dr. Eng. Amiruddin, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Dr. Abdul Karim, M.Si, selaku Ketua Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
5. Bapak Prof. Dr. Abd Wahid Wahab, M.Sc, dan Bapak Dr. Djabal Nur Basir, S.Si, M.Si, Bapak Drs. L Musa Ramang, M.Si (Alm) selaku pembimbing, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan solusi mulai dari awal penelitian hingga selesainya skripsi ini dengan baik.
6. Ibu Prof. Dr. Nunuk Hariani S., MS dan Bapak Abdur Rahman Arif, S.Si, M.Si selaku dosen penguji, atas segala diskusi dan saran yang telah diberikan demi perbaikan skripsi ini.
7. Ibu Dr. Indah Raya, M.Si, Bapak Drs. L Musa Ramang, M.Si (Alm) selaku penasehat akademik, yang telah memberikan saran, motivasi, dan dukungan selama masa studi.
8. Ibu Dr. Nur Umrani Permatasari, M.Si selaku koordinator seminar yang telah banyak membantu, memberikan masukan selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

10. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
11. Kepala laboratorium kimia analitik, kimia anorganik, biokimia, kimia fisika, kimia organik, kimia dasar, biologi dasar, dan fisika dasar.
12. Seluruh analis di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanuddin atas segala fasilitas dan bantuan yang telah diberikan terkhusus Kak Fibyanti.
13. Bapak Puang Lembang Kaero yang telah memberikan izin tempat pengambilan sampel. Elsa, Desri Pulung, Noper Pamula, Restu Mangopo, Nelson Sura', Bapak Pendeta Jemaat Kaero yang telah membantu mencari lokasi penelitian serta menemani pada saat proses pengambilan sampel.
14. Teman dan sahabat Pop Mie tercinta, Andrian Nardus Yoel, Oxana Arung Rantelangi', Cicilia Oktafien Sefa, Muh. Amrullah, Syamsuriadi, Ishar, Muhammad Fathir Hasyim, dan Marfa Wahyuni yang selalu memberikan motivasi untuk tetap berjuang bersama-sama.
15. Teman-teman seperjuangan mata air squad, Sultan, Nur Afifah Zahrah, dan Nurhaini atas kerja samanya, dukungan, dan semangat sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
16. Andrian Nardus Yoel, La Ode Ebet, Yosua Tanzil, Charmelia Asma Sukmastuty, Andi Nur Annisa, Annisa Luthfiyyah, Muh. Amrullah, Taufik Hidayat, Muh. Alfliadhi, dan Tri Melinea Ramadhani yang selalu mendampingi dalam proses penyusunan skripsi, yang telah banyak membantu dan berbagi ilmu pengetahuan selama masa studi.
17. Teman-teman magang Sucofindo, Andrian Nardus Yoel, Oxana Arung Rantelangi', Cicilia Oktafien Sefa, Indah Suci Ramadhani, dan Eriska

Regita C.H yang telah banyak membantu dan mau belajar bersama selama proses magang.

18. Teman-Teman magang Forensik, Lulu Sri Rahayu dan Ramlawati yang telah kebersamai di proses akhir masa-masa kuliah.
19. Teman-teman kimia angkatan 2017 yang telah banyak membantu selama masa studi terkhusus ALIFATIK 2017.
20. Serta ucapan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung ataupun tidak langsung, yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu disini.

Atas segala kebaikan yang telah diberikan oleh berbagai pihak, penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan yang berlipat ganda kepada mereka. Penulis menyadari bahwa tulisan ini tidak luput dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapakan kepada para pembaca, kiranya dapat memberikan sumbangan pemikiran demi kesempurnaan dan pembaharuan skripsi ini. Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan kasih dan rahmat-Nya kepada kita dan skripsi dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Makassar, 08 Oktober 2021



Hendrianus Layuk Ada'

ABSTRAK

Air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja merupakan sumber air yang dimanfaatkan masyarakat untuk keperluan sehari-hari seperti air minum, mandi, memasak, dan sebagainya. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kadar logam kadmium (Cd), kalsium (Ca), mangan (Mn), timbal (Pb), dan bikarbonat (HCO_3^-) pada mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja. Sifat fisik mata air ini adalah tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, dan suhu 22 - 23 °C, sedangkan pH air berkisar antara 6,5 - 6,6. Analisis kadar logam kadmium, kalsium, mangan, dan timbal menggunakan instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), sedangkan analisis bikarbonat menggunakan metode titrasi asidimetri. Hasil penelitian diperoleh kadar kadmium 0,0413 - 0,0473 mg/L, kalsium 30,8706 - 44,9015 mg/L, mangan 0,0127 - 0,0152 mg/L, timbal 0,0679 - 0,0710 mg/L, dan bikarbonat 151,7375 - 182,0850 mg/L. Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa kualitas air pada mata air pegunungan di Desa Kaero dinyatakan memenuhi baku mutu air bersih untuk kalsium (Ca), mangan (Mn), dan bikarbonat (HCO_3^-), sedangkan untuk kadmium (Cd) dan timbal (Pb) tidak memenuhi baku mutu air bersih sesuai dengan ketentuan Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 dan WHO tahun 2011.

Kata Kunci: Air Pegunungan, Kualitas Air, SSA, Titrasi

ABSTRACT

Mountain water in Kaero Village, Sangalla District, Tana Toraja Regency is a source of water used by the community for daily needs such as drinking water, bathing, cooking, and other appliances. This research was conducted to analyze the amount of cadmium (Cd), calcium (Ca), manganese (Mn), lead (Pb), and bicarbonate (HCO_3^-) in mountain spring in Kaero Village, Sangalla District, Tana Toraja Regency. The physical properties of this spring are odorless, tasteless, colorless, and a temperature of 22 - 23°C, while the pH of the water ranges from 6.5 - 6.6. Analysis of metal content of cadmium, calcium, manganese, and lead used Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), while bicarbonate analysis used acidimetric titration method. The results of the study obtained levels of cadmium 0.0413 - 0.0473 mg/L, calcium 30.8706 - 44.9015 mg/L, manganese 0.0127 - 0.0152 mg/L, lead 0.0679 - 0.0710 mg/L, and bicarbonate 151.7375 - 182.0850 mg/L. Based on this research, it can be concluded that the quality of water in the mountain spring in Kaero Village, Sangalla District, Tana Toraja Regency is declared to meet the clean water quality standards for calcium (Ca), manganese (Mn), and bicarbonate (HCO_3^-). Meanwhile, cadmium (Cd) and lead (Pb) excess the maximum requirements of clean water in accordance with the provisions of Health Ministerial Regulation of Indonesia number 492 of 2010 and WHO of 2011.

