

DAFTAR PUSTAKA


- Ada, H.L., 2021. Penentuan Kadmium, Kalsium, Mangan, Timbal dan Bikarbonat pada Mata Air Pegunungan Desa Kaero Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja, *Skripsi*, Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ananda, M.S., 2019. Uji Kadar Sulfat pada Air Minum dalam Kemasan (Amdk) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Amina* 1(1), 35-38. doi: 10.22373/amina.v1i1.12.
- Andriansyah, R., 2019. Model Genesa Endapan Besi di Kecamatan Kendawangan, Ketapang, Kalimantan Barat. *Jorunal of Aplied Science* 1(2), 41-49. doi: 10.36870/japps.v1i2.51.
- Arba, 2017. Hukum tata Ruang dan Tata Guna Tanah. Sinar Grafika, Jakarta.
- Azizah, M., dan Maslahat, M., 2021. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Merkuri (Hg) di dalam Tubuh Ikan Wader dan Air Sungai Cikaniki Kabupaten Bogor. *Jurnal Limnotek*. 28(2), 83-93. doi: 10.14203/limnotek.v28i2.331.
- Aryani, T., 2017. Penentuan Kualitas Air Minum Kemasan Ditinjau dari Parameter Fisik dan Kimia Air. *Jurnal Media Ilmu Kesehatan*. 6(1), 46-56.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. 2021. Kabupaten Pangkejene dan Kepulauan Dalam Angka Minasatene Subdistrict in Figures 2023. Badan Pusat Statistik Kabupten Pangkajene dan Kepulauan, Pangkajene dan Kepulauan.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. 2023. Kecamatan Minasatene Dalam Angka Pangkajene dan Kepulauan Regency in Figures 2021. Badan Pusat Statistik Kabupten Pangkajene dan Kepulauan, Pangkajene dan Kepulauan.
- Budiasih, K.S., 2009. Studi Bioorganik: Mineral Runutan dalam Metabolisme Tubuh, Prosiding Seminar Nasional Penelitian. Pendidikan dan Penerapan MIPA, Yogyakarta.
- Cholil, M., Anna, A.N., dan Setyaningsih, N., 2016. Penentuan Kesadahan Air Tanah di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah. *The 3rd University Research Colloquium*, 88-98.
- Davenport, A., 2019. *Critical Care Nephrology (Third Edition)*. <https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/bicarbonate#chapters-articles> (diakses pada: 13.6.2024).

- Emilia, I., Suheryanto, dan Zazili, H., 2013. Distribusi Logam Kadmium dalam Air dan Sedimen di Sungai Musi Kota Palembang. *Jurnal Peneliti Sains* 16(2), 59-64. doi: 10.36706/jps.v16i2.73.
- Ginting, C.B., 2019. Penentuan Kadar Sulfat (SO_4^{2-}), Nitrat (NO_3^-) dan Fluorida (F^-) dengan menggunakan Spektrofotometer dalam Air Bersih di PT. Sucofindo Medan. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Harijulianto, J., 2017. Penentuan Kandungan Logam Besi (Fe), Kalsium (Ca), dan Zink (Zn), di Dalam Mata Air dari Tanah Putih di Desa Pakpahan dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Skripsi tidak diterbitkan. Program Studi S1 Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kementerian Kesehatan. 2023. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 2 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Lebang, E., 2021. Penentuan Kuantitas Pb, Cd, Mg^{2+} , dan HCO_3^- pada Mata Air Pegunungan Desa Leatung Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja. Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Lehninger, A.L., 1982. *Principles of Biochemistry*. The Johns Hopkins University, Maryland.
- Lukmanulhakim, R.C., Muhammad, B., dan Nuning, V.H., 2023. Penentuan Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) pada Matriks Air di Sungai Pelus Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. *Jurnal Maiyah* 2(1), 41-50. doi: 10.20884/1.maiyah.2023.2.1.8295.
- Nababan, G.R.J., 2018. Penentuan Kadar Sulfat dalam Air Sumur Bor dan Air Filter Medan Permai dengan Menggunakan Alat Spektrofotometer Portable Dr-2010. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Nasir, M., 2019. *Spektrometri Serapan Atom*. Syiah Kuala University Press, Aceh.
- Saudi, A.I., 2022. Penentuan Potensi Sumber Mata Air sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Kabupaten Majene. *Jurnal Teknologi Terpadu*. 10(2), 117-126. doi: 10.32487/jtt.v10i2.1538.
- Nurhaini, 2021. Penentuan Kadmium, Kalsium, Seng, Timbal, dan Bikarbonat pada Mata Air Pegunungan di Desa Tongko Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang, *Skripsi*, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Palar, H., 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta, Jakarta.

- Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan Nomor 69 Tahun 2010 Tentang Baku Mutu Dan Kriteria Kerusakan Lingkungan Hidup. 2010. Dinas Provinsi Sulawesi Selatan.
- Pirdaus, P., Rahman, M., Rinawati, Juliasih, N., Pratama, D., dan Kiswandono, 2018. Verifikasi Metode Penentuan Logam Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Co, Fe, Mn, dan Ba pada Air Menggunakan ICP – OES. *Analytical and Environmental Chemistry* 3(1), 1-10. doi: 10.23960/aec.v3.i1.2018.p1-10.
- Putra, A.Y., dan Fitri M., 2020. Penentuan Logam Berat Pada Air Tanah di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. *Jurnal Katalisator* 5(1), 47-53. doi: 10.22216/jk.v5i1.5277.
- Putri, N., 2012. Sulfat. Universitas Andalas, Padang.
- Rahmadani, T.B.C., 2023. Pencemaran Logam Berat Jenis Kadmium (Cd) Di Perairan Dan Dampak Terhadap Ikan. *Jurnal Ganec Swara* 17(2), 440-445. doi: 10.35327/gara.v17i2.440.
- Republik Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kementerian Republik Indonesia, Jakarta.
- Salisna, Nur, Q., dan Muhammad, R.R., 2021. Kandungan Logam Besi pada Air Sumur Bor di Muara Sungai Tallo Kota Makassar. *Jurnal Medika* 6(1), 6-9. doi: 10.53861/jmed.v6i1.190.
- Siahaan, M.A., 2019. Penentuan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Penduduk Wilayah Kompleks Rahayu Kelurahan Mabar Hilir Kecamatan Medan Deli Kota Medan. *Jurnal Saintek dan Pendidikan* 3(1), 19-22.
- SNI 8995-2021. 2021. Metode Pengambilan Contoh Uji Air untuk Pengujian Fisika dan Kimia. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 8910-2021. 2021. Cara Uji Kadar Logam Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 6989.20, 2019. Cara Uji Sulfat Menggunakan Turbidimetr. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Soma, A.Z.T., Muhammad, A., dan Vistarani, A.T., 2021. Penentuan Karakterisasi Gua Leang Lonrong Taman Nasional Bantimurung Bulu Saraung. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* 17(1), 93-103. doi: 10.35580/jspf.v17i1.19362.
- Sugito, Soerya, D.M., dan Hastuti, D.A., 2022. Uji Kinerja Instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) Shimadzu 6650 F terhadap Logam Fe, Zn pada Kegiatan Praktikum Kimia Anorganik di UPT Laboratorium Terpadu UNS. *Indonesian Journal of Laboratory* 5(2), 83-89.

