

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R., 2004, *Kimia Lingkungan*, Andi, Jakarta.
- Afitha, A.D., Haryono, E. dan Wacano, D., 2012, Variabilitas Harian Bikarbonat (HCO_3^-) yang Terlarut Dalam Air Pada Mata Air Karst di Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, *Jurnal Ekologi Lingkungan*, **48**(5): 27-43.
- Agmalia, D., Hamidy, R., Anita, S., 2013, Uji *Escherichia Coli* dan Flourida Air Minum Bungkusan Plastik pada Rumah Makan di Kecamatan Rumbai Pesisir Pekanbaru, *Pusat Penelitian Lingkungan Hidup*, Universitas Riau.
- Anie, S., Fatimah, S. dan Astuti, D.W., 2016, Analisis Kesadahan Total Pada Air Sumur di Padukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta, *Jurnal Kimia Analitik dan Lingkungan*, **1**(1): 69-73.
- Anshori, J., 2005, *Spektrometri Serapan Atom*, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Padjadjaran, Jawa Barat.
- Ashraf, W., 2006, Levels Of Selected Heavy Metals in Tuna, *The Arabian Journal for Science and Engineering*, **31**(31): 89-92.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Tana Toraja, 2017, *Kecamatan Sangalla Utara Angka 2017*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Tana Toraja, Toraja.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Tana Toraja, 2018, *Statistik Daerah Kabupaten Tana Toraja 2018*, Badan Pusat Statistik Kabupten Tana Toaja, Toraja.
- Brezonik, P.L., dan Arnold, W.A., 2011, *Water Chemistry, an Introduction to the Chemistry of Natural and Engineered Aquatic Systems*, Oxford University Press, New York.
- Budiasih, K.S., 2009, Studi Bioanorganik: Mineral Runutan dalam Metabolisme Tubuh, *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, Yogyakarta.
- Chandra, Budiman., 2006, *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, EGC, Jakarta.
- Chahaya, I., 2003, *Ikan Sebagai Alat Monitor Pencemaran*, USU Digital Library, Medan.
- Cholil, M., Anna, A.N., dan Setyaningsih, N., 2016, Analisis Kesadahan Air Tanah di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah, *The 3rd University Research*.
- Darmono., 2001, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungan Dengan Toksikologi Logam Berat*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Effendi, H., 2003, *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Kanisius, Yogyakarta.

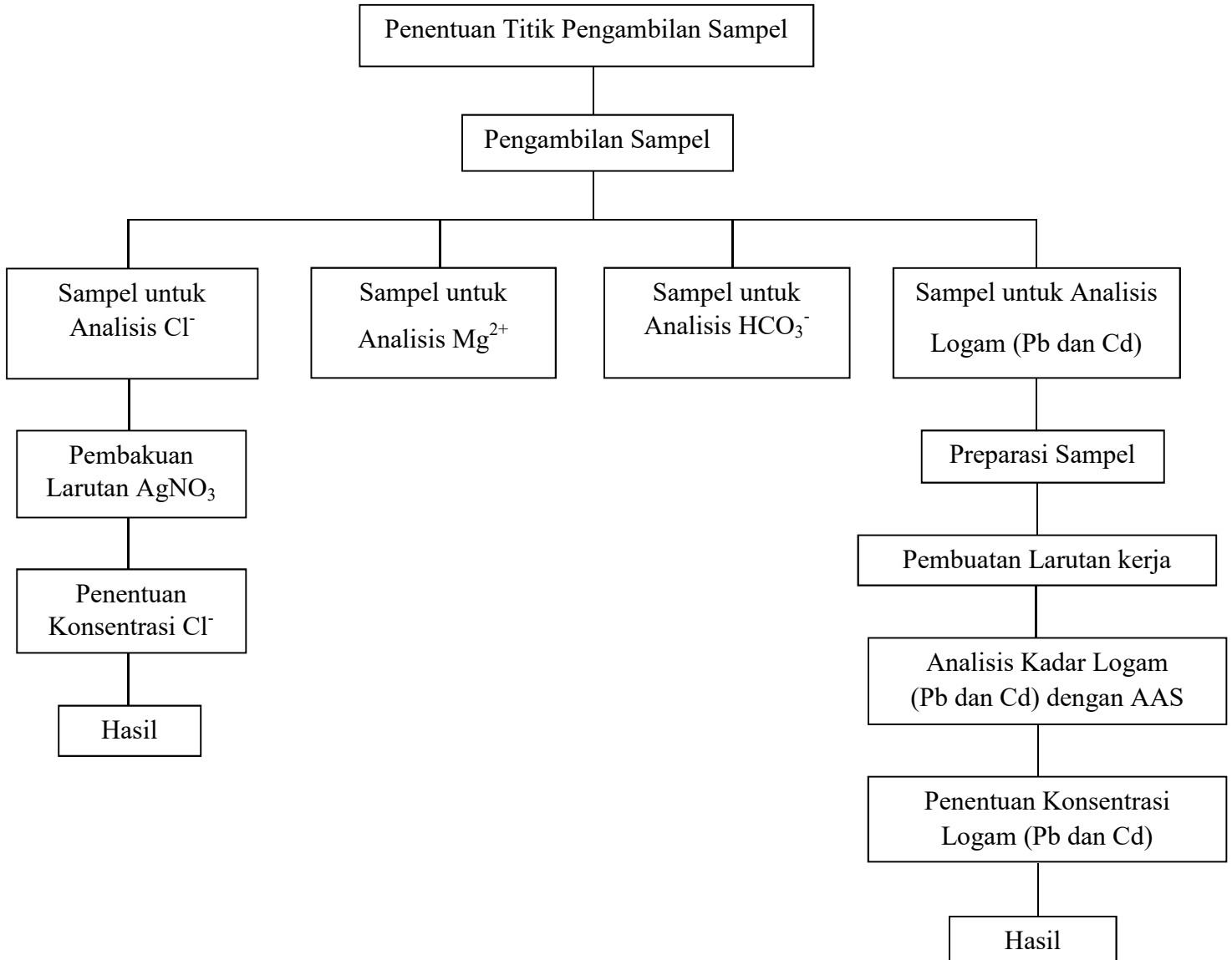
- Firmansyah, M.A., Sabikis, S., dan Utami, O.I., 2012, Analisis Kadar Logam Berat Timbal di Mata Air Pegunungan Guci dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom, *Jurnal Pharmacy*, **9**(3): 100-110.
- Furkon, L.A., 2016, *Ilmu Gizi dan Kesehatan*, Universitas Terbuka, Jakarta.
- Hartoyo., 2010, *Program Pengembangan Penyediaan Air Untuk Menjamin Ketahanan Pangan Nasional. Seminar Pengembangan dan Pengelolaan Sumber Daya Air untuk Ketahanan Pangan*, Kementerian Pekerjaan Umum, Bogor.
- Harun, H., Amri, I., dan Nyoman, N.R., 2018, Perbandingan Kadar Kesadahan Air PDAM dan Air Sumur Suntik Kelurahan Tondo Kota Palu, *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, **5**(3): 12-21.
- Harwig, A., 2001, Role of magnesium in genomic stability, *Mutation Research Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, **475**: 113-121.
- Hsu, M.H., Wang, J.M., Lee, M.S., Lee, C.P. dan Cheng F.C., 2007, Changes in serum magnesium concentration in trained and untrained subjects after exercise, *J Biomed Lab Sci*, **19**(1): 25-19.
- Huljani, M., dan Rahma, N., 2018, Analisis Kadar Klorida Air Sumur Bor Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) II Musi II Palembang dengan Metode Titrasi Argentometri, *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, **2**(2): 5-9.
- Ika, T., dan Irwan S., 2012, Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara, *J Akad Kim*, **1**(4): 181-186.
- Indriyani, R., dan Mahmudiono, T., 2009, Kadar Logam Berat Kadmium, Protein dan Organoleptik pada Daging Bivalvia dan Perendaman Larutan Asam Cuka, *Jurnal Penelitian Med Eksakta*, **8**(2): 152-16.
- Irsan, P.R., Hasan, W. Dan Chahaya, I., 2013, Analisis Kadmium (Cd) Pada Air di Sekitar Persawahan di Desa Mompang Kecamatan Padangsidimpuan Angkola Julu Kota Padangsidimpuan, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, **7**(3): 2-10.
- Kodoatie, R. J., dan Rustam, S., 2010, *Tata Ruang Air*, Andi, Yogyakarta.
- Lindsey, H.D., James, M.M., Hector, M.G., 2004, An Assessment of Metal Contamination in Mangrove Sediments and Leaves from Punta Mala Bay, Pacific Panama. *Marine Pollution Bulletin*, **50**: 547-552.
- Mulia R.M., 2005, *Kesehatan Lingkungan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Ngibad, K., dan Dheasy, H., 2019, Analisis Kadar Klorida dalam Air Sumur dan PDAM di Desa Ngelom Sidoarjo, *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, **4**(1): 1-6.
- Notoadmojo, S., 2003, *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*, Rineka Cipta, Jakarta.