Keywords: Mountain Water, Water Quality, AAS, Titration

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	7
1.3.1 Maksud Penelitian.....	7
1.3.2 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Tinjauan Umum Air.....	9
2.2 Tinjauan Umum Parameter Kualitas Air.....	11
2.3 Tinjauan Umum Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja.....	13

2.4 Logam Berat.....	14
2.5 Kadmium (Cd)	15
2.6 Kalsium (Ca).....	18
2.7 Mangan (Mn)	20
2.8 Timbal (Pb).....	21
2.9 Bikarbonat (HCO_3^-)	24
2.10 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).....	26
2.11 Metode Titrasi Asidimetri.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Bahan Penelitian	30
3.2 Alat Penelitian.....	30
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.4 Prosedur Penelitian	31
3.4.1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel	31
3.4.2 Pengambilan Sampel.....	32
3.4.2.1 Pengambilan Sampel Air untuk Analisis Logam Cd, Ca, Mn, dan Pb.....	32
3.4.2.2 Pengambilan Sampel Air untuk Analisis HCO_3^-	32
3.4.3 Preparasi Sampel Air untuk Analisis Logam Cd, Ca, Mn, Pb, dan HCO_3^-	32
3.4.4 Pembuatan Larutan Standar Cd	32
3.4.4.1 Pembuatan Larutan Induk Cd 1000 mg/L.....	32
3.4.4.2 Pembuatan Larutan <i>Intermediate</i> Cd 100 mg/L	33
3.4.4.3 Pembuatan Larutan Standar Cd 10 mg/L	33
3.4.4.4 Pembuatan Deret Larutan Standar Adisi Cd.....	33

3.4.5 Preparasi Sampel dan Pembuatan Larutan Standar Ca	33
3.4.5.1 Preparasi Sampel untuk Analisis Logam Ca.....	33
3.4.5.2 Pembuatan Larutan Induk Ca 1000 mg/L	34
3.4.5.3 Pembuatan Larutan <i>Intermediate</i> Ca 100 mg/L	34
3.4.5.4 Pembuatan Larutan Standar Ca 10 mg/L	34
3.4.5.5 Pembuatan Deret Larutan Kurva Baku Ca.....	34
3.4.6 Pembuatan Larutan Standar Mn	35
3.4.6.1 Pembuatan Larutan Induk Mn 1000 mg/L	35
3.4.6.2 Pembuatan Larutan <i>Intermediate</i> Mn 100 mg/L	35
3.4.6.3 Pembuatan Larutan Standar Mn 10 mg/L	35
3.4.6.4 Pembuatan Deret Larutan Standar Adisi Mn	35
3.4.7 Pembuatan Larutan Standar Pb.....	36
3.4.7.1 Pembuatan Larutan Induk Pb 1000 mg/L	36
3.4.7.2 Pembuatan Larutan Standar Pb 100 mg/L	36
3.4.7.3 Pembuatan Deret Larutan Standar Adisi Pb	36
3.4.8 Pembuatan Larutan Blanko.....	37
3.4.9 Analisis Kadar Logam Cd, Ca, Mn, Pb Menggunakan SSA	37
3.4.9.1 Analisis Kadar Logam Cd, Mn, Pb dengan Metode Standar Adisi	37
3.4.9.2 Analisis Kadar Logam Ca dengan Metode Kurva Baku	38
3.4.10 Analisis Kadar HCO_3^- dengan Metode Titrasi Asidimetri	38
3.4.10.1 Pembuatan Larutan HCl 0,1 N.....	38
3.4.10.2 Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 0,1 N	39

3.4.10.3 Standarisasi Larutan HCl 0,1 N	39
3.4.10.4 Penentuan Kadar HCO_3^- dalam Sampel Air....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Penentuan Kadar Cd, Ca, Mn, dan Pb Menggunakan SSA ...	42
4.1.1 Kadar Logam Kadmium (Cd)	43
4.1.2 Kadar Logam Kalsium (Ca)	44
4.1.3 Kadar Logam Mangan (Mn)	46
4.1.4 Kadar Logam Timbal (Pb)	47
4.2 Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) Menggunakan Metode Asidimetri.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Persyaratan kualitas air bersih untuk cemaran logam kadmium, kalsium, mangan, timbal, dan bikarbonat	12
2. Sifat fisika air yang memenuhi syarat sebagai air bersih.....	12
3. Hasil pengukuran suhu, pH, dan debit air pada mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja	41
4. Kadar kadmium dalam mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja	43
5. Kadar kalsium dalam mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja	44
6. Kadar mangan dalam mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja	46
7. Kadar timbal dalam mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja	47
8. Kadar bikarbonat dalam mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Peta Kecamatan Sangalla	14
2. Komponen Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	27
3. Lokasi pengambilan sampel	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema kerja penelitian	59
2. Bagan kerja penelitian.....	60
3. Perhitungan pembuatan pereaksi.....	72
4. Pengukuran debit air	83
5. Pengolahan data	84
6. Dokumentasi	94

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

Simbol/Singkatan	Arti
BIG	Badan Informasi Geospasial
BPOM RI	Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia
BPS	Badan Pusat Statistik
MDPL	Meter Di Atas Permukaan Laut
NTU	<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
Permenkes RI	Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia
SNI	Standar Nasional Indonesia
SSA	Spektrofotometer Serapan Atom
TCU	<i>True Color Unit</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia, sehingga ketersediaan air sangat mempengaruhi kehidupan manusia (Nelwan dkk., 2013). Air yang dibutuhkan manusia adalah air bersih untuk keperluan sehari-hari seperti minum, mandi, memasak, dan sebagainya (Pradana dan Marsono, 2013). Air bersih adalah air yang memenuhi syarat kesehatan dan harus dimasak terlebih dahulu sebelum diminum (Sunarsih dkk., 2018).

Kebutuhan akan air bersih semakin meningkat dengan adanya pertumbuhan penduduk yang menyebabkan terjadinya krisis air bersih. Krisis air bersih menjadi salah satu permasalahan yang dialami negara-negara berkembang, termasuk di Indonesia (Kusnaedi, 2004). Menurut Warlina (2004), air bersih secara kuantitas sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan makhluk hidup yang terus meningkat, di sisi lain peningkatan pencemaran air oleh limbah domestik, industri, maupun kegiatan pertanian menyebabkan kualitas air semakin menurun. Permasalahan ini menyebabkan semakin susah mendapatkan pasokan air bersih untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup (Pangaribuan dkk., 2017).

Sumber air bersih dapat berasal dari air tanah yang berupa mata air. Mata air adalah munculnya air tanah ke permukaan tanah (Suprihatin dan Suparno, 2013). Mata air memiliki kelebihan dibandingkan sumber air lain, karena mata air bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses penjernihan. Mata air juga mengandung mineral-mineral yang dibutuhkan oleh tubuh sehingga banyak dimanfaatkan sebagai sumber air minum (Sumantri, 2010).

Air minum yang dikonsumsi manusia harus melalui proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum (Mulia, 2005). Menteri Kesehatan melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Permenkes RI) nomor 492/Menkes/Per/IV/2010, mengatakan bahwa persyaratan kualitas air minum untuk seluruh penyelenggara air minum wajib memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimia, dan radioaktif. Air minum yang baik adalah air yang tidak berasa, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak tercemar secara berlebih oleh logam dan non logam yang berbahaya untuk kesehatan (Permenkes, 2010).

Salah satu parameter persyaratan kualitas air yaitu parameter kimia berupa logam harus memenuhi syarat baku mutu air bersih yang telah ditetapkan. Syarat baku mutu beberapa logam dan non logam dalam air bersih menurut Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 yaitu kadmium (0,003 mg/L), mangan (0,4 mg/L), timbal (0,01 mg/L) dan menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2011 yaitu kalsium (300 mg/L), dan bikarbonat (500 mg/L). Kandungan logam seperti logam berat ketika masuk ke dalam tubuh manusia dalam jumlah yang berlebih, maka akan berubah fungsi menjadi zat beracun bagi tubuh (Palar, 2012).

Menurut Rumhayati (2019), logam berat dibagi menjadi dua bagian yaitu logam berat esensial dan non esensial. Logam berat esensial merupakan logam yang masih diperlukan oleh makhluk dalam kadar tertentu, sedangkan logam berat non esensial merupakan logam yang tidak diperlukan oleh makhluk hidup. Kandungan logam dalam air minum hendaknya tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan sehingga aman untuk dikonsumsi (Palar, 2012).