- Sulistyaningrum, I., Utami, M., dan Istiningrum, B., 2014. Perbandingan Metode Kalibrasi dan Adisi Standar untuk Penentuan Timbal terlarut dalam Air Bak Kontrol Candi Borobudur Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*. 8(2), 62-67. doi: 10.33374/jurnalkonservasicagarbudaya.v8i2.133.
- Sumampow, O.J., 2010. Kandungan Kalsium Pada Air Sumur Yang Dikonsumsi Para Penderita Penyakit Batu Ginjal Di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Biomedik* 2(1), 27-32. doi: 10.35790/jbm.2.1.2010.839.
- Thahir, A.S., 2021. Kualitas Air Pada Gua Leang Lonrong Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan, Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Kehutanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Titah, H.S., Astuti, A.D., Nursagita, Y.S., dan Pratikno, H., 2022. Fitoremediasi Pencemaran Limbah Organik dan Anorganik di Wilayah Pesisir Menggunakan Tumbuhan Mangrovei. *Media Nusa Creative*, Malang.
- Umrailia, 2023. Wisata Alam Leang Lonrong Desa Panaikang <http://www.panaikang.sidepe.com/berita/detail/setiap-saat/wisata-alam-leang-lonrong-desa-panaikang> . diakses pada 9/1/24. 19.53.
- Valentine, 2021. Penentuan Konsentrasi Sulfat dalam Air di Kelurahan Oeba Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *Research Journal of Chemistry*. 1(2), 56-61.
- White, W.B., 1988. *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains*. Oxford University Press, New York.
- Zahrah, N.A., 2021. Penentuan Besi, Mangan, Tembaga, Klorida dan Sulfat pada Mata Air Pegunungan Desa Tongko Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang, Skripsi tidak diterbitkan. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin. Makassar.



Lampiran 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel



**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**PENENTUAN KADAR AIR (Ca, Cd,
Fe, HCO₃, SO₄²⁻) PADA MATA AIR
PEGUNUNGAN DI DESA
PANAIKANG KECAMATAN
MINASATENE KABUPATEN
PANGKAJENE DAN KEPULAUAN**

Inset Peta

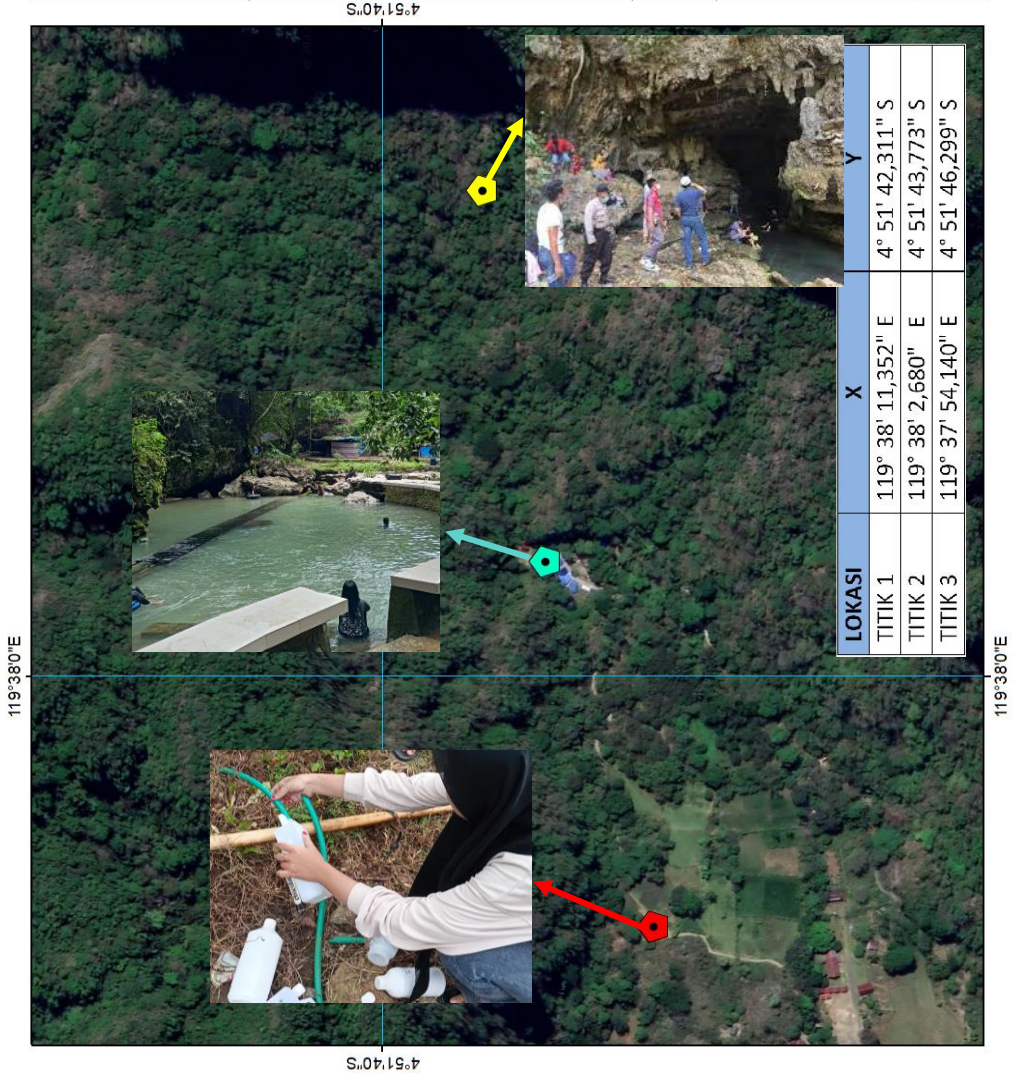
□ Lokasi yang dipetakan

Nama : Yurni Milhaun
NIM : H031201024

Keterangan

- Titik 1 : Daerah Sekitar Mata Air
- Titik 2 : Daerah Tempat Permandian Masyarakat
- Titik 3 : Daerah Aliran Air yang Mengalir Ke Pemukiman Penduduk

