

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Z., dan Reza, M., 2017, Analisa Kandungan Pb dan Fe pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Produksi Pantai Barat Selatan Aceh, *Jurnal Optimalisasi*, **3**, (5); 117-122.
- Ali, H., Khan, E., dan Sajad, M., 2013, Phytoremediation of Heavy Metals Concept and Application, *Chemosphere Environ*, **91**, (7); 869-881.
- Almatsier, S., 2004, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Arthana, I.W., 2007, Studi Kualitas Air Beberapa Mata Air di Sekitar Bedugul, Bali (The Study of Water Quality of Springs Surrounding Bedugul, Bali), *Bumi Lestari Journal of Environment*, **7**, (1); 1-9.
- Asdak, C., 2004, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gajahmada University Press, Yogyakarta.
- Aziz, N.B., 2014, *Analisis Kandungan Mineral dalam Air Zam-Zam yang Beredar di Kota Semarang*, Skripsi tidak Diterbitkan, Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Enrekang, 2019, *Kabupaten Enrekang Dalam Angka Enrekang Regency in Figures 2019*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang, Enrekang.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Enrekang, 2019, *Statistik Daerah Kabupaten Enrekang*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang, Enrekang.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Enrekang, 2020, *Kecamatan Baroko Dalam Angka Baroko Subdistrict in Figures 2020*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Enrekang, Enrekang.
- Chandra, B., 2007, *Pengantar Kesehatan Lingkungan*, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Chawla, S., dan Parashar, R.K., 2015, Environmentally Benign Method for Estimation of Hardness in Water, *Int. J. Chem. Pharm. Rev. Res*, **1**(2): 49-54.
- Dewa, R.P., Hadinoto.S., dan Torry, F., 2015, Analisa Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Air Minum Dalam Kemasan di Kota Ambon, Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon, *Majalah BIAM*, **11**, (2); 76-82.
- Djunaidi, C., 2018, *Studi Interferensi pada AAS (Atomic Absorption Spectroscopy)*, Universitas Diponegoro, Semarang.

Donatelle R.J., 2005, *Health The Basics. 6 th ed.* Pearson Education Inc, San Francisco (USA).

Effendi, H., 2003, *Telaah Kualitas Air*, Kanisius, Yogyakarta.

Fan, L., Liu, G., Wang, F., Ritsena, C.J., dan Giessen, V., 2014, Domestic Water Consumtion under Intermittent and Continus Modes of Wter Supply, *Water Resources Management Journal Online*, **28**; 853-865.

Firmansyah, M.A., Sabikis., dan Utami P.I., 2012, Analisis Kadar Logam Berat Timbal di Mata Air Pegunungan Guci dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom, *Pharmacy*, **9**, (3); 100-110.

Gabriel, J.F., 2001, *Fisika Lingkungan*, Hipokrates, Jakarta.

Gobinathan, P., Murali, P.V., dan Panneerselvam, R., 2009, Interactive effects of calcium chloride on salinity-induced proline metabolism in pennisetum typoides, *Advances in Biological Research*, **3**, (6); 168-173.

Gusnita, D., 2012, Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal, *Berita Dirgantara*, **13**, (3); 95-101.

Harahap, F.S., 2017, Analisa Kadar Besi (Fe) dalam Air Zam-Zam Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), *Jurnal Eksakta*, **2**, (1); 62-67.

Hidayat A., Muhyayatun., Supriatna D., 2008, Analisis Unsur Cu dan Zn dalam Rambut Manusia dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*, **9**, (1); 73-78.

Ika., Tahril., Said, I., 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.

Ilham, 2020, *Adisi Standar: Cara Menghitung dan Membuatnya*, (Online), ([ADISI STANDAR : Cara Menghitung dan Membuatnya - LABMUTU](#), diakses 12 Juli 2021).

Indra., Armid, A., dan Takwir A., 2020, Distribusi Logam Berat Mangan (Mn) Pada Air Laut Permukaan Di Perairan Teluk Staring Sulawesi Tenggara, *Sapa Laut*, **5**, (1); 89-98.

Jose, A.C., dan Broekaert., 2002, Analytical Atomic Spectrometry with Flames and Plasmas, *Wiley-VCH Verlag GmbH &Co. KgaA*; 158-164.

Kantasubrata, J., 2015, *Validasi Metode Diktat Pelatihan Validasi Metode Uji dan Jaminan Mutu Hasil Uji*, PTBBN, Batan.