Kadmium (Cd) merupakan logam yang penyebarannya sangat luas di alam (Istarani dan Pandebesie, 2014). Kadmium banyak ditemukan di alam dalam bentuk

senyawa seperti *green ockite* (CdS). Kadmium ditemukan di atmosfer, tanah, dan perairan yang berasal dari endapan atmosfer (Widowati dkk., 2008). Kadmium merupakan logam yang belum diketahui fungsinya dalam tubuh (Rumhayati, 2019). Efek toksik kadmium dipengaruhi oleh tingkat dan lamanya paparan, semakin tinggi kadar dan semakin lama paparan, efek toksik yang diberikan akan semakin besar. Efek toksik kadmium bagi tubuh manusia menyebabkan kegagalan fungsi ginjal (Widowati dkk., 2008). Kadmium bila masuk ke dalam tubuh, sebagian besar akan terkumpul di dalam ginjal, hati, dan ada yang dikeluarkan lewat saluran pencernaan (Slamet, 2002). Penelitian yang telah dilakukan oleh Arthana (2012) tentang analisis kandungan kadmium dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Buyan diperoleh kadar sebesar 0,013 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut tidak memenuhi baku mutu kadmium dalam air yaitu 0,003 mg/L (Permenkes, 2010).

Kalsium (Ca) merupakan salah satu logam yang paling melimpah di bumi. Kerak bumi mengandung sekitar $\pm 3,4\%$ unsur kalsium. Kalsium dapat ditemukan dalam berbagai senyawa di alam seperti dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), batu gamping (CaCO_3), dan sebagainya. Kalsium adalah salah satu mineral yang sangat penting bagi tubuh yang dibutuhkan pada proses pembentukan tulang dan gigi (Almatsier, 2001; Wirakusumah, 2007). Kalsium ketika melebihi kadar maksimum yang diperlukan oleh tubuh dapat menyebabkan hiperkalsemia yang dapat meningkatkan resiko terbentuknya batu ginjal (Taylor dkk., 2005; Amran, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Tasrif (2021) tentang analisis kandungan kalsium dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air pegunungan Desa Sadar diperoleh kadar berkisar antara 23,4 - 27 mg/L, sehingga hal menunjukkan bahwa kualitas air tersebut memenuhi standar baku mutu air bersih untuk kalsium. Syarat baku mutu kalsium dalam air bersih adalah 300 mg/L (WHO, 2011).

Mangan (Mn) merupakan salah satu logam yang paling banyak ditemukan di dalam tanah, baik dalam bentuk oksida maupun hidroksida. Sumber utama mangan adalah pirolusit (MnO_2) dan redoksit (MnCO_3) (Widowati dkk., 2008). Mangan adalah logam berat yang bersifat esensial bagi tubuh manusia yang berfungsi membangun struktur tulang (Rusdiana, 2016). Mangan ketika melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan akan menyebabkan masalah kesehatan seperti halusinasi dan kerusakan pada sistem saraf (Nuraini dkk., 2015). Penelitian yang telah dilakukan oleh La Harimu dkk (2019) tentang analisis kandungan mangan dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Karaa diperoleh kadar sebesar 0,065 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut memenuhi baku mutu mangan dalam air bersih yaitu 0,4 mg/L (Permenkes, 2010).

Timbal (Pb) merupakan logam yang tersebar luas dibandingkan logam toksik lainnya. Kandungan timbal dalam tanah rata-rata sebesar 16 mg/L. Keberadaan timbal secara alamiah banyak terdapat pada batuan-batuan dan lapisan kerak bumi. Unsur-unsur logam berat seperti timbal umumnya berasal dari kegiatan gunung api dan rembesan air yang melewati deposit-deposit logam (Patang, 2018). Timbal adalah logam yang bersifat non esensial dalam proses metabolisme makhluk hidup. Timbal merupakan logam yang bersifat toksik bagi manusia, kadar yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan kerusakan sistem saraf, urinaria, reproduksi, endokrin, dan peredaran darah (Palar, 2012). Penelitian mengenai analisis kadar timbal dalam air seperti yang telah dilakukan oleh Firmansyah (2012) tentang analisis kandungan timbal dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Guci diperoleh kadar sebesar 0,43 - 0,56 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut tidak memenuhi baku mutu timbal dalam air bersih yaitu 0,01 mg/L (Permenkes, 2010).

Bikarbonat (HCO_3^-) dalam sistem air tawar merupakan anion basa yang berfungsi sebagai sistem penyangga dan penyedia karbon untuk keperluan fotosintesis (Afitha, 2012). Air sangat alkali atau bersifat basa sering mempunyai pH tinggi dan mengandung padatan terlarut yang tinggi. Bikarbonat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu dan pH. Kandungan bikarbonat yang tinggi dapat menjadi racun bagi organisme dan dapat menyebabkan resiko penyakit batu ginjal (Agusnar, 2007). Penelitian yang telah dilakukan Perdana dan Susanti (2012) tentang analisis kandungan bikarbonat dengan menggunakan metode titrasi asidimetri pada mata air Sendang Biru diperoleh kadar sebesar 515,04 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak memenuhi baku mutu bikarbonat dalam air bersih yaitu 500 mg/L (WHO, 2011).

Salah satu instrumen yang digunakan untuk menganalisis logam dalam sampel air adalah Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). SSA digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah yang sekelumit (*trace*) dan sangat kelumit (*ultratrace*). Kelebihan dari SSA yaitu memiliki sensitivitas tinggi, pelaksanaannya relatif sederhana, dan interfensinya sedikit (Gandjar dan Rohman, 2007). Adapun analisis bikarbonat dilakukan dengan metode titrasi asidimetri. Pemilihan metode titrasi asidimetri didasarkan dari jenis sampel yang akan dianalisis. Metode titrasi asidimetri adalah titrasi dengan menggunakan larutan standar asam untuk menentukan sampel yang bersifat basa (Yurida dkk., 2013).

Salah satu kabupaten yang terdapat di Sulawesi Selatan yang memiliki sumber mata air pegunungan adalah Kabupaten Tana Toraja. Kabupaten Tana Toraja merupakan kabupaten yang memiliki 19 kecamatan dengan total luas wilayah 2.054,30 km² atau 4,49% dari luas wilayah Provinsi Sulawesi Selatan.