Sumber Peta
Citra Google Earth tahun 2023

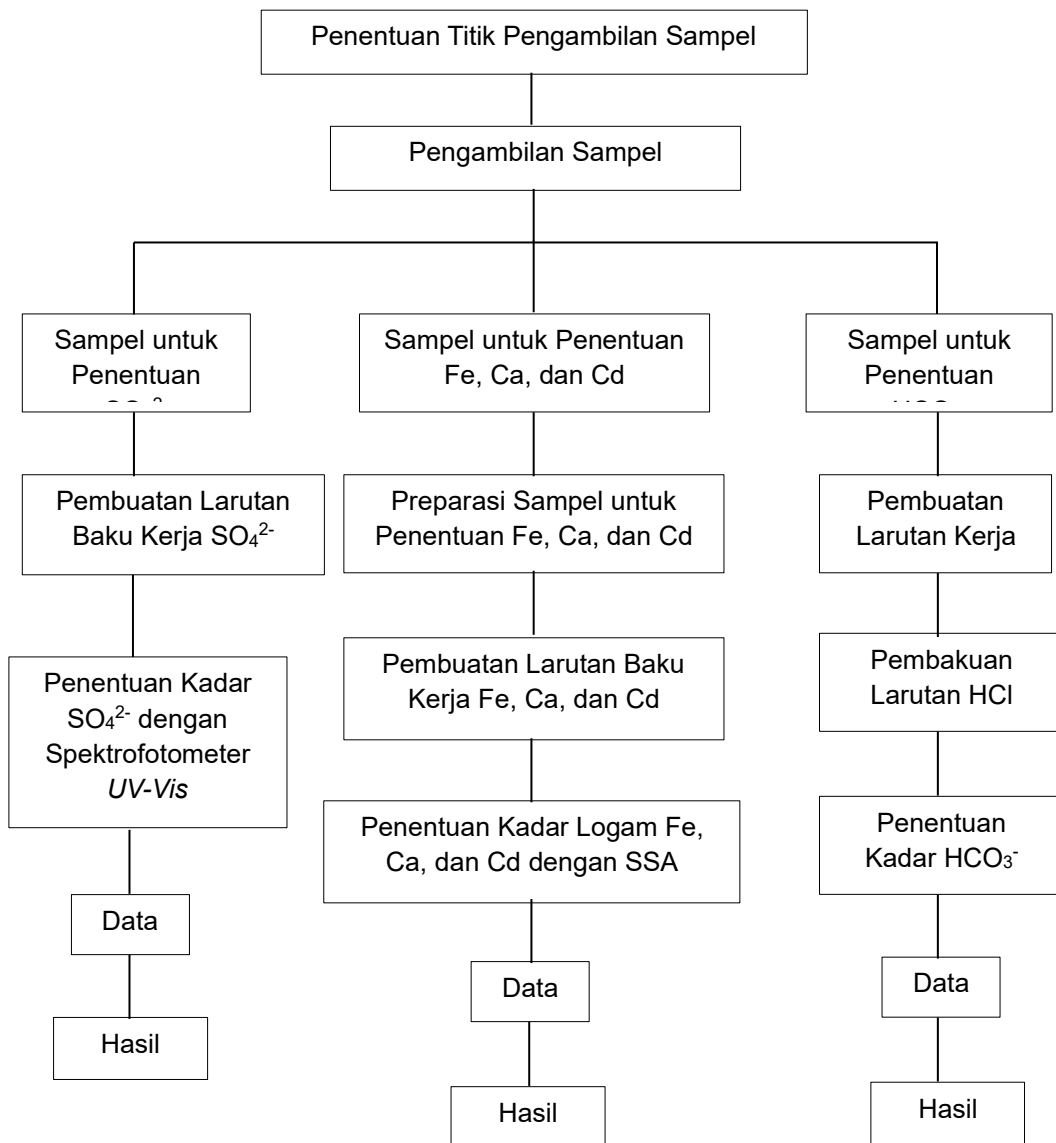


Lampiran 2. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Air

Jenis Parameter	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan			
Mikrobiologi	<i>E. Coli</i>	jumlah per 100 mL sampel	0
	Total Bakteri Koliform	jumlah per 100 mL sampel	0
Kimia Anorganik	Arsen	mg/L	0,01
	Fluorida	mg/L	1,5
	Total Kromium	mg/L	0,05
	Kadmium	mg/L	0,003
	Nitrit	mg/L	3
	Nitrat	mg/L	50
	Sianida	mg/L	0,07
Selenium	mg/L	0,01	
Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan			
Fisik	Bau		Tidak berbau
	Warna	TCU	15
	TDS	mg/L	500
	Kekeruhan	NTU	5
	Rasa		Tidak berasa
	Suhu	°C	Suhu udara ± 3
Kimia	Alumunium	mg/L	0,2
	Besi	mg/L	0,3
	Kesadahan	mg/L	500
	Klorida	mg/L	250
	Mangan	mg/L	0,4
	pH		6,5 - 8,5
	Seng	mg/L	3
	Sulfat	mg/L	250
	Tembaga	mg/L	2
	Amonia	mg/L	1,5

Parameter	Satuan	Persyaratan air minum		Persyaratan air bersih	
		Kadar maksimum yang diperbolehkan	Keterangan	Kadar maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
A. FISIKA					
Bau	-	-	Tidak berbau	-	Tidak berbau
Jumlah padat terlarut (TDS)	mg/L	1.000		1.500	
Kekeruhan	skala NTU	5		25	
Rasa	-	-	Tidak berasa	-	Tidak berasa
Suhu	°C	Suhu udara±3°C		Suhu udara±3°C	
Warna	skala TCU	15		50	
B. KIMIA					
a. Kimia Anorganik					
Air Raksa	mg/L	0,001		0,001	
Aluminium	mg/L	0,2		-	
Arsen	mg/L	0,05		0,05	
Barium	mg/L	1,0			
Besi	mg/L	0,3		1,0	
Fluorida	mg/L	1,5		1,5	
Kadmium	mg/L	0,005		0,005	
Kesadahan (Ca CO ₃)	mg/L	500		500	
Klorida	mg/L	250		600	
Kromium Valensi 6	mg/L	0,05		0,05	
Mangan	mg/L	0,1		0,5	
Natrium	mg/L	200		200	
Nitrat, sebagai N	mg/L	10		10	
Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0		1,0	
Perak	mg/L	0,05		0,05	
pH		6,5-8,5	merupakan batas max dan min	6,5-9,0	merupakan batas max dan min
Selenium	mg/L	0,01		0,01	

Lampiran 3. Skema Kerja Penelitian



Lampiran 4. Perhitungan

A. Penentuan Logam (Fe, Ca, dan Cd) dengan SSA

1. Pembuatan larutan baku induk Fe 100 mg/L

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{Ar Fe}}{\text{Mr Fe(NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}} \times \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ \text{mg} &= \frac{\text{ppm} \times \text{Mr Fe(NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} \times \text{L}}{\text{Ar Fe}} \\ \text{mg} &= \frac{100 \text{ mg/L} \times 404 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L}}{56 \text{ g/mol}} \\ \text{mg} &= 72,1428 \text{ mg} \\ &= 0,0721 \text{ g} \end{aligned}$$

2. Pembuatan larutan baku induk Ca 100 mg/L

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{Ar Ca}}{\text{Mr CaCO}_3} \times \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ \text{mg} &= \frac{\text{ppm} \times \text{Mr CaCO}_3 \times \text{L}}{\text{Ar Ca}} \\ \text{mg} &= \frac{100 \text{ mg/L} \times 100,086 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L}}{40,078 \text{ g/mol}} \\ \text{mg} &= 24,97280 \text{ mg} \\ &= 0,0249 \text{ g} \end{aligned}$$

3. Pembuatan larutan baku induk Cd 100 mg/L

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{Ar Cd}}{\text{Mr Cd(NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}} \times \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ \text{mg} &= \frac{\text{ppm} \times \text{Mr Cd(NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \times \text{L}}{\text{Ar Cd}} \\ \text{mg} &= \frac{100 \text{ mg/L} \times 308,4891 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L}}{112,414 \text{ g/mol}} \\ \text{mg} &= 27,44160 \text{ mg} \\ &= 0,0274 \text{ g} \end{aligned}$$

4. Pembuatan Larutan Baku Standar 10 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ mg/L} &= 100 \text{ mL} \times 10 \text{ mg/L} \\ V_1 &= \frac{100 \text{ mL} \times 10 \text{ mg/L}}{100 \text{ mg/L}} \\ V_1 &= 10 \text{ mL} \end{aligned}$$

5. Pembuatan Deret Larutan Standar Adisi

- | | |
|--|---|
| <p>- Larutan Standar Adisi 0 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0 \text{ mg/L}$ $V_1 = 0 \text{ mL}$ | <p>- Larutan Standar Adisi 0,1 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mg/L}$ $V_1 = 0,25 \text{ mL}$ |
| <p>- Larutan Standar Adisi 0,2 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0,2 \text{ mg/L}$ $V_1 = 0,5 \text{ mL}$ | <p>- Larutan Standar Adisi 0,4 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0,4 \text{ mg/L}$ $V_1 = 1 \text{ mL}$ |
| <p>- Larutan Standar Adisi 0,8 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0,8 \text{ mg/L}$ $V_1 = 2 \text{ mL}$ | <p>- Larutan Standar Adisi 1,6 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 1,6 \text{ mg/L}$ $V_1 = 4 \text{ mL}$ |