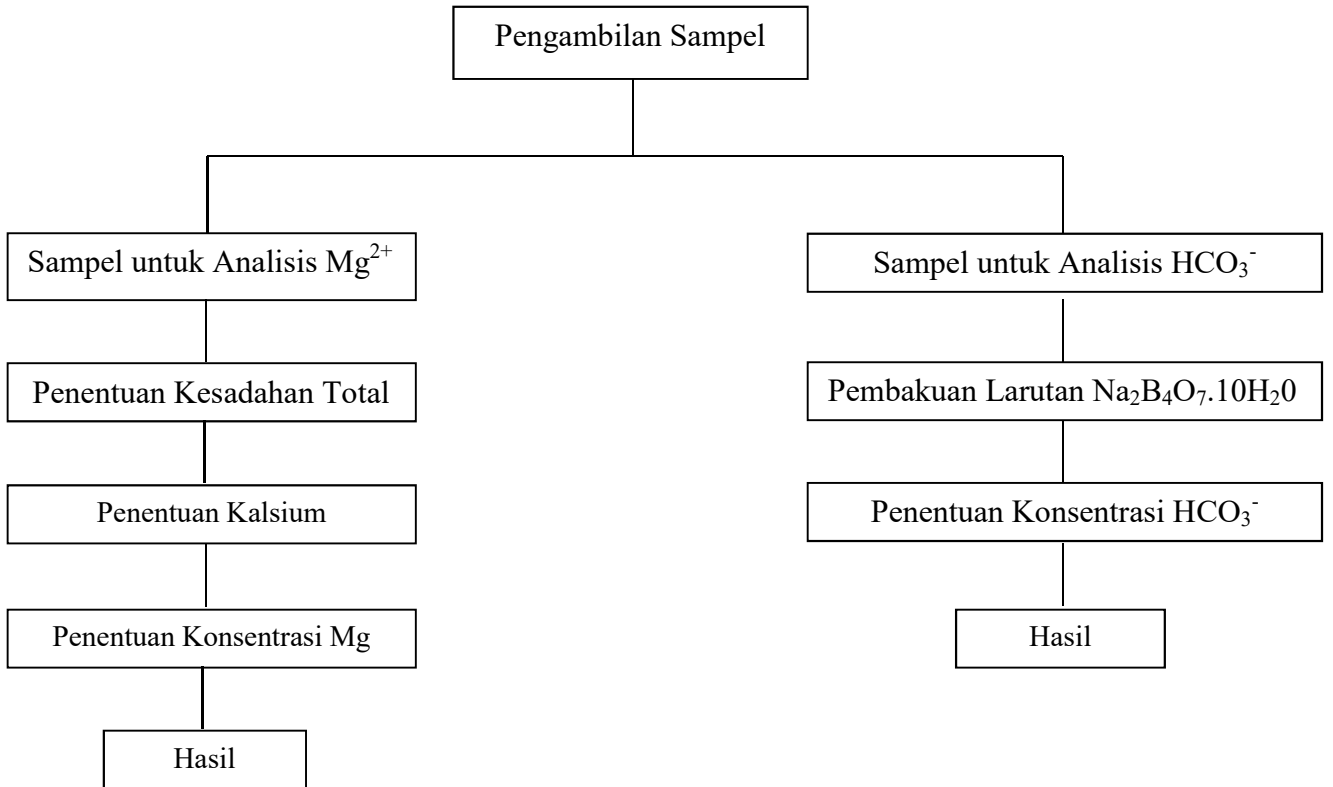
- Palar, H., 2008, *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Prabowo, K., dan Muslim, B., 2018, *Penyehatan Udara*, Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Jakarta.
- Rahmi, R., 2018, *Pemeriksaan Kadar pH, Fe dan Klorida Air Sumur Gali Sebagai Sumber Air Bersih Desa Gampong Ladang Kab. Aceh Barat*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Teuku Umar, Aceh.
- Rahayu, D.S., Rahayu, M. dan Astuti, D.W., 2015, Penetapan Kesadahan Total (CaCO_3) Air Sumur di Dusun Cekelan Kemusu Boyolali dengan Metode Spektrofotometri, *Jurnal Kesmas*, **9**(2): 119-124.
- Sahara, E., 2009, Distribusi Pb dan Cu pada berbagai ukuran partikel dan sedimen pelabuhan Benoa, *Jurnal Kimia*, **3**(2): 75-80.
- Salami, I.R., dan Mahardika, D.I., 2012, Profil Distribusi Pencemaran Logam Berat Pada Air dan Sedimen Aliran Sungai dari Air Lindi TPA Sari Mukti, *Jurnal Teknik Lingkungan*, **18**(1): 30-42.
- Sanusi, H.S., 2006, *Kimia Laut Proses Fisik Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan. Departemen Ilmu Teknologi Kelautan*, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sari, F.G.T., Hidayat, D., Septiani, D., 2016, Kajian Kandungan Logam Berat Mangan (Mn) dan Nikel (Ni) pada Sedimen di Pesisir Teluk Lampung, *Analytical And Enviromental Chemistry*, **1**(1): 40-47.
- Slamet, S.J., 2012, *Kesehatan Lingkungan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Siaka, M.L., 2008, Korelasi Antara Kedalaman Sedimen di Pelabuhan Benoa dan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu, *Jurnal Kimia*, **2**(2): 61-70.
- Siswadi, Taruna T., dan Purnaweni H., 2011, Kearifan Lokal dalam Melestarikan Air, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, **9**(2): 63-68.
- Sitorus, H., 2004, Analisis beberapa karakteristik lingkungan perairan yang mempengaruhi akumulasi logam berat timbal dalam tubuh kerang darah di perairan pesisir timur Sumatera Utara, *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, **11**(1): 53-60.
- Sladjan Z., Branka, I., Andras, S., Radoslav, V., Zorica, S. dan Vojislav, M., 2001, The Effect of Coenzyme Q10 on Blood Ascorbic Acid, Vitamin E, and Lipid Peroxide in Chronic Cadmium Intoxication, *Journal Environmental Pathology, Toxicology and Oncology*, **20**(2): 133-140.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) a, 2009, Air dan Air Limbah-Bagian 8: Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

- Standar Nasional Indonesia (SNI) b, 2009, Air dan Air Limbah-Bagian 37: Cara Uji Kadar Kadmium (Cd) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) secara Ekstraksi, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI), 2008, Air dan Air Limbah-Bagian 58: Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI), 2009, Air dan Air Limbah-Bagian 19: Cara Uji Klorida (Cl^-) secara Argentometri, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Subowo, Mulyadi, S., Widodo, dan Asep, N., 1999, *Status dan Penyebaran Pb, Cd, dan Pestisida pada Lahan Sawah Intensifikasi di Pinggir Jalan Raya*. Prosiding Bidang Kimia dan Bioteknologi Tanah, Puslittanak, Bogor.
- Sudarmaji, Mukono, J., dan Corie, I.P., 2006, Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, **2**(2): 129-142.
- Sunaryo, M., dan Walujo, T., 2005, *Pengelolaan Sumber Daya Air Konsep dan Pengelolaannya*, Bayu Media, Malang.
- Supriyaningrum, E., 2006, Fluktuasi Logam Berat Timbal dan Kadmium dalam Air dan Sedimen di Perairan Teluk Jakarta (Tanjung Priuk, Marina, dan Sunda Kelapa), *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor.
- Suriawiria, U., 1996, *Air Dalam Kehidupan dan Lingkungan*, Alumni, Bandung.
- Susanti, E. N., dan Perdana, G. R., 2017, Variasi Temporal Kandungan HCO_3^- Terlarut pada Mata Air Sendang Biru dan Mata Air Beji di Kecamatan Sumber Manjing Wetan dan Kecamatan Gedangan, *Jurnal Pendidikan Geografi*, **22**(1): 16-21.
- Sutrisno, T. dan Suciastuti, E., 2010, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Suyanta, dan Siti, K., 2016, Perbandingan Hasil Analisis Ion Logam Ca dalam Sampel Air Kolam Renang dengan Tehnik AAS dan ICP AES, *Jurnal Lingkungan*, **1**(2): 1-10.
- Wahyu, Widowati, A.S., dan R.J., 2008, *Efek Toksik Logam*, Andi, Bandung.
- White, W.B., 1988, *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains*, New York, Oxford University Press.
- Widowati, W., Sastiono, A., dan Rumampuk, R.J., 2008, *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*, Andi, Yogyakarta.
- Wulan, S.P., Thamrin, dan Amin, B., 2013, *Konsentrasi, Distribusi dan Korelasi Logam Berat Pb, Cr dan Zn pada Air dan Sedimen di Perairan Sungai Siak sekitar Dermaga PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang-Provinsi Riau*, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Universitas Riau.

- Wulandari, D., 2017, Analisa Kesadahan Total dan Kadar Klorida Air di Kecamatan Tanggulangin Sidoarjo, *Jurnal Teknologi Medis dan Kesehatan Masyarakat*, **1**(1): 14-19.
- Yudo, S., 2006, Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan DKI Jakarta, *Jurnal Air Indonesia*, **2**(1): 1-15.
- Yudo, S., dan Rahardjo, P.N., 2005, Evaluasi Teknologi Air Minum Isi Ulang di DKI Jakarta, *Jurnal Arsitektur Lansekap*, **1**(3): 25-263.
- Zahara dan Annisa, 2018, *Analisa Kesadahan (Ca dan Mg) pada Air Sumur Bor dan Air Filtrat dengan Metode Titrimetri*, Repositori USU, Universitas Sumatra Utara.

Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian

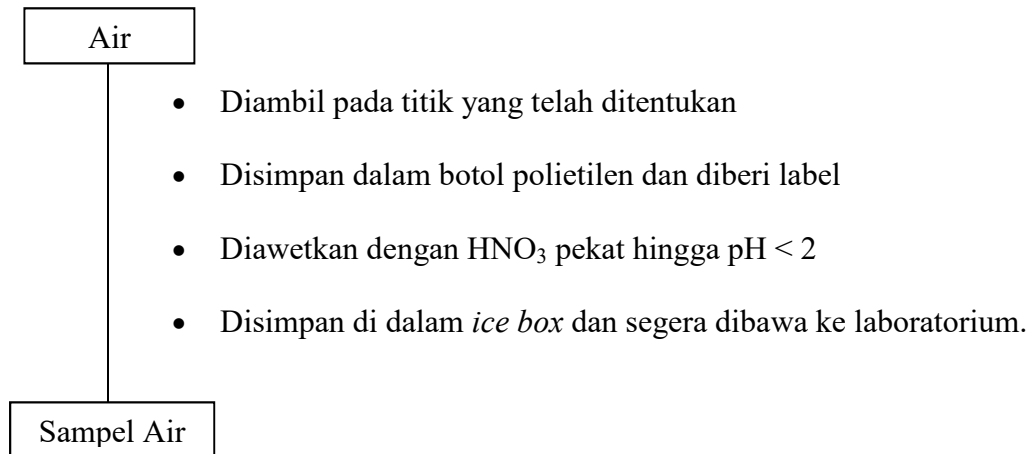




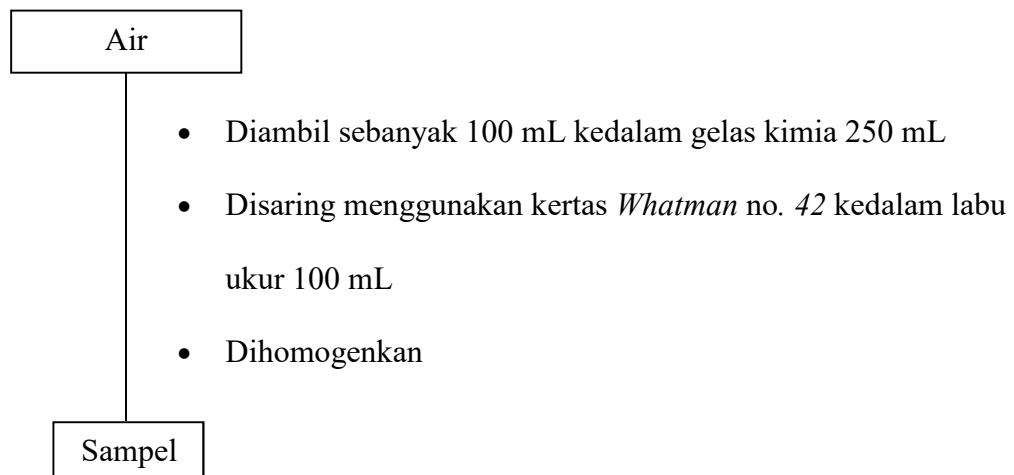
Lampiran 2. Bagan Kerja

A. Analisis Logam Timbal dan Kadmium (Pb dan Cd) dengan AAS

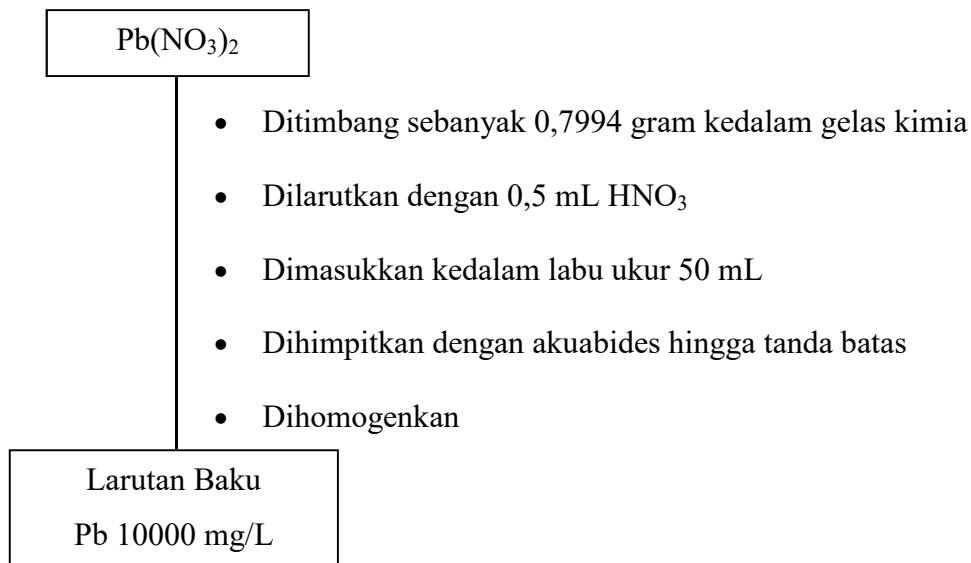
1. Pengambilan Sampel



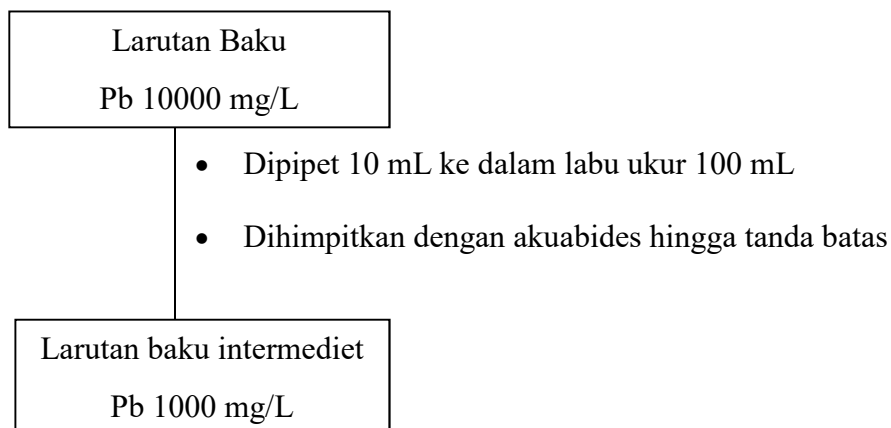
2. Preparasi Sampel Air



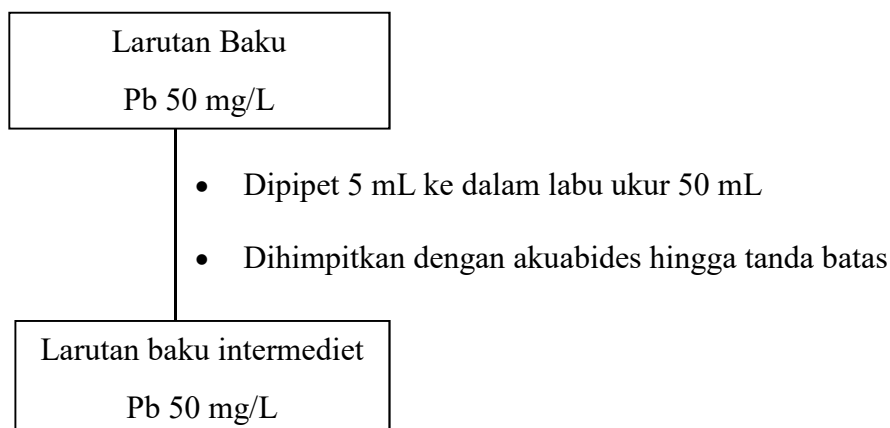
3. Pembuatan Larutan Baku Induk Timbal (Pb) 10000 mg/L



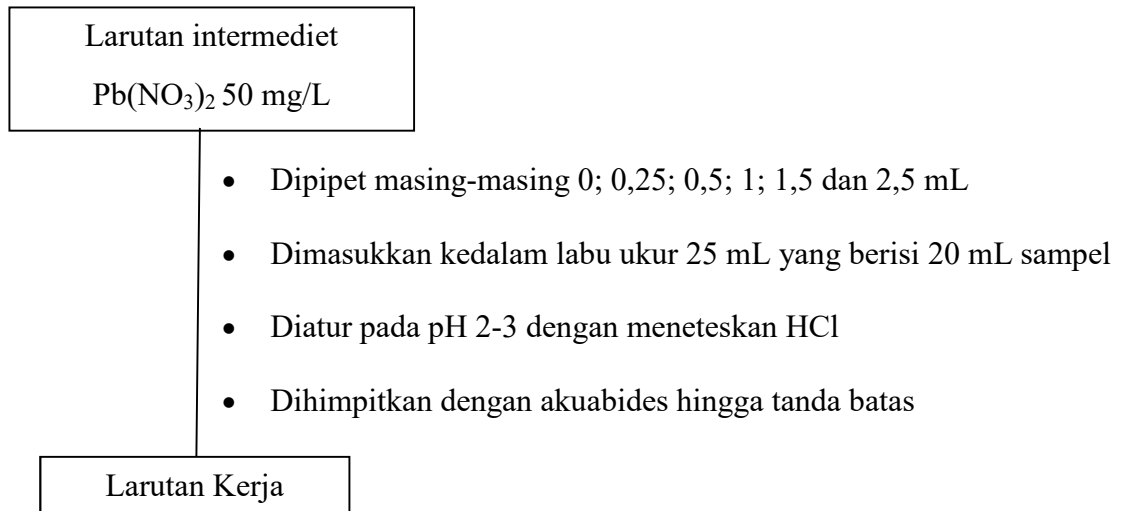
4. Pembuatan Larutan Baku Intermediet Timbal (Pb) 1000 mg/L



5. Pembuatan Larutan Baku Intermediet Timbal (Pb) 50 mg/L

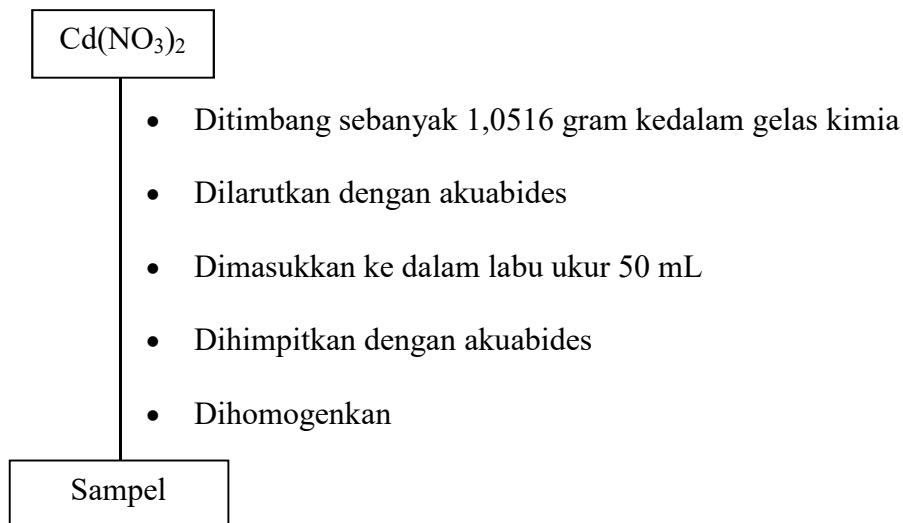


6. Pembuatan Larutan Baku Kerja Logam Timbal 0; 0,5; 1; 2; 3 dan 5 mg/L

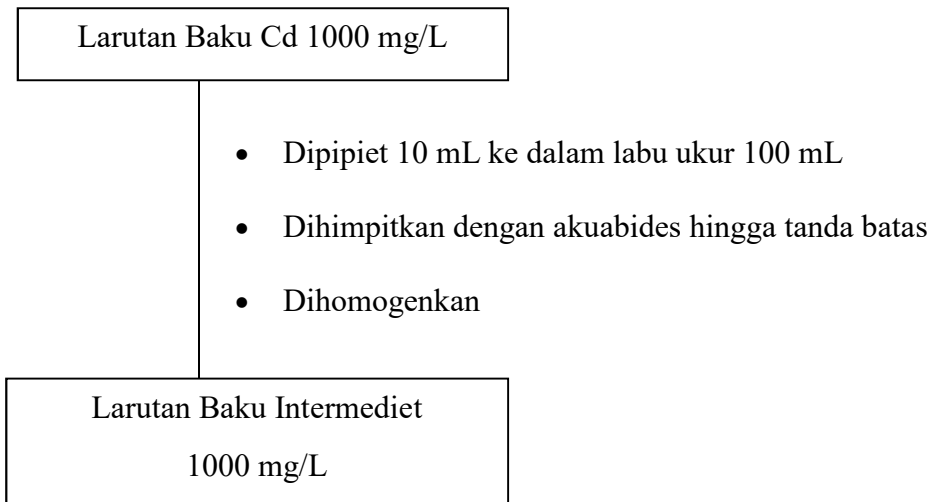


Note: Larutan kerja yang diperoleh yaitu 0; 0,5; 1; 2; 3 dan 5 mg/L

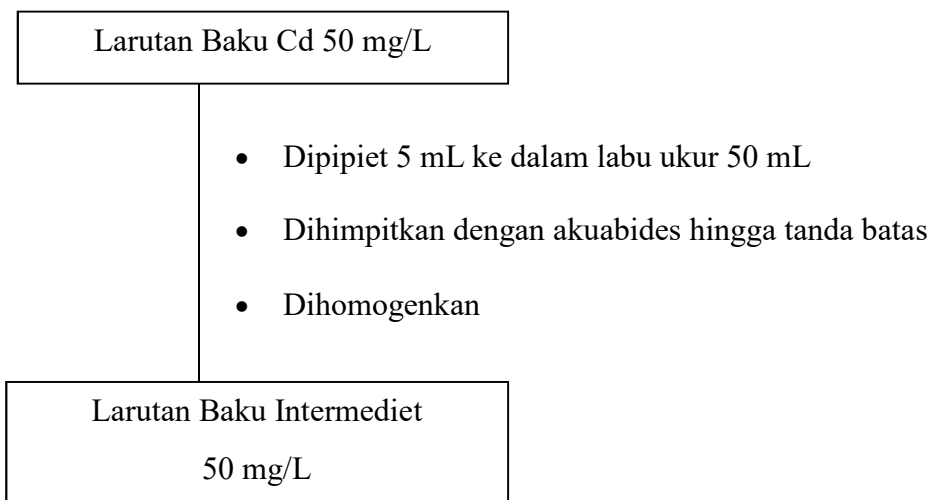
7. Pembuatan Larutan Baku Induk Kadmium 10000 mg/L