Desa Kaero merupakan salah satu desa yang terdapat di Kabupaten Tana Toraja, yang terletak di Kecamatan Sangalla yang berada pada ketinggian rata-rata 817 meter di atas permukaan laut (MDPL) (BPS, 2020). Menurut Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2016, bahwa daerah Tana Toraja termasuk Kecamatan Sangalla umumnya disusun oleh batuan-batuan kapur (CaCO_3), sehingga kemungkinan pada daerah tersebut terdapat logam kalsium dan anion bikarbonat. Menurut Resky dkk (2006), bahwa daerah pegunungan di Desa Kaero kemungkinan terdapat aktivitas vulkanik yang diperkirakan terjadi karena adanya patahan yang masih aktif. Adapun Patang (2018) menyebutkan bahwa keberadaan logam secara alamiah banyak ditemukan dalam lapisan kerak bumi dan aktivitas vulkanik, sehingga kemungkinan terdapat logam berat seperti kadmium, mangan, dan timbal pada daerah tersebut. Desa Kaero memiliki mata air sebagai sumber air bersih yang dinamakan mata air Saruran. Mata air ini banyak dimanfaatkan pada saat musim kemarau, karena mata air ini tidak pernah kering sehingga warga desa menggunakannya sebagai sumber air utama. Masyarakat setempat memanfaatkan sumber air tersebut dalam kehidupan sehari-hari, namun belum ada informasi mengenai kandungan logam dan non logam pada mata air tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui mutu air pada mata air pegunungan Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja, yang dilakukan dengan menganalisis kadar kadmium, kalsium, mangan, dan timbal menggunakan instrumen SSA dan bikarbonat menggunakan metode titrasi asidimetri. Parameter tersebut kemudian dibandingkan dengan Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 dan WHO tahun 2011 tentang syarat baku mutu air bersih sebagai standar acuan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. berapa kadar kadmium (Cd), kalsium (Ca), mangan (Mn), timbal (Pb), dan bikarbonat (HCO_3^-) pada mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja?
2. apakah mutu air pada mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja telah memenuhi syarat baku mutu air bersih sesuai dengan ketentuan Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 dan WHO tahun 2011 untuk kadar kadmium (Cd), kalsium (Ca), mangan (Mn), timbal (Pb), dan bikarbonat (HCO_3^-)?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar kadmium (Cd), kalsium (Ca), mangan (Mn), timbal (Pb), dan bikarbonat (HCO_3^-) pada mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. menentukan kadar kadmium (Cd), kalsium (Ca), mangan (Mn), timbal (Pb), dan bikarbonat (HCO_3^-) pada mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja.
2. menentukan mutu air pada mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja sesuai dengan ketentuan Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 dan WHO tahun 2011 untuk kadar kadmium (Cd), kalsium (Ca), mangan (Mn), timbal (Pb), dan bikarbonat (HCO_3^-).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai kadar kadmium (Cd), kalsium (Ca), mangan (Mn), timbal (Pb), dan bikarbonat (HCO_3^-) pada mata air pegunungan di Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja berdasarkan persyaratan baku mutu air bersih yang ditetapkan dalam Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 dan WHO tahun 2011.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Air

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan semua makhluk hidup, termasuk bagi manusia. Air dan manusia tidak dapat dipisahkan karena hampir semua kegiatan manusia membutuhkan air. Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat menyebabkan semakin banyak aktivitas manusia, sehingga tingkat kebutuhan air semakin meningkat (Nelwan dkk., 2013). Air merupakan kebutuhan pokok manusia, hampir 2/3 bagian massa tubuh manusia berisi cairan. Setiap hari manusia dianjurkan untuk mengonsumsi air sebanyak delapan gelas atau sekurang-kurangnya dua setengah liter. Air yang baik untuk dikonsumsi adalah air putih karena memiliki daya larut yang tinggi sehingga metabolisme tubuh dapat berjalan dengan baik. Hal ini sangat penting karena hidup di iklim tropis membutuhkan lebih banyak cairan tubuh sehingga ketika tubuh kekurangan cairan dapat mengakibatkan dehidrasi yang dapat merusak sel saraf tubuh. Air juga membantu oksigen bersirkulasi keseluruh sel tubuh (Wulandari, 2017).

Air adalah senyawa kimia yang terdapat di alam secara melimpah, namun ketersediaan air yang memenuhi syarat bagi keperluan manusia relatif sedikit karena dibatasi oleh berbagai faktor. Menurut Situmorang (2017) lebih dari 97% air di muka bumi ini merupakan air laut yang tidak dapat digunakan oleh manusia secara langsung. Air yang tersisa hanya 3%, dan 2% diantaranya tersimpan sebagai gunung es (*glacier*) di kutub dan uap air yang tidak dapat dimanfaatkan secara langsung. Air yang benar-benar tersedia bagi keperluan manusia hanya 0,62%, meliputi air yang terdapat di danau, sungai, dan air tanah.

Air yang dikonsumsi manusia pada umumnya diperoleh dari air tanah yang mengandung banyak mineral terlarut sesuai dengan daerah tempat pembentukan air dan wilayah yang dilewatinya. Air tanah lebih baik digunakan sebagai sumber air minum dibandingkan dengan air permukaan. Mikroorganisme yang terdapat di dalam air tanah biasanya sudah tersaring oleh tanah dan pasir pada saat proses perembesan air di dalam tanah, namun kadar garam tertentu di dalam air tanah dapat menjadi lebih tinggi dibandingkan air permukaan (Situmorang, 2017).

Air merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian yang serius, karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari berbagai hasil kegiatan manusia yang menyebabkan mutu air mengalami penurunan. Air secara kuantitas sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan makhluk hidup yang terus meningkat (Warlina, 2004). Air alamiah yang terdapat pada permukaan bumi sangat sulit ditemukan dalam keadaan murni karena semuanya sudah mengandung senyawa kimia seperti mineral-mineral yang terlarut (Situmorang, 2017). Kementerian Lingkungan Hidup melalui Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, pada bagian ketiga klasifikasi dan kriteria mutu air pasal 8, mengatakan bahwa klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 kelas yaitu:

1. kelas satu, adalah air yang peruntukannya digunakan untuk baku air minum, dan peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
2. kelas dua, adalah air yang peruntukannya digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman, dan peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

3. kelas tiga, adalah air yang peruntukannya digunakan untuk budidaya ikan air tawar, peternakan, mengairi tanaman, dan peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. kelas empat, adalah air yang peruntukannya digunakan untuk mengairi tanaman dan peruntukan lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.2 Tinjauan Umum Parameter Kualitas Air

Kehidupan manusia sangat bergantung pada air dan kualitas kesehatan juga sangat ditentukan oleh kualitas air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari (Sunarsih dkk., 2018). Kualitas air ditentukan berdasarkan keadaan air dalam keadaan normal, air dengan kualitas baik harus bebas dari senyawa pencemar toksik, bebas dari mikroorganisme, tidak berasa, dan tidak berbau. Pencemaran air didefinisikan sebagai perubahan langsung atau tidak langsung terhadap keadaan air dari keadaan yang normal menjadi keadaan air yang berbahaya atau berpotensi menyebabkan penyakit dan gangguan bagi kehidupan makhluk hidup (Situmorang, 2017). Menurut Suprihatin dan Suparno (2013), parameter kualitas air dapat digolongkan menjadi 3 yaitu:

1. parameter kimia, meliputi: bahan organik (BOD, COD, TOC, KMnO_4), logam (Fe, Mn, Mg, Cu, Cr, Pb, Hg, Cd), dan kesadahan.
2. parameter fisika, meliputi: bau, warna, rasa, kekeruhan, suhu, padatan tersuspensi, koloid, dan bahan terlarut.
3. parameter biologis, meliputi: berbagai jenis bakteri dan virus.