6. Pembuatan Deret Larutan Kurva Kalibrasi

- | | |
|--|---|
| <p>- Larutan Kurva Kalibrasi 0 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 0 \text{ mg/L}$ $V_1 = 0 \text{ mL}$ | <p>- Larutan Kurva Kalibrasi 1 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 1 \text{ mg/L}$ $V_1 = 5 \text{ mL}$ |
| <p>- Larutan Kurva Kalibrasi 0,1 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mg/L}$ $V_1 = 0,5 \text{ mL}$ | <p>- Larutan Kurva Kalibrasi 3 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 3 \text{ mg/L}$ $V_1 = 15 \text{ mL}$ |
| <p>- Larutan Kurva Kalibrasi 0,5 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 0,5 \text{ mg/L}$ $V_1 = 2,5 \text{ mL}$ | <p>- Larutan Kurva Kalibrasi 5 mg/L</p> $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$ $V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 5 \text{ mg/L}$ $V_1 = 25 \text{ mL}$ |

B. Penentuan Sulfat (SO_4^{2-}) dengan Spektrofotometer UV-Vis

1. Pembuatan Larutan Induk Sulfat 100 mg/L

$$\text{ppm} = \frac{\text{Ar SO}_4}{\text{Mr Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

$$\text{mg} = \frac{\text{ppm} \times \text{Mr Na}_2\text{SO}_4 \times \text{L}}{\text{Ar SO}_4}$$

$$\begin{aligned} \text{mg} &= \frac{100 \text{ mg/L} \times 142 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L}}{96 \text{ g/mol}} \\ \text{mg} &= 14,79 \text{ mg} \\ &= 0,0148 \text{ g} \end{aligned}$$

2. Pembuatan Deret Larutan Baku Kerja Sulfat

- Larutan Standar 0 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ mg/L} &= 50 \text{ mL} \times 0 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 0 \text{ mL} \end{aligned}$$

- Larutan Standar 10 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ mg/L} &= 50 \text{ mL} \times 10 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 5,0 \text{ mL} \end{aligned}$$

- Larutan Standar 40 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ mg/L} &= 50 \text{ mL} \times 30 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 15 \text{ mL} \end{aligned}$$

- Larutan Standar 5 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ mg/L} &= 50 \text{ mL} \times 5 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 2,5 \text{ mL} \end{aligned}$$

- Larutan Standar 20 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ mg/L} &= 50 \text{ mL} \times 20 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 10 \text{ mL} \end{aligned}$$

- Larutan Standar 40 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 100 \text{ mg/L} &= 50 \text{ mL} \times 40 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 20 \text{ mL} \end{aligned}$$

C. Penentuan Bikarbonat (HCO_3^-)

1. Pembuatan Larutan Standar HCl 0,1 N 100 mL

$$\begin{aligned} N &= \frac{\% \times \text{bj} \times 1000}{\text{BE}} \\ &= \frac{\frac{37}{100} \times 1,19 \text{ g/mL} \times 1000 \text{ mL/L}}{36,5 \text{ g/ek}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N &= 12,06 \text{ N} \\ V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\ V_1 \times 12,06 \text{ N} &= 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N} \\ V_1 &= \frac{100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N}}{12,06 \text{ N}} \\ V_1 &= 0,83 \text{ mL} \end{aligned}$$

2. Pembuatan Larutan Standar $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 0,1 N

$$\begin{aligned}\text{Gram} &= \text{BE Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times \text{N Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \times \text{L} \\ &= 381,37 \text{ g/Eq} \times 0,1 \text{ Eq/L} \times 0,05 \text{ L} \\ &= 1,90685 \text{ gram}\end{aligned}$$

3. Pembuatan 10 mL Indikator MO 1%

$$\% \text{ b/v} = \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100\%$$

$$1 \% = \frac{\text{gram zat terlarut}}{10 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\text{Gram} = 0,1 \text{ gram}$$

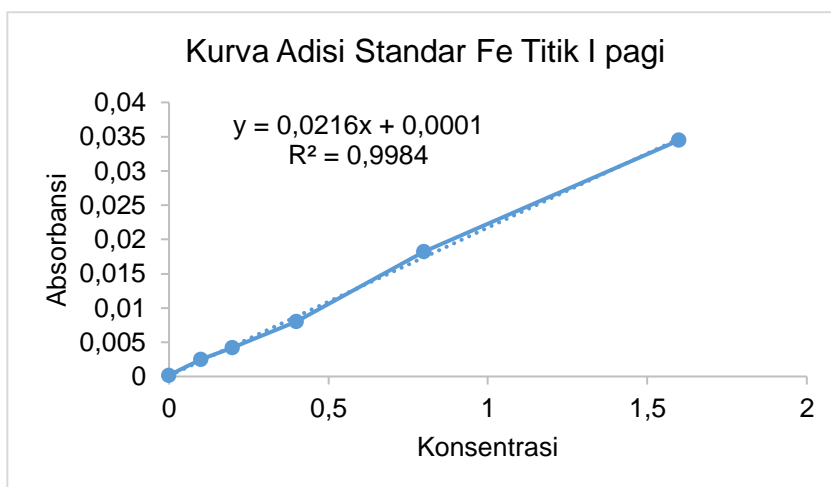
Lampiran 5. Pengolahan Data

A. Penentuan Unsur (Fe, Cd, dan Ca) dengan AAS

1. Penentuan Unsur Besi (Fe) dengan AAS

Tabel 7. Hasil pengukuran logam Fe titik I pagi dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,000194
2	0,25	0,1	0,002483
3	0,5	0,2	0,004211
4	1	0,4	0,008061
5	2	0,8	0,018239
6	4	1,6	0,034481



$$m = 0,0216$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,0001$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{0,0001}{0,0216}$$

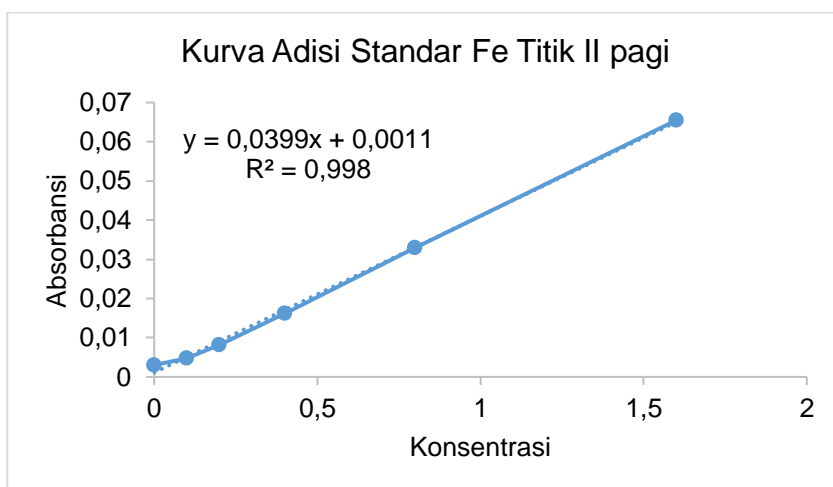
$$= -\frac{(-0,00463 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= -0,00463 \text{ mg/L}$$

$$= 0,0057875 \text{ mg/L}$$

Tabel 8. Hasil pengukuran logam Fe titik II pagi dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,003023
2	0,25	0,1	0,004715
3	0,5	0,2	0,008145
4	1	0,4	0,016208
5	2	0,8	0,032870
6	4	1,6	0,065470



$$m = 0,0399$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,0011$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{0,0011}{0,0399}$$