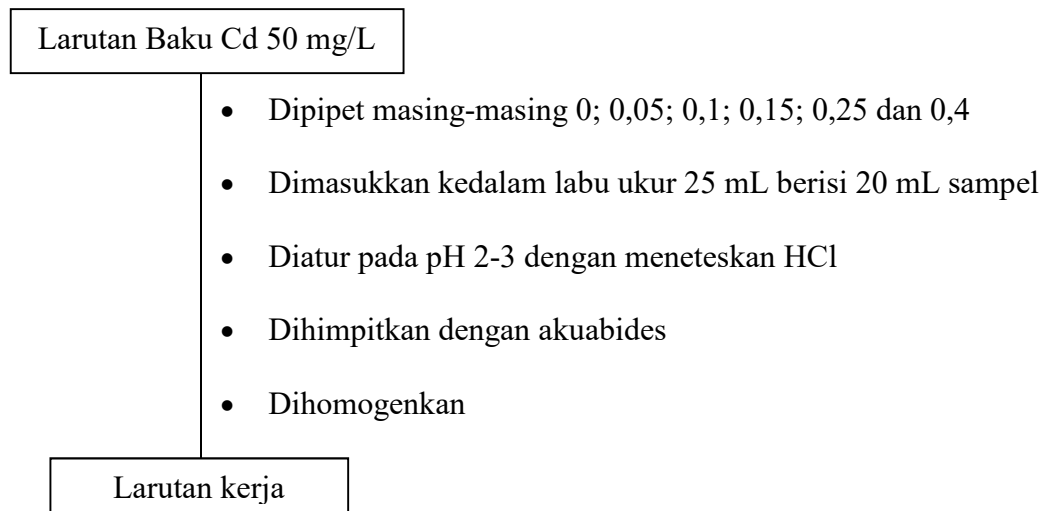
8. Pembuatan Larutan Baku Intermediet Cd 1000 mg/L



9. Pembuatan Larutan Baku Intermediet Cd 50 mg/L

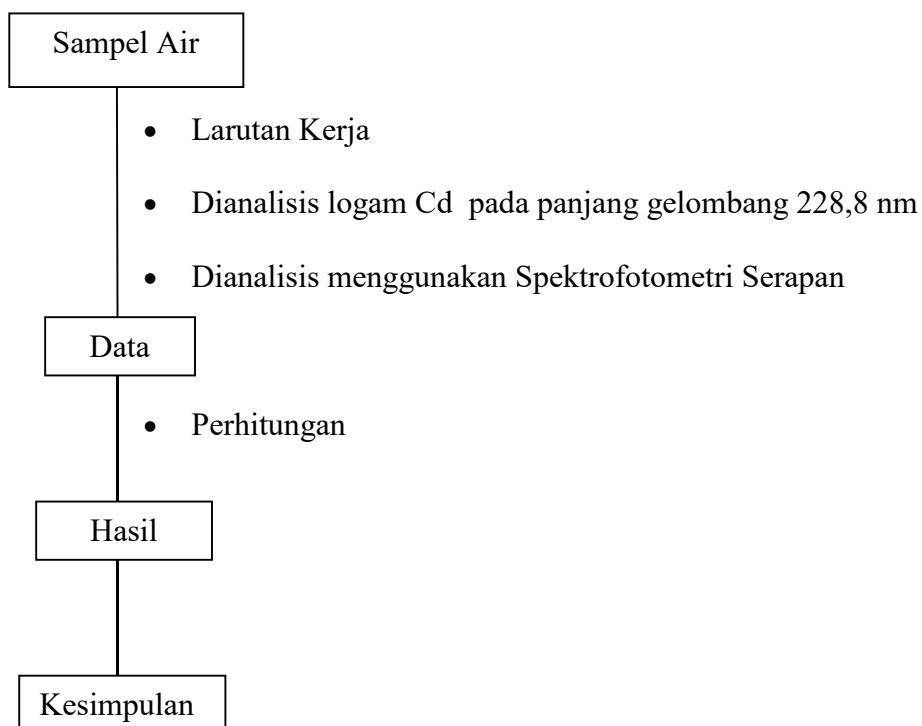


10. Pembuatan Larutan Baku Kerja Kadmium (Cd) 0; 0,2; 0,3; 0,5; 0,8 mg/L

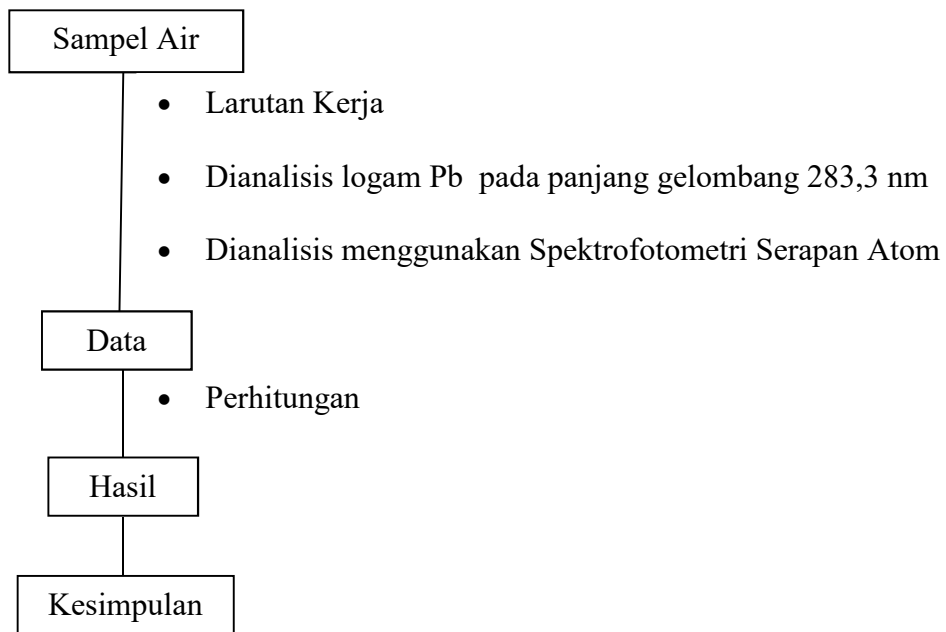


Note: Larutan deret baku kerja yang diperoleh yaitu 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5 dan 0,8 mg/L