Pada daerah pemukiman padat penduduk saat ini, sudah mulai mengalami kesulitan untuk mendapatkan air bersih karena pencemaran lingkungan yang

menyebabkan kualitas air semakin menurun (Sunarsih dkk., 2018). Peraturan Menteri Kesehatan nomor 492/Menkes/Per/IV/2010, mensyaratkan kualitas air minum untuk seluruh penyelenggara air minum wajib memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimia, dan radioaktif. Air minum yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebih oleh zat-zat kimia yang dapat berpotensi sebagai sumber penularan penyakit bagi manusia (Nuraini dkk., 2015). Beberapa persyaratan kualitas air minum untuk cemaran logam tembaga, mangan, timbal, kalsium, dan klorida dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan kualitas air bersih untuk cemaran logam kadmium, kalsium, mangan, timbal, dan bikarbonat (Permenkes, 2010; WHO, 2011)

Parameter	Kadar maksimum yang diperbolehkan (mg/L)
Kadmium (Cd)	0,003
Kalsium (Ca)	300
Mangan (Mn)	0,4
Timbal (Pb)	0,01
Bikarbonat (HCO_3^-)	500

Adapun untuk sifat fisika air yang memenuhi syarat kesehatan sebagai air bersih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat fisika air yang memenuhi syarat sebagai air bersih (Permenkes, 2010)

Parameter	Satuan	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
Warna	TCU	15	-
Rasa dan bau	-	-	Tidak berasa dan berbau
Temperatur	°C	Suhu udara ± 3 °C	-
Kekeruhan	NTU	5	-

2.3 Tinjauan Umum Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja

Kabupaten Tana Toraja merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan yang berjarak 329 km dari Kota Makassar. Kabupaten Tana Toraja memiliki luas 2.054,30 km² atau 4,49% dari luas wilayah Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten ini terbagi menjadi 19 kecamatan yang terdiri atas 112 desa/lembang dan 47 kelurahan. Ibu kota Kabupaten Tana Toraja adalah Makale yang terletak antara 2° - 3° lintang selatan dan 119° - 120° bujur timur, berbatasan dengan Kabupaten Toraja Utara dan Provinsi Sulawesi Barat di sebelah utara, Kabupaten Enrekang dan Kabupaten Pinrang di sebelah selatan, serta di sebelah timur dan barat masing-masing berbatasan dengan Kabupaten Luwu dan Provinsi Sulawesi Barat (BPS, 2020).

Kecamatan Sangalla memiliki luas 36,24 km² atau 1,76% dari luas wilayah Kabupaten Tana Toraja yang jaraknya 11 km dari Kota Makale. Kecamatan Sangalla terdiri atas 5 lembang/kelurahan yaitu Kelurahan Buntu Masakke', Bulian Massa'bu, Tongko Sarapung, Kaero, dan Turunan. Desa Kaero memiliki penduduk sekitar 1.495 jiwa, dan berada pada ketinggian rata-rata 817 meter di atas permukaan laut (MDPL) (BPS, 2020). Desa Kaero memiliki mata air sebagai sumber air bersih yang dinamakan mata air Saruran. Pada saat musim kemarau, mata air ini tidak pernah kering sehingga warga desa menggunakan mata air ini sebagai sumber air utama. Mata air ini telah dialirkan ke rumah-rumah penduduk sejak lama, masyarakat setempat memanfaatkan sumber air tersebut dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber air minum, mencuci, mandi, memasak, dan untuk memenuhi kebutuhan lainnya. Adapun peta Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Kecamatan Sangalla (BIG, 2020)

2.4 Logam Berat

Logam berat merupakan logam yang mempunyai berat jenis 5 g/cm^3 atau lebih, dengan nomor atom dari 21 (skandium) sampai 92 (uranium) dalam sistem periodik unsur (BPOM RI, 2010). Logam berat menimbulkan efek khusus pada makhluk hidup, namun tetap dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Logam berat ketika masuk ke dalam tubuh dalam jumlah yang berlebih, maka akan berubah fungsi menjadi zat beracun bagi tubuh (Palar, 2012).

Menurut Rumhayati (2019), berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat dapat dibedakan menjadi 2 bagian yaitu:

1. logam berat esensial, adalah logam berat yang diperlukan dalam proses metabolisme makhluk hidup dalam kadar tertentu, contohnya (Zn, Cu, Fe, Co, Mn, dan lain-lain).
2. logam berat non esensial, adalah logam berat yang tidak diperlukan dalam proses metabolisme makhluk hidup. Keberadaan logam berat non esensial dapat menimbulkan efek toksik, contohnya (Hg, Cd, Pb, Cr, dan lain-lain).

Pencemaran logam berat di Indonesia cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya proses industrialisasi. Pencemaran logam berat dalam lingkungan bisa menimbulkan bahaya bagi kesehatan, baik manusia, hewan, tanaman, maupun lingkungan. Terdapat 80 jenis logam berat di muka bumi ini (Widowati dkk., 2008).

Logam berat tertentu dibutuhkan tubuh manusia untuk membantu kinerja metabolisme tubuh (Nuraini dkk., 2015). Logam berat dapat menimbulkan efek gangguan terhadap kesehatan manusia, tergantung pada bagian mana dari logam berat tersebut yang terikat dalam tubuh serta besarnya dosis paparan. Efek toksik dari logam berat mampu menghalangi kerja enzim sehingga mengganggu metabolisme tubuh, menyebabkan alergi, bersifat mutagen, teratogen, atau karsinogen bagi manusia maupun hewan (Widowati dkk., 2008).

Keberadaan logam-logam dalam perairan dapat berasal dari sumber alamiah dan aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Sumber logam alamiah yang masuk ke dalam badan perairan berupa pengikisan dari batu mineral yang banyak di sekitar perairan. Partikel-partikel logam yang ada di udara yang terbawa oleh hujan, juga dapat menjadi sumber logam di badan perairan (Palar, 2012). Aktivitas manusia yang dapat menambah polutan bagi lingkungan berupa kegiatan industri, pertambangan, serta kegiatan domestik lainnya (Widowati dkk., 2008).

2.5 Kadmium (Cd)

Kadmium merupakan logam transisi pada golongan VIIB periode 5 dalam sistem periodik unsur. Kadmium mempunyai lambang Cd, nomor atom 48 dengan konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$ atau $[Kr] 5s^2 4d^{10}$. Kadmium merupakan logam berat yang mempunyai berat jenis $8,65 \text{ g/cm}^3$, berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah bereaksi,

serta menghasilkan kadmium oksida bila dipanaskan. Kadmium memiliki berat atom 112,411 g/mol, titik leleh 320,9 °C, dan titik didih 767,3 °C (Sigel dkk., 2013).

Kadmium banyak ditemukan dalam kerak bumi bersama dengan seng. Terdapat dua jenis mineral kadmium di alam, yaitu *green ockite* (CdS) yang ditemukan bersama mineral *spalerite* (ZnS). Kadmium dapat ditemukan di atmosfer, tanah, maupun di perairan. Kadmium di atmosfer/udara dapat berasal dari penambangan/pengolahan bahan tambang, peleburan, galvanisasi, pabrik pewarna, dan pabrik baterai. Kadmium di tanah berasal dari endapan atmosfer, debu, air limbah tambang, pupuk fosfat, dan pestisida, sedangkan kadmium di perairan berasal dari endapan atmosfer, debu, air limbah tambang, dan limbah cair industri (Widowati dkk., 2008).

Kadmium belum diketahui fungsinya secara biologis dan dipandang sebagai xenobiotik dengan toksisitas yang tinggi. Efek toksik kadmium dipengaruhi oleh tingkat dan lamanya paparan, semakin tinggi kadar dan semakin lama paparan, efek toksik yang diberikan akan lebih besar. Keracunan yang disebabkan oleh kadmium bisa bersifat akut dan kronis. Keracunan akut kadmium sering terjadi pada pekerja di industri yang berkaitan dengan kadmium. Peristiwa ini bisa terjadi karena pekerja terpapar uap kadmium atau kadmium oksida. Gejala-gejala keracunan akut kadmium adalah timbulnya rasa sakit dan panas di dada. Paparan kadmium secara akut bisa menyebabkan nekrosis pada ginjal dan paparan yang lebih lama berlanjut dengan terjadinya proteinuria. Toksisitas kronis kadmium bisa merusak sistem fisiologis tubuh seperti sistem urinaria, respirasi, sirkulasi dan jantung, reproduksi, syaraf, bahkan dapat menyebabkan kerapuhan tulang (Widowati dkk., 2008).