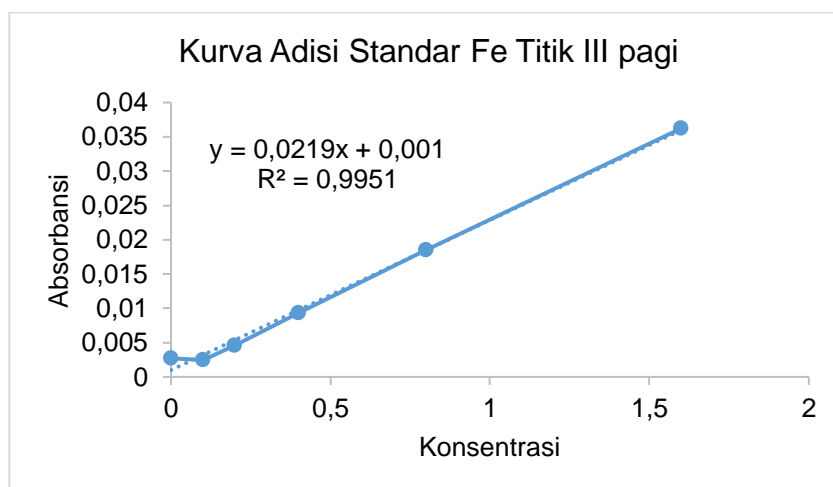
$$= -\frac{(-0,02756 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= -0,02756 \text{ mg/L}$$

$$= 0,03445 \text{ mg/L}$$

Tabel 9. Hasil pengukuran logam Fe titik III pagi dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,002679
2	0,25	0,1	0,002455
3	0,5	0,2	0,004563
4	1	0,4	0,009359
5	2	0,8	0,018479
6	4	1,6	0,036233



$$m = 0,0219$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,001$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$= -\frac{0,001}{0,0210}$$

$$= -0,04566 \text{ mg/L}$$

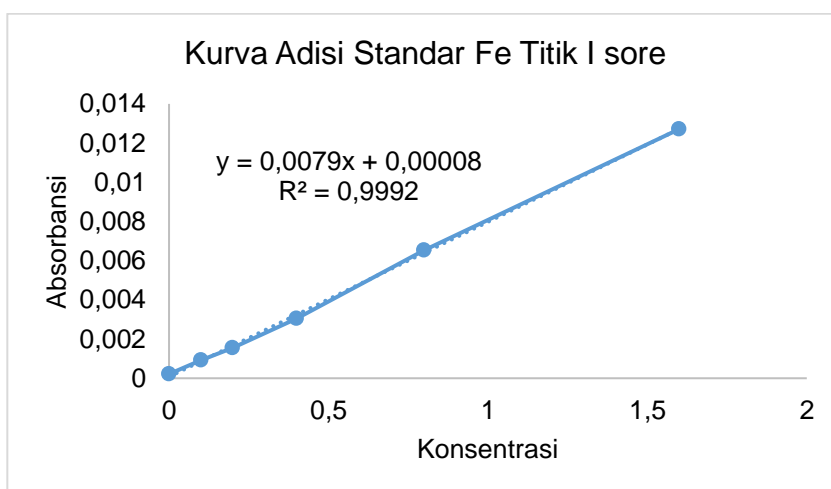
$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{(-0,04566 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= 0,05707 \text{ mg/L}$$

Tabel 10. Hasil pengukuran logam Fe titik I sore dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,000214
2	0,25	0,1	0,000918
3	0,5	0,2	0,001536
4	1	0,4	0,003047
5	2	0,8	0,006532
6	4	1,6	0,012714



$$m = 0,0079$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,00008$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$= -\frac{0,00008}{0,0079}$$

$$= -0,010126 \text{ mg/L}$$

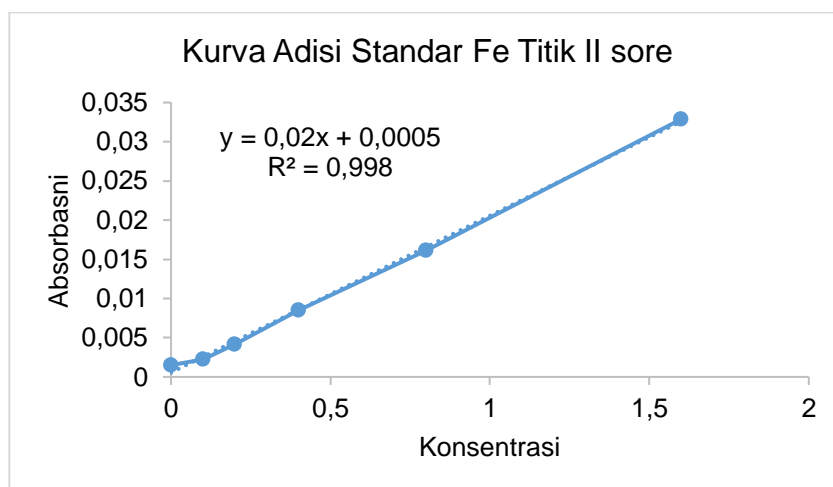
$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{(-0,010126 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= 0,01265 \text{ mg/L}$$

Tabel 11. Hasil pengukuran logam Fe titik II sore dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,001496
2	0,25	0,1	0,002206
3	0,5	0,2	0,004115
4	1	0,4	0,008513
5	2	0,8	0,016156
6	4	1,6	0,032876



$$m = 0,02$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,0005$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{0,0005}{0,02}$$

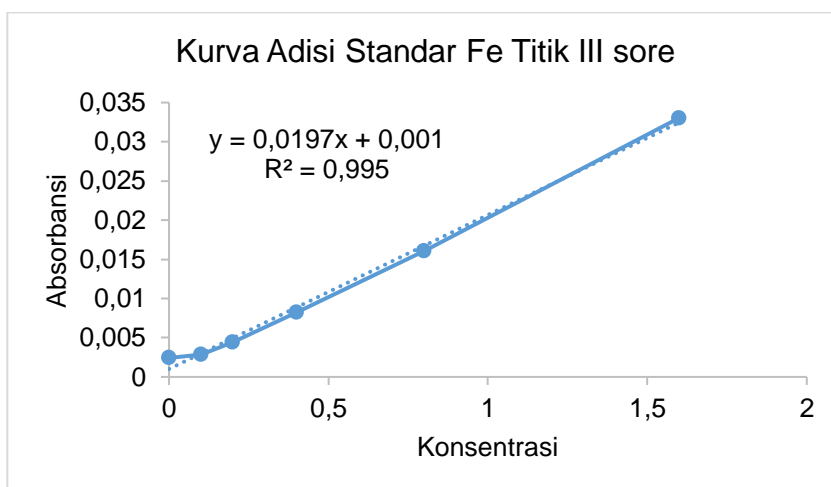
$$= -\frac{(-0,025 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= -0,025 \text{ mg/L}$$

$$= 0,0312 \text{ mg/L}$$

Tabel 12. Hasil pengukuran logam Fe titik III sore dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,002417
2	0,25	0,1	0,002849
3	0,5	0,2	0,004431
4	1	0,4	0,008206
5	2	0,8	0,016047
6	4	1,6	0,033039



$$m = 0,0197$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,001$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