11. Analisis Cd dengan Spektrofotometri Serapan Atom

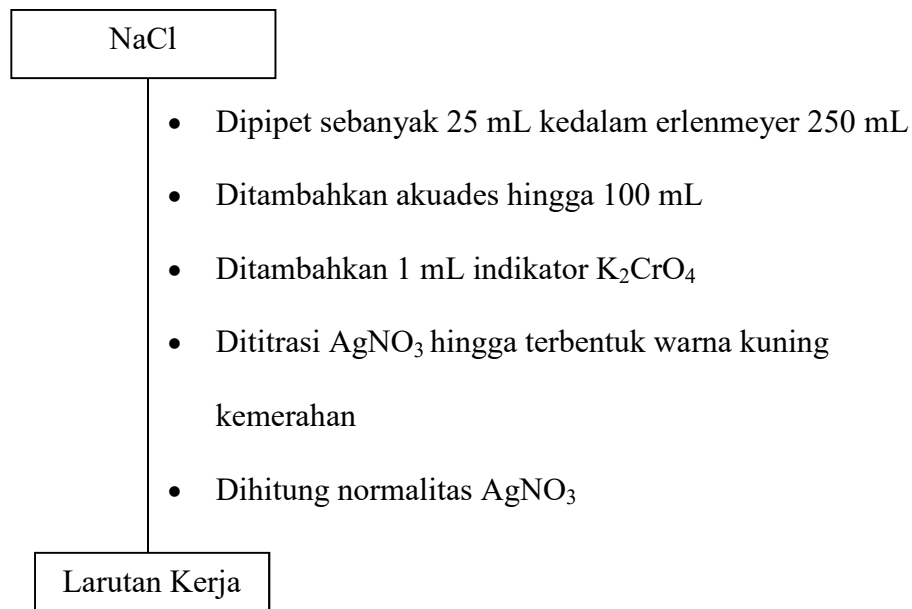


12. Analisis Pb dengan Spektrofotometri Serapan Atom

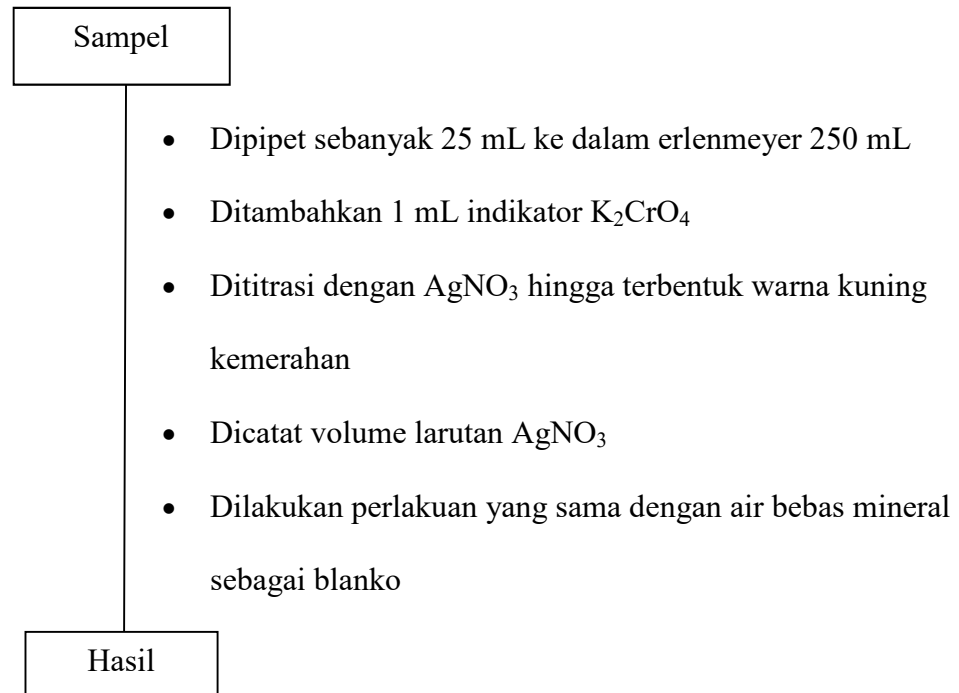


B. Analisis Klorida (Cl⁻) secara Argentometri

1. Pembakuan Larutan AgNO₃

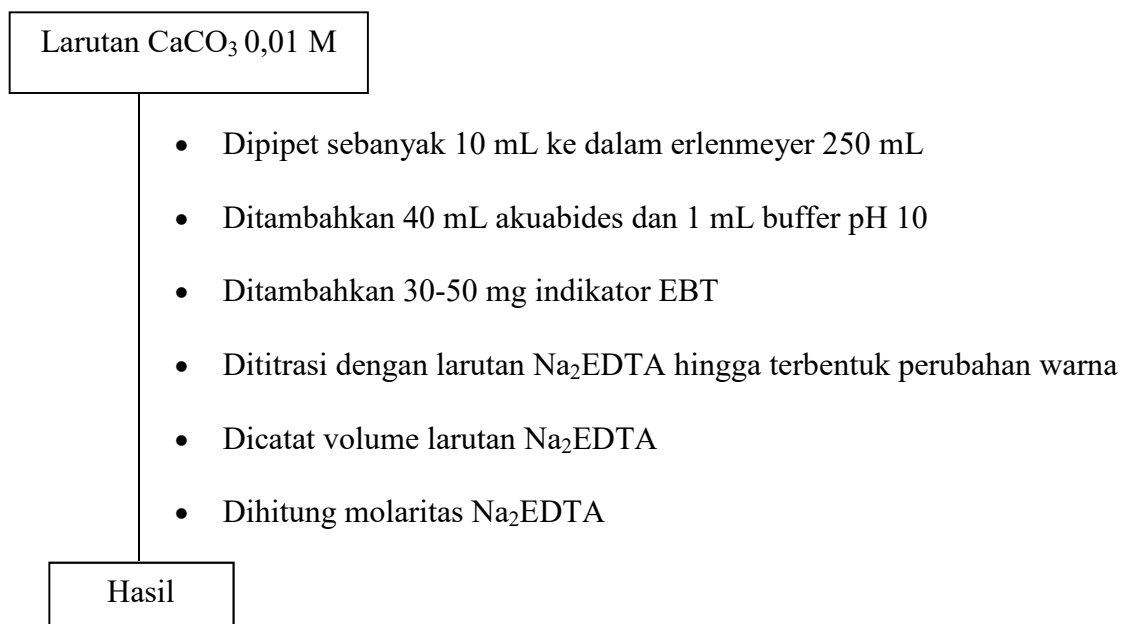


2. Penentuan Konsentrasi Klorida



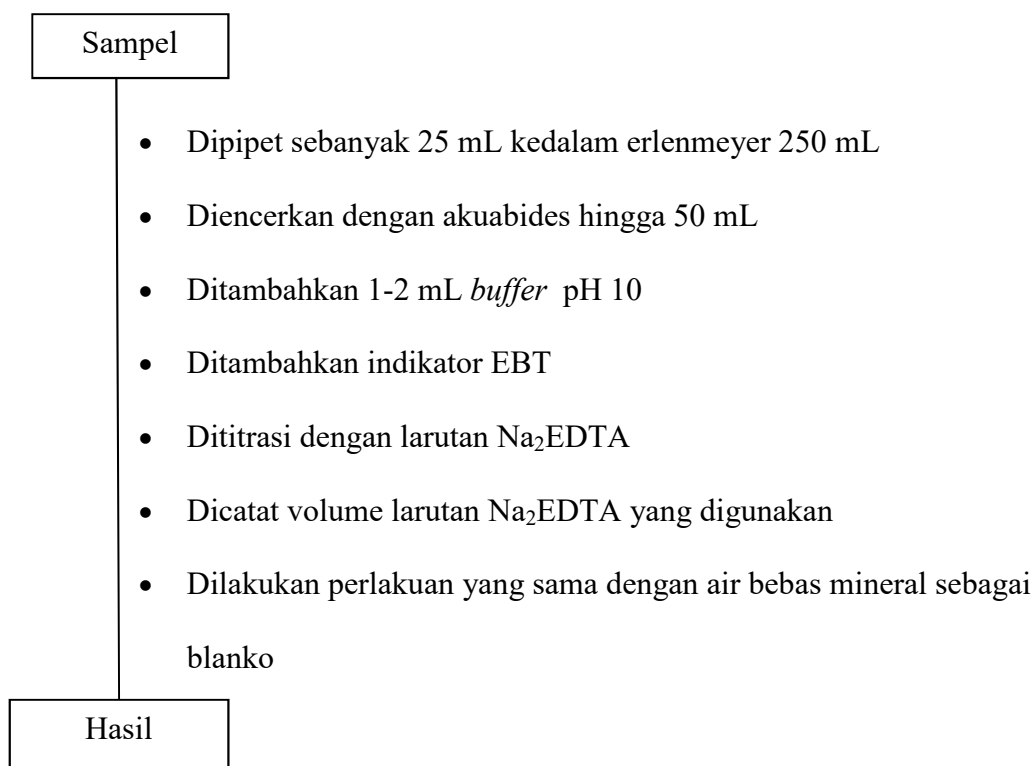
C. Analisis Kesadahan Magnesium (Mg^{2+}) secara Kompleksometri

1. Pembakuan Larutan $Na_2EDTA \cdot 2H_2O$

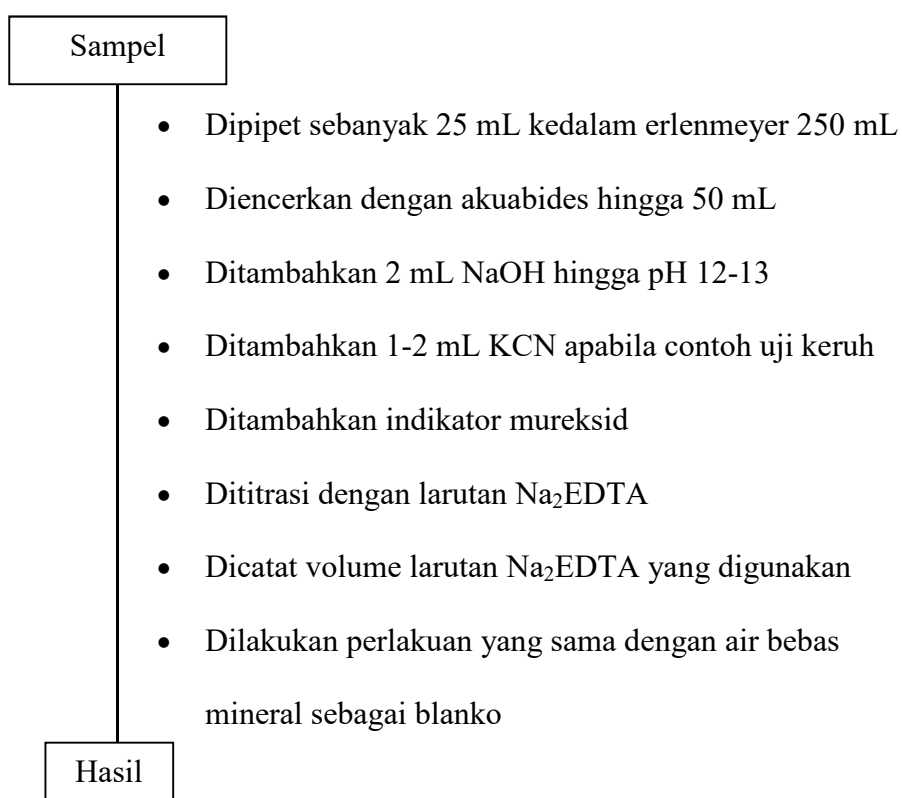


2. Penentuan Kesadahan Magnesium

a. Kesadahan Total

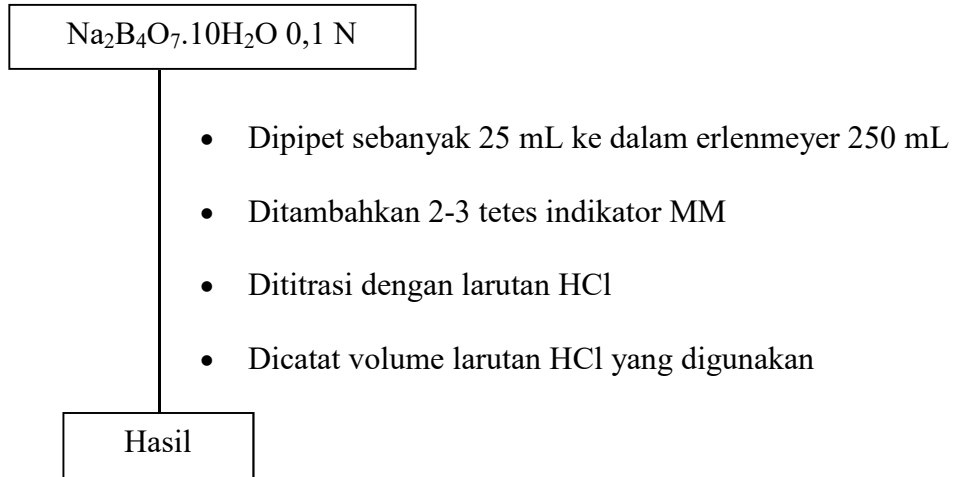


b. Kesadahan Kalsium

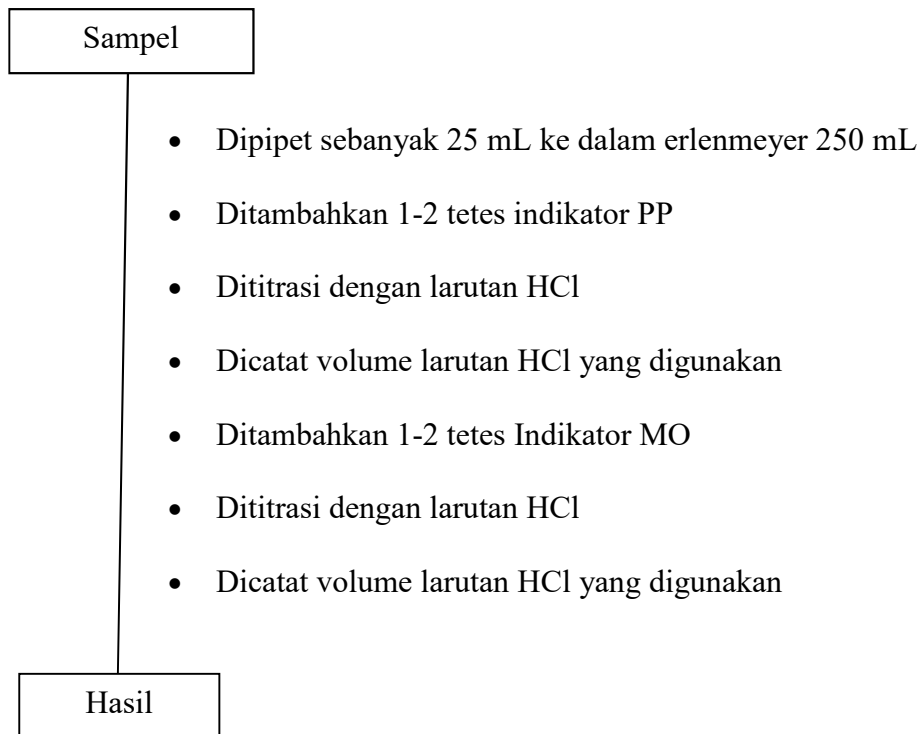


D. Analisis Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) secara Asidimetri

1. Pembakuan Larutan Baku Asam Klorida



2. Penentuan Konsentrasi Bikarbonat



Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Pereaksi

A. Analisis Logam Timbal (Pb)

1. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Induk Timbal 10000 mg/L

$$\begin{aligned} \text{mg Pb(NO}_3)_2 &= \frac{\text{Mr Pb(NO}_3)_2}{\text{Ar Pb}} \times \text{mg/L Pb} \times \text{Volume Larutan} \\ &= \frac{331,209 \text{ g/mol}}{207,2 \text{ g/mol}} \times 10000 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L} \\ &= 799,4 \text{ mg} = 0,7994 \text{ gram} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Intermediet Timbal 1000 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \cdot 10000 \text{ mg/L} &= 100 \text{ mL} \cdot 1000 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 10 \text{ mL} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Intermediet Timbal 50 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \cdot 1000 \text{ mg/L} &= 100 \text{ mL} \cdot 50 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 5 \text{ mL} \end{aligned}$$

4. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Kerja Timbal 0; 0,5; 1; 2; 3; dan 5 mg/L

4.1 Konsentrasi 0 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} &= 25 \text{ mL} \cdot 0 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 0 \text{ mL} \end{aligned}$$

4.2 Konsentrasi 0,5 mg/L

$$\begin{aligned} V_1 \times C_1 &= V_2 \times C_2 \\ V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} &= 25 \text{ mL} \cdot 0,5 \text{ mg/L} \\ V_1 &= 0,25 \text{ mL} \end{aligned}$$

4.3 Konsentrasi 1 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 1 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

4.4 Konsentrasi 2 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 2 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

4.5 Konsentrasi 3 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 3 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ mL}$$

4.6 Konsentrasi 5 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 5 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

B. Analisis Logam Kadmium (Cd)

1. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Induk Kadmium 10000 mg/L

$$\begin{aligned} \text{mg Cd(NO}_3)_2 &= \frac{\text{Mr Cd(NO}_3)_2}{\text{Ar Cd}} \times \text{mg/L Cd} \times \text{Volume Larutan} \\ &= \frac{236,42 \text{ g/mol}}{112,41 \text{ g/mol}} \times 10000 \text{ mg/L} \times 0,05 \text{ L} \\ &= 1051,6 \text{ mg} = 1,0516 \text{ gram} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Intermediet Kadmium 1000 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 10000 \text{ mg/L} = 100 \text{ mL} \cdot 1000 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

3. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Intermediet Kadmium 50 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 1000 \text{ mg/L} = 100 \text{ mL} \cdot 50 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

4. Perhitungan Pembuatan Larutan Baku Kerja Kadmium 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; dan 0,8 mg/L

4.1 Konsentrasi 0 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 0 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0 \text{ mL}$$

4.2 Konsentrasi 0,1 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,05 \text{ mL}$$

4.3 Konsentrasi 0,2 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 0,2 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,1 \text{ mL}$$

4.4 Konsentrasi 0,3 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 0,3 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,15 \text{ mL}$$

4.5 Konsentrasi 0,5 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 0,5 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,25 \text{ mL}$$

4.6 Konsentrasi 0,8 mg/L

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \cdot 0,8 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

C. Analisis Klorida (Cl)

1. Perhitungan Pembuatan 100 mL Larutan AgNO₃ 0,0099 N

$$g = BE_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} \times \text{Volume larutan}$$

$$= 170 \text{ g/Eq} \times 0,0099 \text{ Eq/L} \times 0,1 \text{ L}$$

$$= 0,1683 \text{ gram}$$

2. Perhitungan Pembuatan 50 mL Larutan NaCl 0,0101 N

$$g = BE_{\text{NaCl}} \times N_{\text{NaCl}} \times \text{Volume larutan}$$

$$= 58,5 \text{ g/Eq} \times 0,0101 \text{ Eq/L} \times 0,05 \text{ L}$$

$$= 0,0296 \text{ gram}$$

3. Pembuatan 10 mL K₂CrO₄ 5%

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

$$5\% = \frac{\text{gram zat terlarut}}{10 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$g = 0,5 \text{ gram}$$

D. Analisis Magnesium (Mg²⁺)

1. Perhitungan Pembuatan 100 mL Larutan Na₂EDTA 0,01 M

$$g = Mr_{\text{Na}_2\text{EDTA}} \times M_{\text{Na}_2\text{EDTA}} \times \text{Volume larutan}$$

$$= 372,2 \text{ g/mol} \times 0,01 \text{ mol/L} \times 0,1 \text{ L}$$

$$= 0,3725 \text{ gram}$$

2. Perhitungan Pembuatan 50 mL Larutan CaCO₃ 0,0102 M

$$g = Mr_{CaCO_3} \times M_{CaCO_3} \times \text{Volume larutan}$$

$$= 100 \text{ g/mol} \times 0,0102 \text{ mol/L} \times 0,05 \text{ L}$$

$$= 0,0510 \text{ gram}$$

3. Pembuatan 10 mL Larutan Buffer pH 10

$$\text{pH} = 10$$

$$\text{pK}_w = \text{pH} + \text{pOH}$$

$$14 = 10 + \text{pOH}$$

$$\text{pOH} = 4$$

$$\text{pK}_b \text{ NH}_4\text{OH} = 4,75$$

$$\text{pOH} = \text{pK}_b - \log \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4\text{Cl}]}$$

$$4 = 4,75 - \log \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4\text{Cl}]}$$

$$0,75 = \log \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4\text{Cl}]}$$

$$5,623 = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4\text{Cl}]}$$

$$5,623 = \frac{M \text{ NH}_4\text{OH}}{M \text{ NH}_4\text{Cl}}$$

$$5,623 = \frac{\frac{5 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ mmol/mL}}{10 \text{ mL}}}{\frac{\text{mg NH}_4\text{Cl} / Mr \text{ NH}_4\text{Cl}}{10 \text{ mL}}}$$

$$5,623 = \frac{0,5 \text{ mmol}}{\frac{\text{mg NH}_4\text{Cl}}{53,5 \text{ mg/mmol}}}$$

$$\text{mg NH}_4\text{Cl} \times 5,623 = 0,5 \text{ mmol} \times 53,3 \text{ mg/mmol}$$

$$\text{mg NH}_4\text{Cl} = 4,757 \text{ mg} = 0,0047 \text{ gram}$$

E. Analisis Bikarbonat (HCO_3^-)

1. Pembuatan larutan larutan baku 100 mL HCl 0,1 N

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{\% \times b_j \times 1000}{BE} \\
 &= \frac{\frac{37}{100} \times 1,19 \text{ g/mL} \times 1000 \text{ mL/L}}{36,5 \text{ g/ekiv}} \\
 &= 12,06 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 12,06 = 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ N}$$

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

2. Pembuatan 50 mL larutan baku $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 0,1 N

$$\begin{aligned}
 g &= BE_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7} \times N_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7} \times \text{Volume larutan} \\
 &= 190,6 \text{ g/Eq} \times 0,1 \text{ Eq/L} \times 0,05 \text{ L} \\
 &= 0,9534 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

3. Pembuatan 10 mL Indikator MM 1 %

$$\begin{aligned}
 \% \text{ b/v} &= \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100\% \\
 1\% &= \frac{\text{gram zat terlarut}}{10 \text{ mL}} \times 100\% \\
 g &= 0,1 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

4. Pembuatan 10 mL Indikator PP 1 %

$$\begin{aligned}
 \% \text{ b/v} &= \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{volume larutan}} \times 100\% \\
 1\% &= \frac{\text{gram zat terlarut}}{10 \text{ mL}} \times 100\% \\
 g &= 0,1 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Dokumentasi

A. Desa Leatung, Kecamatan Sangalla, Kabupaten Tana Toraja



B. Sampling



Lokasi pengambilan sampel titik I



Lokasi pengambilan sampel titik II



Lokasi pengambilan sampel titik III



Pengepakan sampel kedalam *ice box*

C. Analisis Logam Pb dan Cd



Sampel



Proses Penyaringan



Larutan induk dan intermediet



Larutan Kerja Pb dan Cd



Analisis Logam dengan AAS Shimadzu AA-7000

D. Analisis Magnesium



Sampel Air untuk Analisis Mg^{2+} dan Ca^{2+}



Larutan $CaCO_3$ dan Na_2EDTA



Sampel setelah ditambahkan EBT



Sampel setelah dititrasi dengan Na_2EDTA



Sampel setelah ditambahkan indikator murexid



Sampel setelah dititrasi dengan Na_2EDTA

E. Analisa Klorida



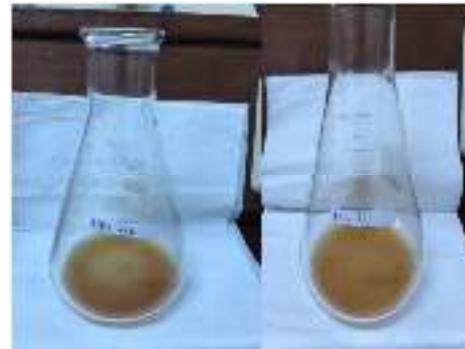
Sampel Air



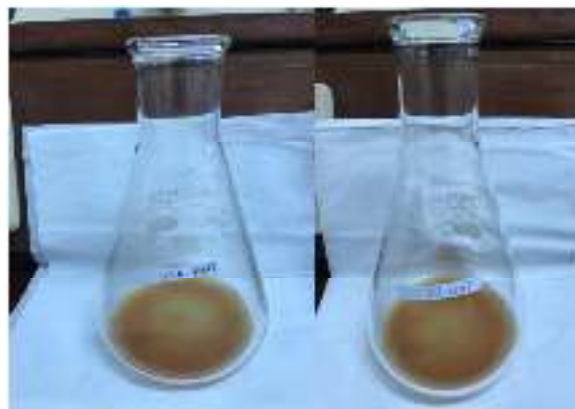
Standarisasi



Sampel Titik I



Sampel Titik II



Sampel Titik III

F. Analisis Bikarbonat



Sampel Air



Larutan Induk
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$



Larutan Baku
 HCl 0,1 N



Sebanyak 10 mL sampel dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer



Sampel setelah penambahan 2-3 tetes indikator pp



Sampel setelah dititrasi dengan HCl 0,1 N



Hasil titrasi pertama setelah penambahan 2-3 tetes indikator MO



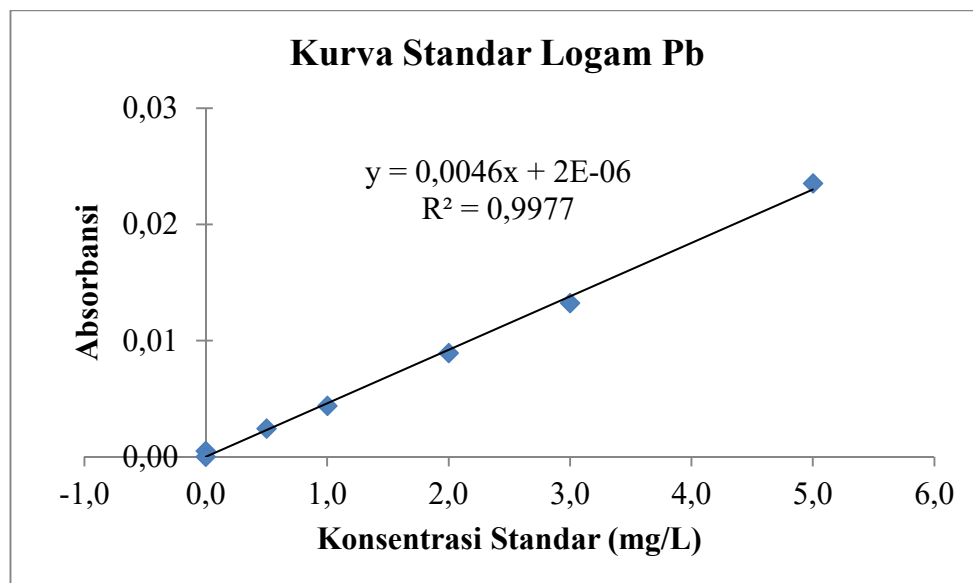
Sampel setelah penambahan indikator MO dan dititrasi dengan HCl 0,1 N