Gejala klinis yang disebabkan karena keracunan kadmium sangat mirip dengan penyakit glomerulonephritis, namun pada fase lanjut dari keracunan kadmium ditemukan pelunakan dan patah tulang dibagian punggung yang multipel. Di Jepang sakit pinggang ini dikenal sebagai penyakit “Itai-Itai Byo”. Gejalanya adalah sakit pinggang, patah tulang, tekanan darah tinggi, kerusakan ginjal, gejala seperti influenza, dan sperilitas pada laki-laki. Kadmium bila masuk ke dalam tubuh sebagian besar akan terkumpul di dalam ginjal, hati, dan ada sebagian yang dikeluarkan lewat saluran pencernaan (Slamet, 2002).

Penelitian mengenai analisis kadar kadmium dalam air seperti yang telah dilakukan oleh La Harimu (2019) tentang analisis kandungan kadmium dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Karaa diperoleh kadar sebesar 0,005 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut tidak memenuhi baku mutu kadmium dalam air bersih menurut Permenkes RI nomor 492 tahun 2010. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Mukarromah (2016), tentang analisis kandungan kadmium dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Sumber Asem diperoleh kadar sebesar 0,002 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut masih memenuhi baku mutu kadmium dalam air bersih yang ditetapkan oleh Permenkes RI nomor 492 tahun 2010.

Penelitian lainnya yang dilakukan Arthana (2012) tentang analisis kandungan kadmium dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Gesing diperoleh kadar sebesar 0,009 mg/L dan mata air Pura Teratai Bang diperoleh kadar sebesar 0,012 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut tidak memenuhi baku mutu kadmium dalam air bersih yang ditetapkan oleh Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 yaitu 0,003 mg/L. Adapun penelitian yang

dilakukan oleh Lebang (2021) tentang analisis kandungan kadmium dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air pegunungan Desa Leatung diperoleh kadar sebesar 0,0016 - 0,0025 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut masih memenuhi baku mutu kadmium dalam air bersih yang ditetapkan Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 yaitu 0,003 mg/L.

2.6 Kalsium (Ca)

Kalsium adalah unsur kimia yang terletak dalam golongan IIA periode 3 dalam sistem periodik unsur. Kalsium mempunyai lambang Ca, nomor atom 20, dengan konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ atau [Ar] $4s^2$. Kalsium adalah logam abu-abu keperakan yang memiliki berat jenis $1,55 \text{ g/cm}^3$, titik didih 1.484°C , titik leleh 842°C , dan nomor massa 40,08 (Halka dan Nordstrom, 2010). Sumber utama kalsium adalah air laut. Kalsium juga menjadi ion kelima terbanyak yang terlarut pada air laut (Donatellle, 2005). Adapun batuan sedimen yang mengandung kalsium meliputi kalsium karbonat (CaCO_3), gipsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), dan dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Menurut WHO tahun 2011 standar Ca dalam air minum yang diperbolehkan berkisar antara 100 - 300 mg/L.

Kalsium adalah salah satu unsur penting dalam tubuh. Jumlah kalsium di dalam tubuh berkisar antara 1,5 - 2% dari berat badan orang dewasa. Pada tubuh bayi terdapat 25 - 30 g kalsium dan setelah usia 20 tahun, secara normal berkisar 1.200 g dalam tubuh. Jaringan keras seperti pada tulang dan gigi terdapat sekitar 99% kalsium, selebihnya tersebar luas di dalam tubuh termasuk dalam cairan intraseluler dan ekstraseluler (Wirakusumah, 2007). Kalsium adalah mineral penting yang paling banyak dibutuhkan oleh manusia. Kalsium bermanfaat untuk

membantu proses pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan dalam pembekuan darah, kontraksi otot, dan transmisi sinyal pada sel saraf. Kalsium juga dapat membantu mencegah terjadinya osteoporosis. Fungsi utama dari kalsium adalah sebagai penggerak dari otot-otot, deposit utamanya berada di tulang dan gigi (Almatsier, 2001).

Adanya kalsium dalam tubuh manusia dalam jumlah berlebih dapat meningkatkan resiko terjadinya batu ginjal, walaupun tidak diketahui besarnya paparan dan waktu yang dibutuhkan untuk terbentuknya batu ginjal (Taylor dkk., 2005). Penelitian yang dilakukan oleh Taylor dkk (2005) menunjukkan bahwa 80% penyakit batu ginjal disebabkan oleh adanya kalsium, dimana sebagian besar disebabkan karena adanya kalsium oksalat (CaC_2O_4). Kalsium bisa menjadi penyebab terbentuknya batu ginjal, hal ini bisa dilihat melalui kandungan kalsium pada air seni penderita.

Penelitian yang dilakukan oleh Curhan dkk (2001) telah mengevaluasi secara kimiawi air seni penderita batu ginjal yang menemukan sebesar ≥ 200 mg/L kalsium ditemukan pada air seni penderita batu ginjal. Adapun Arthana (2012) melakukan analisis kandungan kalsium dengan menggunakan metode titrasi pada mata air Gesing diperoleh kadar berkisar antara 10,72 mg/L, sehingga hal menunjukkan bahwa kualitas air tersebut memenuhi standar baku mutu air. Baku mutu kalsium dalam air adalah 300 mg/L (WHO, 2011). Penelitian lainnya yang dilakukan Harijulianto (2017) tentang analisis kandungan kalsium dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air dari Tanah Putih di Desa Pakpahan diperoleh kadar sebesar 0,7826 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut masih memenuhi baku mutu kalsium dalam air bersih yang ditetapkan oleh WHO tahun 2011 yaitu 300 mg/L.

2.7 Mangan (Mn)

Mangan merupakan logam transisi pada golongan VIIB periode 4 dalam sistem periodik unsur. Mangan mempunyai lambang Mn, nomor atom 25 dengan konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ atau $[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$. Mangan adalah logam berwarna abu-abu keputihan, merupakan logam keras, mudah retak, serta mudah teroksidasi. Mangan memiliki bilangan valensi +2, +3, +4, +6, dan +7. Mangan merupakan salah satu logam yang paling banyak ditemukan di dalam tanah, baik dalam bentuk oksida maupun hidroksida. Sumber mangan paling utama adalah pirolusit (MnO_2) dan redoksit (MnCO_3). Mineral mangan tersebar secara luas, sebagian besar berupa oksida, silikat, dan karbonat (Widowati dkk., 2008).

Air yang mengandung mangan berlebih menimbulkan rasa, warna (cokelat/ungu/hitam), dan kekeruhan (Fauziah, 2010). Toksisitas mangan sudah tampak pada konsentrasi rendah. Air yang berasal dari sumber tambang asam dapat mengandung mangan terlarut dengan konsentrasi ± 1 mg/L. Pada pH yang agak tinggi dan kondisi aerob terbentuk mangan yang tidak larut seperti MnO_2 , Mn_3O_4 , atau MnCO_3 meskipun oksidasi dari Mn^{2+} itu berjalan relatif lambat (Achmad, 2004).