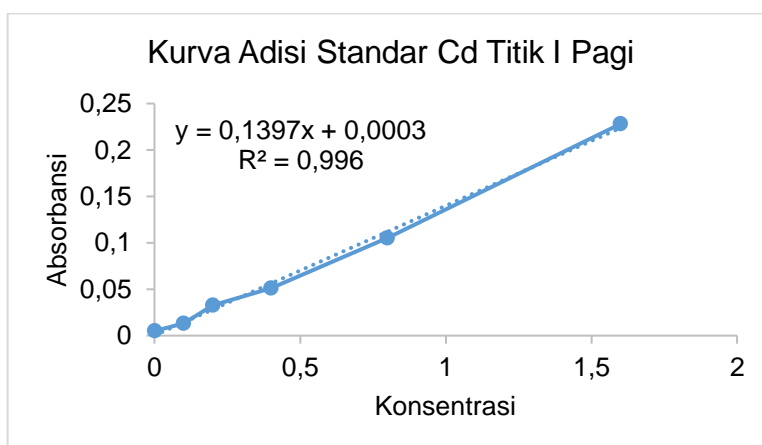
$$\begin{aligned} X_{intersep} &= -\frac{b}{m} \\ &= -\frac{0,001}{0,0197} \\ &= -0,05076 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C_0 &= -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}} \\ &= -\frac{(-0,05076 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} \\ &= 0,0634 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

2. Penentuan Unsur Kadmium (Cd) dengan AAS

Tabel 13. Hasil pengukuran logam Cd titik I pagi dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,005008
2	0,25	0,1	0,012968
3	0,5	0,2	0,032725
4	1	0,4	0,050798
5	2	0,8	0,105026
6	4	1,6	0,228075



$$m = 0,1397$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,0003$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{0,0003}{0,1397}$$

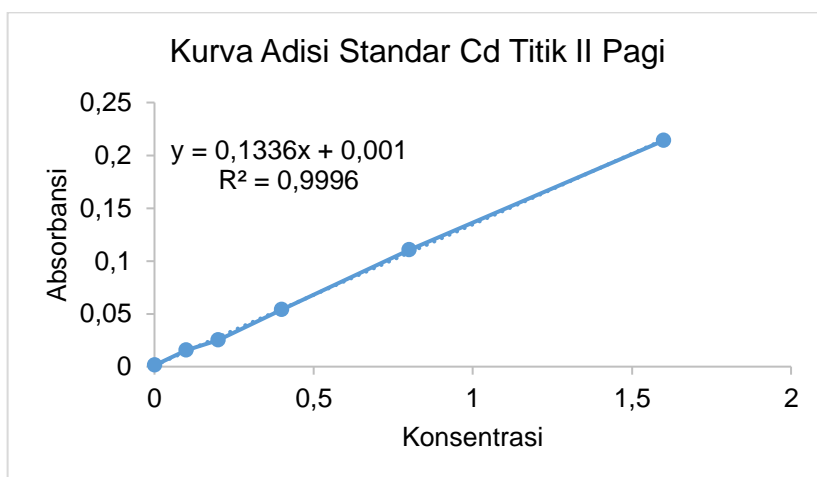
$$= -\frac{(-0,00215 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= -0,00215 \text{ mg/L}$$

$$= 0,002675 \text{ mg/L}$$

Tabel 14. Hasil pengukuran logam Cd titik II pagi dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,001187
2	0,25	0,1	0,015721
3	0,5	0,2	0,025231
4	1	0,4	0,054108
5	2	0,8	0,110220
6	4	1,6	0,214018



$$m = 0,1336$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,001$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$= -\frac{0,001}{0,1336}$$

$$= -0,007518 \text{ mg/L}$$

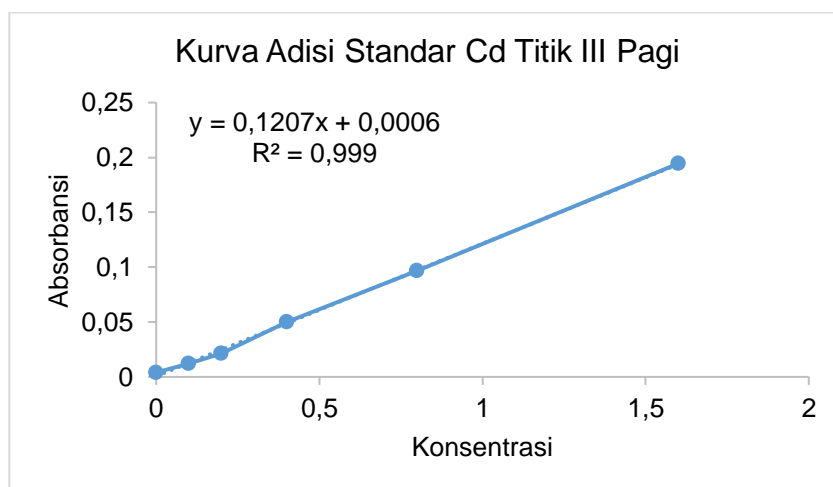
$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{(-0,007518 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= 0,00939 \text{ mg/L}$$

Tabel 15. Hasil pengukuran logam Cd titik III pagi dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,004051
2	0,25	0,1	0,011892
3	0,5	0,2	0,02123
4	1	0,4	0,049987
5	2	0,8	0,096475
6	4	1,6	0,194345



$$m = 0,1207$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,0006$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$= -\frac{0,0006}{0,1207}$$

$$= -0,00524 \text{ mg/L}$$

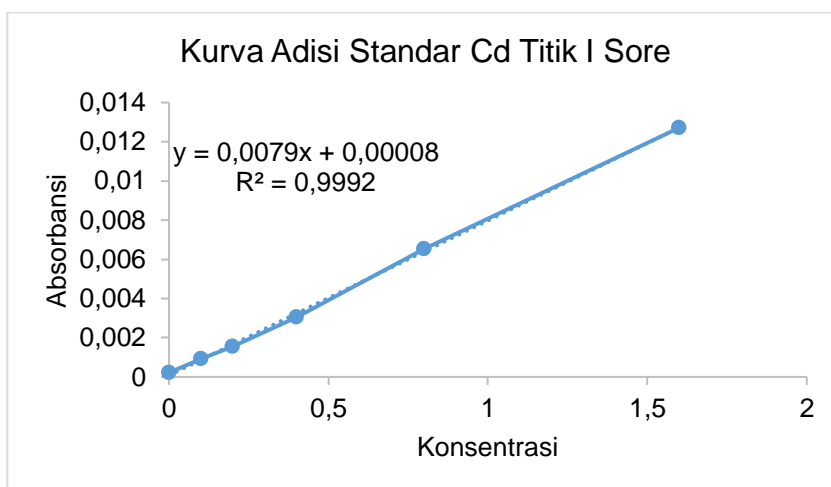
$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{(-0,00524 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= 0,00655 \text{ mg/L}$$