Lampiran 5. Pengolahan Data

A. Hasil Pengukuran Logam Pb pada Air Desa Leatung dengan Metode Adisi Standar

a. Stasiun 1

No.	konsentrasi	Absorbansi
1	0,0	0,0005
2	0,5	0,0024
3	1,0	0,0044
4	2,0	0,0089
5	3,0	0,0132
6	5,0	0,0235



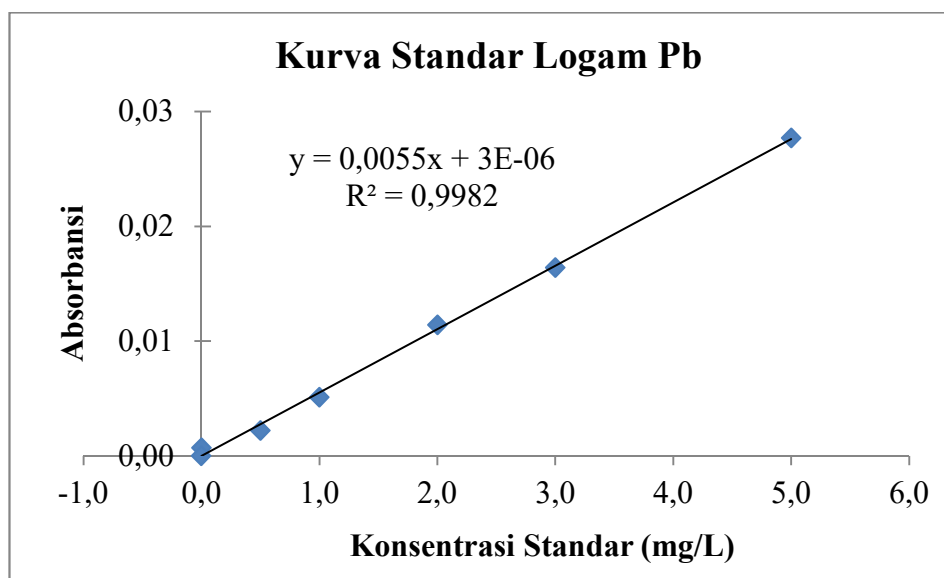
$$[\text{Pb}] = -\frac{(V_s)_0 C_s}{V_x}$$

$$[\text{Pb}] = -\frac{-0,0004 \text{ mL} \times 50 \text{ mg/L}}{20 \text{ mL}}$$

$$[\text{Pb}] = 0,0010 \text{ mg/L}$$

b. Stasiun 2

No.	konsentrasi	Absorbansi
1	0,0	0,0007
2	0,5	0,0022
3	1,0	0,0051
4	2,0	0,0114
5	3,0	0,0164
6	5,0	0,0277



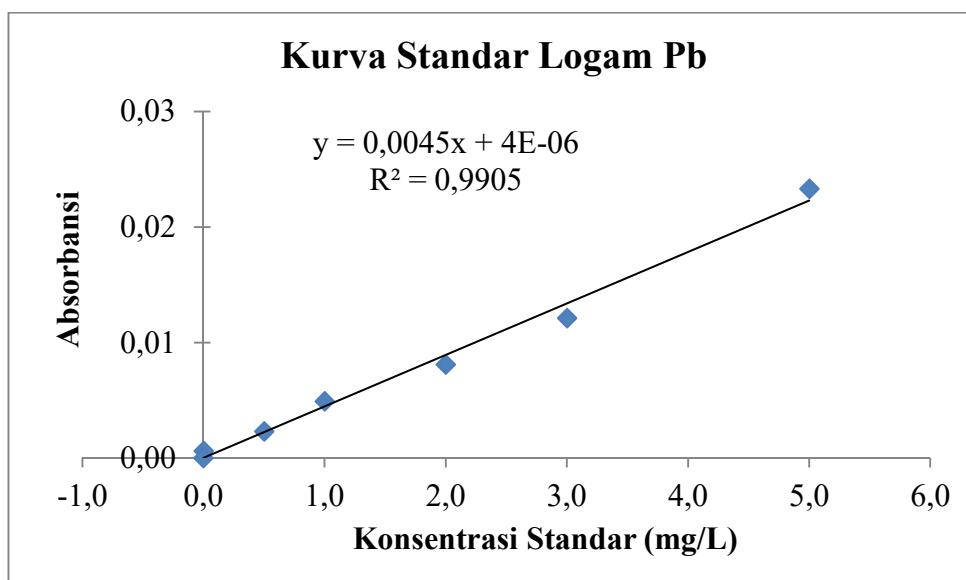
$$[\text{Pb}] = -\frac{(V_s)_0 C_s}{V_x}$$

$$[\text{Pb}] = -\frac{-0,0006 \text{ mL} \times 50 \text{ mg/L}}{20 \text{ mL}}$$

$$[\text{Pb}] = 0,0015 \text{ mg/L}$$

c. Stasiun 3

No.	konsentrasi	Absorbansi
1	0,0	0,0006
2	0,5	0,0023
3	1,0	0,0049
4	2,0	0,0081
5	3,0	0,0121
6	5,0	0,0233



$$[\text{Pb}] = -\frac{(V_s)_0 C_s}{V_x}$$

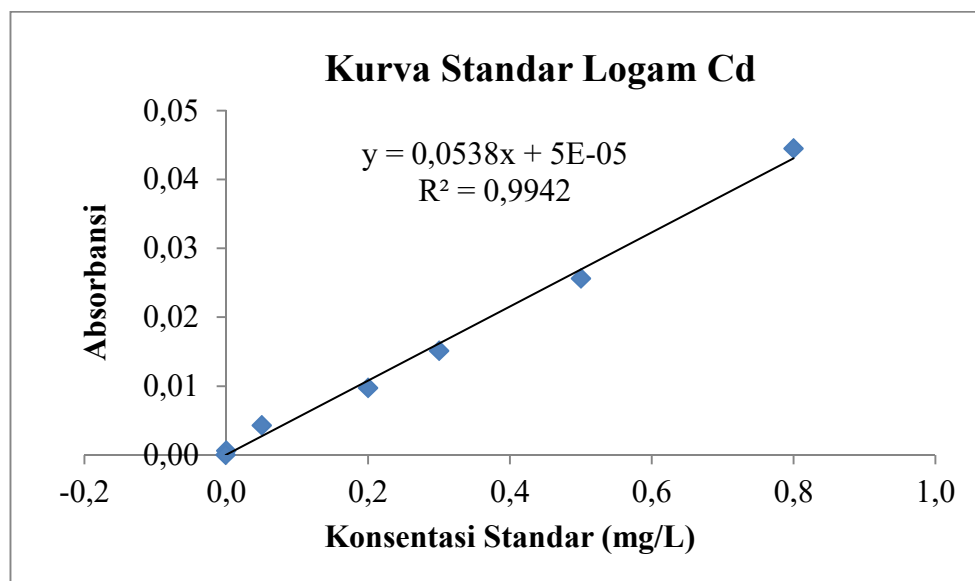
$$[\text{Pb}] = -\frac{-0,0009 \text{ mL} \times 50 \text{ mg/L}}{20 \text{ mL}}$$

$$[\text{Pb}] = 0,0023 \text{ mg/L}$$

B. Hasil Pengukuran Logam Cd pada Air Desa Leatung dengan Metode Adisi Standar

a. Stasiun 1

No.	konsentrasi	Absorbansi
1	0	0,0006
2	0,1	0,0043
3	0,2	0,0097
4	0,3	0,0151
5	0,5	0,0256
6	0,8	0,0445



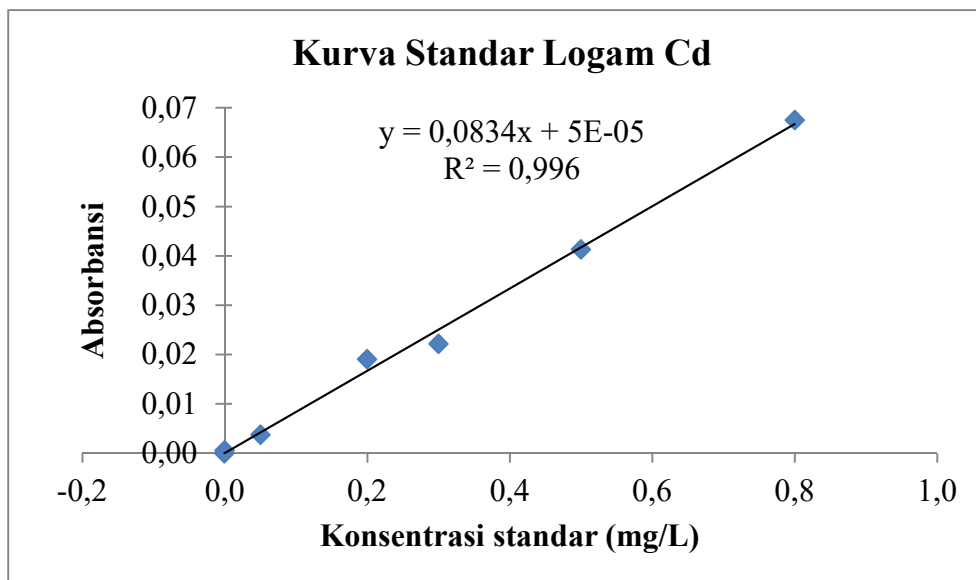
$$[Cd] = -\frac{(Vs)_0 Cs}{Vx}$$

$$[Cd] = -\frac{-0,0009 \text{ mL} \times 50 \text{ mg/L}}{20 \text{ mL}}$$

$$[Cd] = 0,0023 \text{ mg/L}$$

b. Stasiun 2

No.	konsentrasi	Absorbansi
1	0	0,0006
2	0,1	0,0038
3	0,2	0,0191
4	0,3	0,0222
5	0,5	0,0413
6	0,8	0,0675