Mangan adalah logam berat bersifat esensial yang berfungsi membangun struktur tulang, metabolisme tulang dan membantu pembentukan enzim (Rusdiana, 2016). Tubuh membutuhkan 10 mg unsur Mn/hari (Sutrisno, 2002). Mangan dibutuhkan oleh tubuh tetapi jika melebihi kebutuhan maka akan menimbulkan masalah bagi kesehatan (Rusdiana, 2016). Mangan dalam dosis tinggi bersifat toksik. Paparan mangan dalam debu atau asap maupun gas tidak boleh lebih dari 5 mg/m^3 (Nuraini dkk., 2015). Kelebihan mangan dapat menimbulkan keracunan kronis pada manusia hingga dapat menyebabkan lemah

pada kaki dan otot muka kusam. Dampak lanjut bagi manusia yang keracunan mangan yaitu bicaranya lambat dan hiperrefleksia. Efek mangan terjadi pada saluran pernapasan dan di otak. Adapun gejala keracunan mangan adalah halusinasi, pelupa, dan kerusakan saraf (Nuraini dkk., 2015).

Penelitian mengenai analisis kadar mangan dalam air seperti yang telah dilakukan oleh Lubis (2018) tentang analisis kandungan mangan dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Subulussalam diperoleh kadar sebesar 0,0065 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut memenuhi baku mutu mangan dalam air bersih yang ditetapkan oleh Permenkes RI nomor 492 tahun 2010. Penelitian yang dilakukan oleh Mukarromah (2016), tentang analisis kandungan mangan dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Sumber Asem diperoleh kadar sebesar 0,4 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut masih memenuhi baku mutu mangan dalam air bersih yang ditetapkan oleh Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 yaitu 0,4 mg/L. Penelitian lain yang dilakukan oleh Addi (2021) tentang analisis kandungan mangan dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air pegunungan Desa Leatung diperoleh kadar sebesar 0,0462 - 0,0485 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut masih memenuhi baku mutu mangan dalam air bersih yang ditetapkan oleh Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 yaitu 0,4 mg/L.

2.8 Timbal (Pb)

Timbal adalah unsur kimia yang terletak dalam golongan IVA periode 6 dalam sistem periodik unsur. Timbal mempunyai lambang Pb, nomor atom 82, dengan konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14}$

$5d^{10} 6p^2$ atau $[Xe] 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$. Timbal merupakan logam berat yang memiliki berat jenis $11,3 \text{ g/cm}^3$, berbentuk padatan berwarna abu kebiruan, titik didih 1740°C , dan titik leleh 327°C (Rumhayati, 2019). Timbal memiliki titik lebur rendah dan mudah dibentuk sehingga bisa digunakan untuk melapisi logam agar tidak terjadi perkaratan (Widowati dkk., 2008). Keberadaan timbal dan persenyawaannya di perairan berasal dari alamiah dan antropogenik. Partikulat timbal di udara yang berasal dari emisi gas buang dapat mengalami pengkristalan dan masuk ke sistem perairan dengan bantuan air hujan (Rumhayati, 2019). Proses korosifikasi dari batuan mineral akibat hempasan dan angin, juga merupakan salah satu jalur masuknya timbal ke dalam badan air (Palar, 2012).

Timbal merupakan salah satu jenis logam berat yang sering juga disebut dengan istilah timah hitam (*plumbum*) (Sunarya, 2007). Timbal adalah logam yang bersifat toksik terhadap manusia, yang bisa berasal dari mengonsumsi makanan, minuman, atau melalui inhalasi dari udara, kontak langsung lewat kulit, dan kontak lewat mata. Keracunan timbal dapat menyebabkan efek akut dan kronis. Gejala keracunan kronis ditandai oleh rasa mual, anemia, sakit pada bagian perut, dan dapat menyebabkan kelumpuhan. Keracunan timbal juga dapat mempengaruhi sistem peredaran darah, sistem saraf, sistem urinaria, sistem reproduksi, sistem endokrin, dan jantung (Palar, 2012).

Kadar timbal yang melebihi ambang batas konsumsi pada tubuh akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh. Dampak timbal dapat menyebabkan terganggunya kesehatan pada hampir semua sistem tubuh manusia diantaranya dapat menyebabkan anemia, ensefalopati, penyakit renal progresif, penurunan pendengaran tipe sensorineural, takikardia, aritmia, infertilitas, gangguan

pertumbuhan janin, dan sebagainya (Widowati dkk., 2008). Pada orang dewasa ditandai dengan gejala seperti pucat, bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan. Pada anak, akumulasi timbal dapat menyebabkan gangguan pada fase awal pertumbuhan fisik dan mental yang kemudian berakibat pada penurunan fungsi kecerdasan dan kemampuan akademik yang apabila berlangsung dalam jangka waktu yang lama, timbal akan terakumulasi pada gigi, gusi, dan tulang. Apabila peningkatan kadar timbal terus berlangsung, akan terjadi anemia dan kerusakan fungsi otak serta kegagalan fungsi ginjal (Nuraini dkk., 2015).

Air minum juga dapat ditemukan mengandung timbal bila air tersebut disimpan atau dialirkan melalui pipa yang merupakan paduan dari timbal. Pencemaran air karena timbal pernah melanda daratan Eropa beberapa tahun yang lalu. Hal ini terjadi disebabkan oleh pipa aliran air minum (pipa PDAM) yang dialirkan ke rumah-rumah mengandung logam timbal. Minuman keras seperti wiski juga ditemukan mengandung logam timbal karena tutup dari minuman tersebut terbuat dari paduan timbal yang menjadi sumber kontaminan pada minuman (Palar, 2012).

Penelitian yang telah dilakukan oleh La Harimu dkk (2019) tentang analisis kandungan timbal dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Karaa diperoleh kadar sebesar 0,008 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut memenuhi baku mutu timbal dalam air bersih yaitu 0,01 mg/L (Permenkes, 2010). Adapun penelitian lainnya yang dilakukan Arthana (2012) tentang analisis kandungan timbal dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Gesing diperoleh kadar sebesar 0,019 mg/L, mata air Buyan diperoleh kadar sebesar 0,032 mg/L, dan mata air Pura Teratai Bang diperoleh kadar sebesar

0,026 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut tidak memenuhi baku mutu timbal dalam air bersih yaitu 0,01 mg/L (Permenkes, 2010).

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Mukarromah (2016), tentang analisis kandungan timbal dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air Sumber Asem diperoleh kadar sebesar 0,02 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut tidak memenuhi baku mutu timbal dalam air bersih yang ditetapkan oleh Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 yaitu 0,01 mg/L. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Lebang (2021) tentang analisis kandungan timbal dengan menggunakan instrumen SSA pada mata air pegunungan Desa Leatung diperoleh kadar sebesar 0,0013 - 0,0022 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut masih memenuhi baku mutu timbal dalam air bersih yang ditetapkan Permenkes RI nomor 492 tahun 2010 yaitu 0,01 mg/L.

2.9 Bikarbonat (HCO_3^-)

Salah satu anion penyusun alkalinitas adalah bikarbonat (HCO_3^-). Bikarbonat dalam air menunjukkan tingkat kejenuhan terhadap kalsium karbonat (CaCO_3). Pengukuran alkalinitas terutama anion bikarbonat dapat digunakan untuk memprediksi potensi laju pelarutan batu gamping yang terjadi (Perdana dan Susanti, 2017). Bikarbonat adalah salah satu pembentuk CO_2 yang berada di perairan yang merupakan hasil dari proses pelarutan. Bikarbonat yang terlarut merupakan salah satu indikator untuk mengetahui proses pelarutan. Bikarbonat dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu suhu, pH, dan yang paling mempengaruhi adalah debit air. Bikarbonat yang berada dalam ekosistem air tawar berperan sebagai sistem penyangga dan penyedia karbon untuk keperluan fotosintesis (Afitha, 2012).