Tabel 16. Hasil pengukuran logam Cd titik I sore dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,000214
2	0,25	0,1	0,000918
3	0,5	0,2	0,001536
4	1	0,4	0,003047
5	2	0,8	0,006532
6	4	1,6	0,012714



$$m = 0,0079$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,00008$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$= -\frac{0,00008}{0,0079}$$

$$= -0,010126 \text{ mg/L}$$

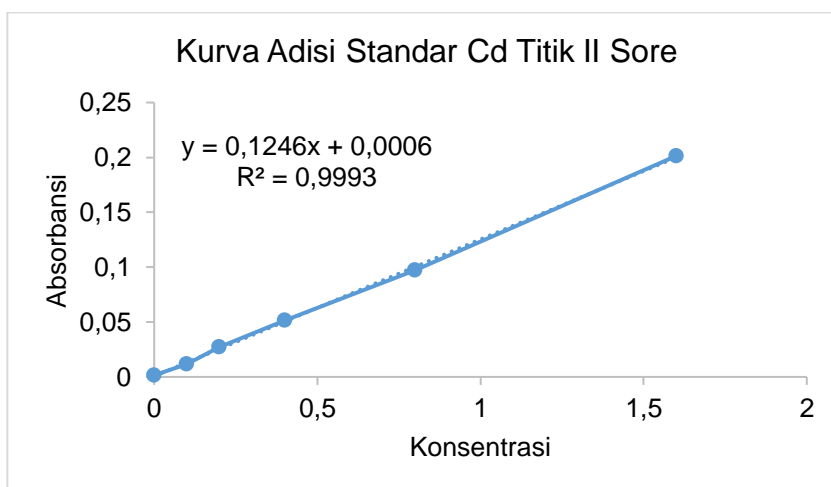
$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{(-0,010126 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= 0,01265 \text{ mg/L}$$

Tabel 17. Hasil pengukuran logam Cd titik II sore dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,001555
2	0,25	0,1	0,01149
3	0,5	0,2	0,027366
4	1	0,4	0,051317
5	2	0,8	0,097102
6	4	1,6	0,201357



$$m = 0,1246$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,0006$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$= -\frac{0,0006}{0,1246}$$

$$= -0,00481 \text{ mg/L}$$

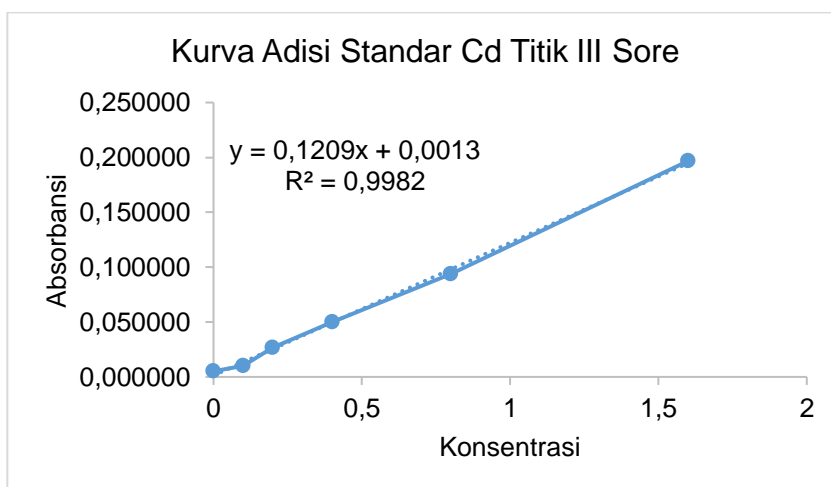
$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{(-0,00481 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= 0,00601 \text{ mg/L}$$

Tabel 18. Hasil pengukuran logam Cd titik III sore dengan metode adisi standar

No.	V (mL)	X (mg/L)	Y (Absorbansi)
1	0	0	0,005100
2	0,25	0,1	0,010266
3	0,5	0,2	0,026469
4	1	0,4	0,050263
5	2	0,8	0,093870
6	4	1,6	0,196749



$$m = 0,1209$$

$$V_{flask} = 25 \text{ mL}$$

$$b = 0,0013$$

$$V_{unk} = 20 \text{ mL}$$

$$X \text{ intersep} = -\frac{b}{m}$$

$$= -\frac{0,0013}{0,1209}$$

$$= -0,01093 \text{ mg/L}$$

$$C_0 = -\frac{X_{intersep} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

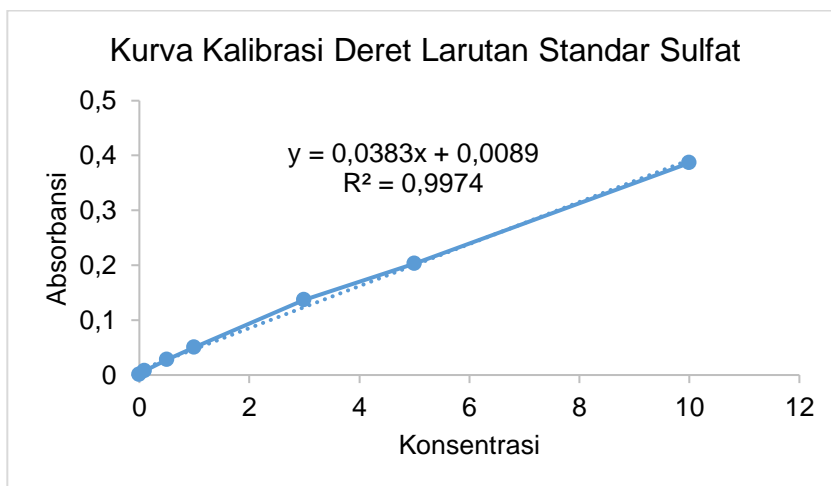
$$= -\frac{(-0,01093 \text{ mg/mL})(25 \text{ mL})}{20 \text{ mL}}$$

$$= 0,0136 \text{ mg/L}$$

3. Penentuan Unsur Kalsium (Ca) dengan AAS

Tabel 19. Hasil pengukuran Ca dengan metode kurva baku

Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
0	0,0004
0,1	0,0079
0,5	0,0278
1	0,0508
3	0,1367
5	0,2031
10	0,3865
Titik I Pagi	0,1798
Titik II Pagi	0,1607
Titik III Pagi	0,1611
Titik I Sore	0,1601
Titik II Sore	1,1608
Titik III Sore	1,1686



$$y = mx + b$$

$$y = 0,0383x + 0,0089$$

$$x = \frac{y - 0,0089}{0,0383}$$

Titik I Pagi

$$x = \frac{0,1798 - 0,0089}{0,0383}$$

$$x = 4,46214 \text{ mg/L}$$

$$\text{Faktor Pengenceran (fp)} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Ca} &= x \cdot \text{fp} \\ &= 4,46214 \text{ mg/L} \cdot 10 \\ &= 44,6214 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik I Sore

$$x = \frac{0,1601 - 0,0089}{0,0383}$$

$$x = 3,9477 \text{ mg/L}$$

$$\text{Faktor Pengenceran (fp)} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Ca} &= x \cdot \text{fp} \\ &= 3,94778 \text{ mg/L} \cdot 10 \\ &= 39,4778 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik II Pagi

$$x = \frac{0,1607 - 0,0089}{0,0383}$$

$$x = 3,96345 \text{ mg/L}$$

$$\text{Faktor Pengenceran (fp)} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Ca} &= x \cdot \text{fp} \\ &= 3,96345 \text{ mg/L} \cdot 10 \\ &= 39,6345 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik II Sore

$$x = \frac{0,1608 - 0,0089}{0,0383}$$

$$x = 3,96606 \text{ mg/L}$$

$$\text{Faktor Pengenceran (fp)} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Ca} &= x \cdot \text{fp} \\ &= 3,96606 \text{ mg/L} \cdot 10 \\ &= 39,6606 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik III Pagi