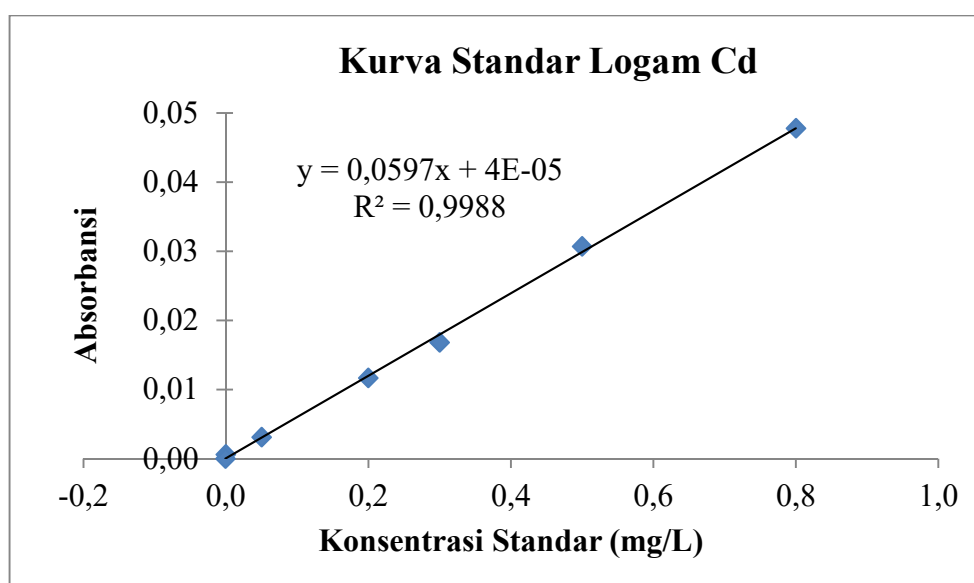
$$[Cd] = - \frac{(Vs)_0 Cs}{Vx}$$

$$[Cd] = - \frac{0,0006 \text{ mL} \times 50 \text{ mg/L}}{20 \text{ mL}}$$

$$[Cd] = 0,0015 \text{ mg/L}$$

c. Stasiun 3

No.	konsentrasi	Absorbansi
1	0	0,0006
2	0,1	0,0031
3	0,2	0,0117
4	0,3	0,0168
5	0,5	0,0307
6	0,8	0,0478



$$[Cd] = - \frac{(Vs)_0 Cs}{Vx}$$

$$[Cd] = - \frac{-0,0007 \text{ mL} \times 50 \text{ mg/L}}{20 \text{ mL}}$$

$$[Cd] = 0,0017 \text{ mg/L}$$

C. Penentuan Kesadahan Magnesium (Mg^{2+}) menggunakan Titrasi Kompleksometri

1. Standarisasi Na_2EDTA 0,01 M dengan bahan baku $CaCO_3$

Tabel 1. Hasil Standarisasi Na_2EDTA 0,01 M dengan bahan baku $CaCO_3$

Titration	V Na_2EDTA (mL)
1	9,7 mL
2	9,8 mL
\bar{X}	9,75 mL

$$M_{Na_2EDTA} \times V_{Na_2EDTA} = M_{CaCO_3} \times V_{CaCO_3}$$

$$\begin{aligned}
 M_{Na_2EDTA} &= \frac{M_{CaCO_3} \times V_{CaCO_3}}{V_{Na_2EDTA}} \\
 &= \frac{0,0102 \text{ M} \times 10 \text{ mL}}{9,75 \text{ mL}} \\
 &= 0,0104 \text{ M}
 \end{aligned}$$

2. Penentuan Kesadahan Mg^{2+} dalam Sampel Air Desa Leatung

• **Titik 1**

Tabel 2. Hasil Titrasi Penentuan Kesadahan Total dan Kesadahan Kalsium (Ca^{2+}) Pada Titik 1

Titration	V Na_2EDTA (a) Kesadahan Total (mL)	V Na_2EDTA (b) Kesadahan Kalsium (mL)
1	1,2 mL	0,8 mL
2	1,0 mL	0,6 mL
\bar{X}	1,1 mL	0,7 mL

$$\begin{aligned} \text{Kesadahan Mg}^{2+} \text{ (mg/L)} &= \frac{\text{FP} \times [\text{V}_{\text{Na}_2\text{EDTA(a)}} - \text{V}_{\text{Na}_2\text{EDTA(b)}}] \times \text{M}_{\text{Na}_2\text{EDTA}} \times \text{Ar Mg}^{2+}}{\text{V sampel}} \\ &= \frac{1 \times [1,1 \text{ mL} - 0,7 \text{ mL}] \times 0,0104 \text{ mmol/mL} \times 24,3 \text{ mg/mmol}}{0,01 \text{ L}} \\ &= 10,10 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

- **Titik 2**

Tabel 3. Hasil Titrasi Penentuan Kesadahan Total dan Kesadahan Kalsium (Ca^{2+}) Pada Titik 2

Titration	V Na ₂ EDTA (a) Kesadahan Total (mL)	V Na ₂ EDTA (b) Kesadahan Kalsium (mL)
1	1,0 mL	0,6 mL
2	0,8 mL	0,5 mL
\bar{X}	0,9 mL	0,55 mL

$$\begin{aligned} \text{Kesadahan Mg}^{2+} \text{ (mg/L)} &= \frac{\text{FP} \times [\text{V}_{\text{Na}_2\text{EDTA(a)}} - \text{V}_{\text{Na}_2\text{EDTA(b)}}] \times \text{M}_{\text{Na}_2\text{EDTA}} \times \text{Ar Mg}^{2+}}{\text{V sampel}} \\ &= \frac{1 \times [0,9 \text{ mL} - 0,55 \text{ mL}] \times 0,0104 \text{ mmol/mL} \times 24,3 \text{ mg/mmol}}{0,01 \text{ L}} \\ &= 8,84 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

- **Titik 3**

Tabel 4. Hasil Titrasi Penentuan Kesadahan Total dan Kesadahan Kalsium (Ca²⁺) Pada Titik 3

Titration	V Na ₂ EDTA (a) Kesadahan Total (mL)	V Na ₂ EDTA (b) Kesadahan Kalsium (mL)
1	0,7 mL	0,4 mL
2	0,5 mL	0,2 mL
\bar{X}	0,6 mL	0,3 mL

$$\begin{aligned} \text{Kesadahan Mg}^{2+} \text{ (mg/L)} &= \frac{\text{FP} \times [V_{\text{Na}_2\text{EDTA(a)}} - V_{\text{Na}_2\text{EDTA(b)}}] \times M_{\text{Na}_2\text{EDTA}} \times \text{Ar Mg}^{2+}}{V \text{ sampel}} \\ &= \frac{1 \times [0,6 \text{ mL} - 0,3 \text{ mL}] \times 0,0104 \text{ mmol/mL} \times 24,3 \text{ mg/mmol}}{0,01 \text{ L}} \\ &= 7,58 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

D. Penentuan Kadar Klorida (Cl⁻) Menggunakan Titration Argentometri

1. Standarisasi AgNO₃ 0,01 N dengan bahan baku NaCl

Tabel 1. Hasil Standarisasi Na₂EDTA 0,01 M dengan bahan baku CaCO₃

Titration	V Na ₂ EDTA (mL)
1	11,6
2	11,0
\bar{X}	11,3

$$\begin{aligned}
 N_{\text{AgNO}_3} &= \frac{N_{\text{NaCl}} \times V_{\text{NaCl}}}{V_{\text{AgNO}_3}} \\
 &= \frac{0,0112 \text{ N} \times 10 \text{ mL}}{11,3 \text{ mL}} \\
 &= 0,0099 \text{ N}
 \end{aligned}$$

2. Penentuan Kadar Cl⁻ dalam Sampel Air Desa Leatung

$$\text{Kadar Cl}^- (\text{mg/L}) = \frac{\text{FP} \times V_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} \times \text{BE Cl}^-}{V \text{ sampel}}$$

1. Titik 1

$$\begin{aligned}
 \text{Cl}^- (\text{mg/L}) &= \frac{\text{FP} \times V_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} \times \text{BE Cl}^-}{V \text{ sampel}} \\
 &= \frac{1 \times 1,15 \text{ mL} \times 0,0089 \text{ mEq/mL} \times 35,45 \text{ mg/mEq} \times 1000}{0,01 \text{ L}} \\
 &= 36,28 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

2. Titik 2

$$\begin{aligned}
 \text{Cl}^- (\text{mg/L}) &= \frac{\text{FP} \times V_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} \times \text{BE Cl}^- \times 1000}{V \text{ sampel}} \\
 &= \frac{1 \times 1,05 \text{ mL} \times 0,0089 \text{ mEq/mL} \times 35,45 \text{ mg/mEq} \times 1000}{0,01 \text{ L}} \\
 &= 33,12 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

3. Titik 3

$$\begin{aligned}
 \text{Cl}^- (\text{mg/L}) &= \frac{\text{FP} \times V_{\text{AgNO}_3} \times N_{\text{AgNO}_3} \times \text{BE Cl}^- \times 1000}{V \text{ sampel}} \\
 &= \frac{1 \times 1,11 \text{ mL} \times 0,0089 \text{ mEq/mL} \times 35,45 \text{ mg/mEq} \times 1000}{0,01 \text{ L}} \\
 &= 34,70 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

E. Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) menggunakan Metode Alkalinitas

1. Standarisasi HCl 0,1 M dengan bahan baku $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Tabel 1. Hasil Standarisasi HCl 0,1 M dengan bahan baku $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Titration	V HCl (mL)
1	11,8
2	11,6
\bar{X}	11,7

$$N_{\text{HCl}} \times V_{\text{HCl}} = N_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7} \times V_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7}$$

$$N_{\text{HCl}} = \frac{N_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7} \times V_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7}}{V_{\text{HCl}}}$$

$$= \frac{0,115 \text{ N} \times 10 \text{ mL}}{11,7 \text{ mL}}$$

$$= 0,0982 \text{ N}$$

2. Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) dalam Sampel Air Desa Leatung

- **Titik 1**

Tabel 2. Hasil Titration Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) Pada Titik 1

Titration	V_1 HCl (mL)	V_2 HCl (mL)
1	2,8	3,1
2	2,4	3,2
\bar{X}	2,6	3,15

$$\text{Kadar } (\text{HCO}_3^-) = \frac{(V_2 - V_1) \times N_{\text{HCl}} \times \text{BE } \text{HCO}_3^-}{V \text{ sampel}}$$

$$= \frac{(3,15 - 2,6) \text{ mL} \times 0,0982 \text{ mEq/mL} \times 61 \text{ mg/mEq}}{0,01 \text{ L}}$$

$$= 32,94 \text{ mg/L}$$

- **Titik 2**

Tabel 2. Hasil Titrasi Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) Pada Titik 2

Titrasi	V ₁ HCl (mL)	V ₂ HCl (mL)
1	2,4	2,8
2	2,6	3,0
\bar{X}	2,5	2,9

$$\text{Kadar } (\text{HCO}_3^-) = \frac{(V_2 - V_1) \times \text{NHCl} \times \text{BE } \text{HCO}_3^-}{V \text{ sampel}}$$

$$= \frac{(2,9 - 2,5) \text{ mL} \times 0,0982 \text{ mEq/mL} \times 61 \text{ mg/mEq}}{0,01 \text{ L}}$$

$$= 23,96 \text{ mg/L}$$

- **Titik 3**

Tabel 4. Hasil Titrasi Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) Pada Titik 3

Titrasi	V ₁ HCl (mL)	V ₂ HCl (mL)
1	2,6	2,9
2	2,5	3,2
\bar{X}	2,55	3,05

$$\text{Kadar } (\text{HCO}_3^-) = \frac{(V_2 - V_1) \times \text{NHCl} \times \text{BE } \text{HCO}_3^-}{V \text{ sampel}}$$

$$= \frac{(3,05 - 2,55) \text{ mL} \times 0,0982 \text{ mEq/mL} \times 61 \text{ mg/mEq}}{0,01 \text{ L}}$$
$$= 29,95 \text{ mg/L}$$