Pelarutan pada batuan karbonat terutama batu gamping (CaCO_3) terbentuk karena reaksi dengan air dan karbon dioksida (CO_2). Karbon dioksida akan larut dalam air membentuk anion bikarbonat. Anion bikarbonat merepresentasikan alkalinitas dalam air. Alkalinitas adalah kemampuan anion dalam air dalam menetralkan kation hidrogen. Alkalinitas menggambarkan kemampuan air dalam menetralkan asam. Alkalinitas juga dikatakan sebagai kapasitas penyangga terhadap perubahan pH dalam air (Perdana dan Susanti, 2017). Adapun reaksi kimia proses pelarutan batu gamping dapat dilihat pada persamaan (1) (Afitha, 2012):



Selanjutnya asam akan terurai dalam bentuk ion-ion pada reaksi (2):



Batu gamping akan terurai dalam bentuk ion-ion pada reaksi (3) dan (4):



Musim adalah faktor yang sangat berpengaruh terhadap jumlah kandungan ion bikarbonat (Perdana dan Susanti, 2017). White (1988) menyebutkan pada saat musim penghujan maka kandungan ion bikarbonat akan menurun karena konsentrasinya dalam air menurun, sebaliknya apabila musim kemarau maka kandungan ion bikarbonat akan meningkat karena konsentrasinya dalam air juga meningkat. Melalui data kandungan bikarbonat akan dihitung potensi laju pelarutan (Perdana dan Susanti, 2017).

Penelitian mengenai analisis bikarbonat dalam air seperti yang telah dilakukan oleh Perdana dan Susanti (2012) tentang analisis kandungan bikarbonat dengan menggunakan metode titrasi asidimetri pada mata air Beji diperoleh kadar

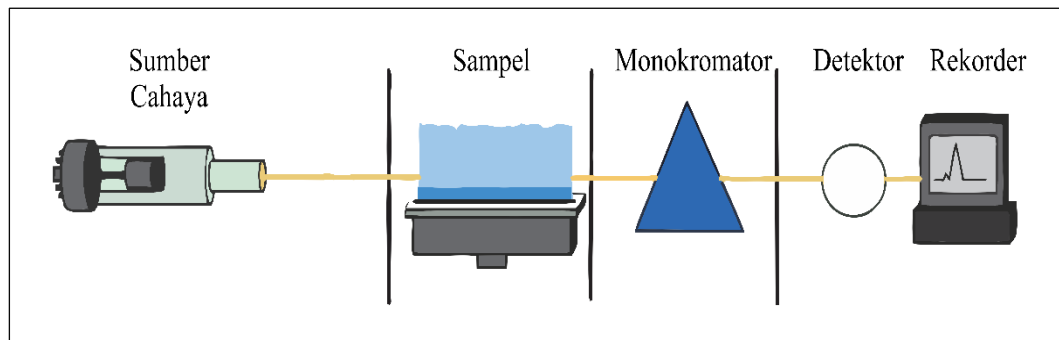
rata-rata sebesar 508,70 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut tidak memenuhi baku mutu bikarbonat dalam air bersih yaitu 500 mg/L (WHO, 2011). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Lebang (2021) tentang analisis kandungan bikarbonat dengan menggunakan metode titrasi asidimetri pada mata air pegunungan Desa Leatung diperoleh kadar sebesar 23,96 - 32,94 mg/L, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kualitas mata air tersebut masih memenuhi baku mutu bikarbonat dalam air bersih yang ditetapkan WHO tahun 2011 yaitu 500 mg/L.

2.10 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) adalah suatu instrumen 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. Instrumen SSA berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu (Nasir, 2019).

Metode serapan atom hanya bergantung pada perbandingan dan tidak bergantung pada temperatur. 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. Adanya absorpsi atau emisi radiasi disebabkan adanya transisi elektronik yaitu perpindahan elektron dalam atom dari tingkat energi yang satu ke tingkat

energi lain (Nasir, 2019). Adapun komponen utama Spektrofotometer Serapan Atom dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Komponen utama Spektrofotometer Serapan Atom (Farrukh, 2012)

Menurut Nasir (2019), instrumen SSA terdiri atas:

1. sumber radiasi resonansi, berupa lampu katoda berongga (*hollow cathode lamp*). Elektroda lampu katoda biasanya terdiri katoda berongga dilapisi dengan unsur murni atau campuran dari unsur murni yang dikehendaki.
2. tabung gas, digunakan menampung gas pembakar biasanya digunakan gas pembakar dalam suatu gas pengoksida seperti asetilen.
3. atomizer, terdiri atas *nebulizer* (sistem pengabut), *spray chamber*, dan *burner* (sistem pembakar):
 - a. *nebulizer*, berfungsi mengubah larutan menjadi aerosol (butir-butir kabut dengan ukuran partikel 15-20 μm) dengan cara menarik larutan melalui kapiler (akibat efek dari aliran udara) dengan pengisapan gas bahan bakar dan oksidan, lalu disemprotkan ke ruang pengabut. Partikel-partikel kabut yang halus kemudian bersama-sama aliran campuran gas bahan bakar masuk ke dalam nyala, sedangkan titik kabut yang besar dialirkan melalui saluran pembuangan.

- b. *spray chamber*, berfungsi untuk membuat campuran yang homogen antara gas oksidan, bahan bakar, dan aerosol yang mengandung contoh sebelum memasuki burner.
 - c. *burner*, merupakan sistem tempat terjadi atomisasi yaitu perubahan kabut/uap garam unsur yang akan dianalisis menjadi atom-atom normal dalam nyala.
- 4. monokromator, berfungsi untuk memisahkan garis resonansi dari semua garis yang tak diserap yang dipancarkan oleh sumber radiasi.
 - 5. detektor, berfungsi mengukur radiasi yang ditransmisikan oleh sampel dan mengukur intensitas radiasi tersebut dalam bentuk energi listrik.
 - 6. rekorder, berfungsi untuk mengubah sinyal yang diterima menjadi bentuk digital yaitu dengan satuan absorbansi. Isyarat dari detektor dalam bentuk tenaga listrik akan diubah oleh rekorder dalam bentuk nilai bacaan serapan atom.

2.11 Metode Titrasi Asidimetri

Asidimetri adalah penetapan kadar secara kuantitatif terhadap senyawa-senyawa yang bersifat basa menggunakan larutan baku yang bersifat asam (Rohman dkk., 2020). Larutan baku asam yang biasanya dipakai adalah asam klorida (HCl). Titrasi asidimetri cukup menguntungkan karena pelaksanaannya mudah dan tepat, ketelitian dan ketepatannya juga cukup tinggi (Yurida dkk., 2013).

Asidimetri termasuk dalam reaksi netralisasi yaitu reaksi antara ion hidrogen yang berasal dari asam yang menghasilkan garam dan air yang bersifat netral (Rohman dkk., 2020). Reaksi netralisasi dapat dipakai untuk menentukan

konsentrasi larutan asam atau basa. Caranya dengan menambahkan setetes demi setetes larutan asam kepada larutan basa. Setiap asam yang ditetaskan bereaksi dengan basa dan penetesan dihentikan pada saat jumlah mol OH^- setara dengan mol H^+ (Yurida dkk., 2013).