$$x = \frac{0,1611 - 0,0089}{0,0383}$$

$$x = 3,97389 \text{ mg/L}$$

$$\text{Faktor Pengenceran (fp)} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Ca} &= x \cdot \text{fp} \\ &= 3,97389 \text{ mg/L} \cdot 10 \\ &= 39,7389 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik III Sore

$$x = \frac{0,1686 - 0,0089}{0,0383}$$

$$x = 4,16971 \text{ mg/L}$$

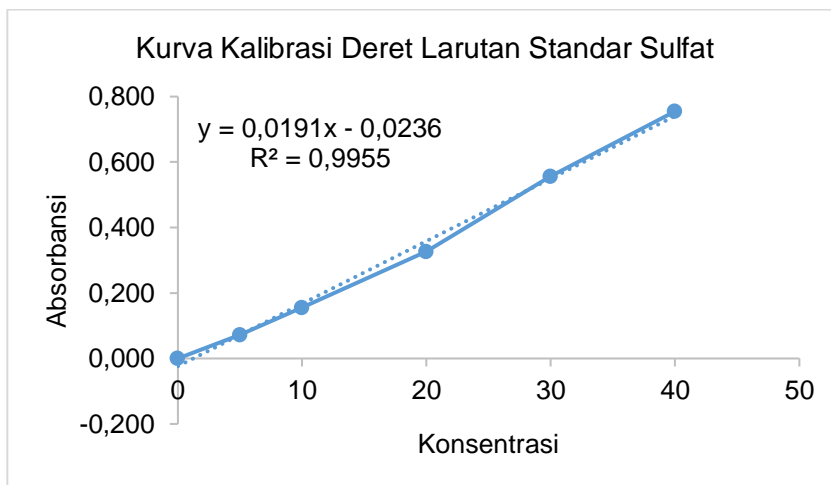
$$\text{Faktor Pengenceran (fp)} = \frac{50}{5} = 10$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar Ca} &= x \cdot \text{fp} \\ &= 4,16971 \text{ mg/L} \cdot 10 \\ &= 41,6971 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

B. Penentuan Sulfat dengan Spektrofotometer UV-Vis

Tabel 20. Hasil pengukuran sulfat dengan metode kurva baku

Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
0	0,000
5	0,072
10	0,155
20	0,327
30	0,556
40	0,755
Titik I Pagi	0,231
Titik II Pagi	0,354
Titik III Pagi	0,429
Titik I Sore	0,269
Titik II Sore	0,412
Titik III Sore	0,460



$$y = mx + b$$

$$y = 0,0191x + (-0,0236)$$

$$y = 0,0191x - 0,0236$$

$$x = \frac{y + 0,0236}{0,0191}$$

Titik I Pagi

$$x = \frac{0,231 + 0,0236}{0,0191}$$

$$x = 13,2984 \text{ mg/L}$$

Titik I Sore

$$x = \frac{0,269 + 0,0236}{0,0191}$$

$$x = 15,2879 \text{ mg/L}$$

Titik II Pagi

$$x = \frac{0,354 + 0,0236}{0,0191}$$

$$x = 19,7382 \text{ mg/L}$$

Titik II Sore

$$x = \frac{0,412 + 0,0236}{0,0191}$$

$$x = 22,7748 \text{ mg/L}$$

Titik III Pagi

$$x = \frac{0,429 + 0,0236}{0,0191}$$

$$x = 23,6649 \text{ mg/L}$$

Titik III Sore

$$x = \frac{0,460 + 0,0236}{0,0191}$$

$$x = 25,2879 \text{ mg/L}$$

C. Penentuan HCO_3^- dengan Titrasi AsidimetriTabel 21. Hasil standarisasi larutan HCl 0,1 N dengan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 0,1N

Titration	V HCl (mL)
Simplo	10
Duplo	9,2
Rata-rata	9,6

$$\begin{aligned}
 N \text{ HCl} &= \frac{N \text{ Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \times V \text{ Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}}{V \text{ HCl}} \\
 &= \frac{0,1001\text{N} \times 10 \text{ mL}}{9,6 \text{ mL}} = 0,1041 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Tabel 22. Hasil titrasi penentuan kadar HCO_3^- dalam sampel air

Lokasi	V HCl (mL)		Rata-rata
	Simplo	Duplo	
Titik 1 Pagi	0,70	0,60	0,65
Titik 2 Pagi	0,60	0,60	0,60
Titik 3 Pagi	0,65	0,50	0,57
Titik 1 Sore	0,65	0,65	0,65
Titik 2 Sore	0,60	0,50	0,55
Titik 3 Sore	0,50	0,50	0,50

$$\text{Kadar HCO}_3^- = \frac{V \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times \text{BE HCO}_3^-}{V \text{ Sampel}} \times 1000$$

Titik I Pagi

$$\begin{aligned} \text{Kadar HCO}_3^- &= \frac{0,65 \text{ mL} \times 0,1041 \text{ Eq/L} \times 61 \text{ g/Eq}}{20 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 123,4886 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik II Pagi

$$\begin{aligned} \text{Kadar HCO}_3^- &= \frac{0,6 \text{ mL} \times 0,1041 \text{ Eq/L} \times 61 \text{ g/Eq}}{20 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 113,9895 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik III Pagi

$$\begin{aligned} \text{Kadar HCO}_3^- &= \frac{0,57 \text{ mL} \times 0,1041 \text{ Eq/L} \times 61 \text{ g/Eq}}{20 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 108,2900 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik I Sore

$$\begin{aligned} \text{Kadar HCO}_3^- &= \frac{0,57 \text{ mL} \times 0,1041 \text{ Eq/L} \times 61 \text{ g/Eq}}{20 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 123,4886 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik II Sore

$$\begin{aligned} \text{Kadar HCO}_3^- &= \frac{0,55 \text{ mL} \times 0,1041 \text{ Eq/L} \times 61 \text{ g/Eq}}{20 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 104,4903 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Titik III Sore

$$\begin{aligned} \text{Kadar HCO}_3^- &= \frac{0,5 \text{ mL} \times 0,1041 \text{ Eq/L} \times 61 \text{ g/Eq}}{20 \text{ mL}} \times 1000 \\ &= 94,9912 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Lampiran 6. Dokumentasi

A. Wisata Gua Leang Lonrong Desa Panaikang Kecamatan Minasatene Kabupaten Pangkep



B. Pengambilan Sampel

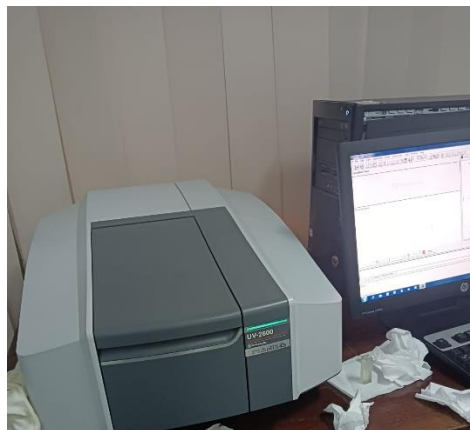


C. Penentuan

1. Penentuan Kadar Besi, Kadmium, dan Kalsium dengan SSA



2. Penentuan Kadar Sulfat dengan Spektrofotometer UV-Vis



3. Penentuan Kadar Bikarbonat dengan Asidimetri