Kristanto, P., 2002, *Ekologi Industri*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

- Kurniawan, A., 2010, *Mineral Kadmium*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lim, K.F., 2012, A Tabular Approach to Titration Calculations, *Teaching Science*, **58** (3); 33-39.
- Lebang, E., 2021, *Analisis Kuantitas Pb, Cd, Mg²⁺, Cl⁻ Dan HCO₃⁻ pada Mata Air Pegunungan Desa Leatung, Kecamatan Sangalla Kabupaten Tana Toraja*, Sripsi tidak diterbitkan, Departemen Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Manahan., Stanley, E., 2000, *Environmental Chemistry*, Seventh Edition, Lewis Publisher, CRC Press Library of Congress Cataloging, New York.
- Manik, K.E.S., 2007, *Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Masbah, R.T., Siregar., Djajadiningrat, A., Hiskia., Syamsi, D., Idayanti, N., dan Widyarani., 2004, *Road Map Teknologi (Pemantauan Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Pengolahan Limbah)*, LIPI Press, Jakarta.
- Menteri Kesehatan, 2010, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*.
- Mohiuddin, K.M., Ogawa, Y., Zakir, H.M., Otomo, K., dan Shikazono, N., 2011, Heavy Metals Contamination In Water And Sediments Of An Urban River In A Developing Country, *Int. J. Environ. Sci. Tech*, **8**, (4); 723-736.
- Musli, V., dan Fretes, R.D., 2016, Analisis Kesesuaian Parameter Kualitas Air Minum dalam Kemasan yang Dijual di Kota Ambon Dengan Standar Nasional Indonesia (SNI), *Arika*, **10**, (1); 57-74.
- Mustika, D., Asminar., Rahmiati., dan Torowati, 2016, Penentuan Recovery dan Limit Deteksi Unsur Kadmium, Kobalt, Tembaga, Mangan, Nikel, Molibdenum dan Timbal pada Uranium Oksida Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom, **(17)**; 12-21.
- Nuraini., Iqbal., dan Sabhan., 2015, Analisis Logam Berat Dalam Air Minum Isi Ulang (AMIU) dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), *Gravitasi*, **14**, (1); 36-43.
- Palar, H., 2004, *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Palar, H., 2008, *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*, PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Perdana, R.G., dan Susanti, N.E., 2017, Variasi Temporal Kandungan HCO₃⁻ Terlarut pada Mataair Sendang Biru dan Mataair Beji di Kecamatan Sumbermanjing Wetan dan Kecamatan Gedangan, *Jurnal Pendidikan Geografi*, **22**, (1), 16-21.

- Permata, R.A., 2018, *Penentuan Kadar Kesadahan dan Alkalinitas Air pada Sumber Mata Air di Pt. Tirta Investama–Langkat*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Priyana, Y., 2008, *Diktat Kuliah Air Tanah*, Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Purnama, P.C., Retnaningsih, A., dan Andriyan, A., 2018, Penetapan Kadar Logam Timbal (Pb) pada Ikan (*Rastrelliger Kanagurta*) di Daerah Kampung Nelayan Kecamatan Panjang dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), *Jurnal Analis Farmasi*, **3**, (4); 259-265.
- Purnomo, T., dan Muchyiddin, 2007, Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forsk.*) di Tambak Kecamatan Gresik, *Neptunus*, **4**, (1); 68-77.
- Rachmaningrum, M., Wardhani, E., dan Pharmawati, K., 2015, Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot-Nanjung, *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, **3**, (1); 1-11.
- Rismansyah, E., Budianta, D., dan Pambayun, R., 2015, Analisis Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Pempek Rebus dari Beberapa Tempat Jajanan di Kota Palembang Sumatera Selatan, *Jurnal Penelitian Sains*, **17**, (2); 59-65.
- Rosvita, V., Fanani, Z., dan Pambudi, I.A., 2019, Analisa Kesadahan Total (CaCO_3) Secara Kompleksometri Dalam Air Sumur Di Desa Clering Kabupaten Jepara, *Indonesia Jurnal Farmasi*, **4**, (1); 16-20.
- Rusmin., 2012, *Hubungan Lahan Garapan Dengan Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Kubis di Desa Tongko Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang*, Skripsi tidak diterbitkan, Departemen Geografi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar.
- Sastrawijaya, 2002, *Pencemaran Lingkungan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Sasongko, A., Yulianto, K., dan Sarastri, D., 2017, Verifikasi Metode Penentuan Logam Kadmium (Cd) dalam Air Limbah Domestik dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom, *Jurnal Sains dan Teknologi*, **6**, (2); 228-237.
- Setyaningtyas, T., Andreas, R., dan Riyani, K., 2008, Potensi Humin Hasil Isolasi Tanah Hutan Damar Baturraden dalam Menurunkan Kesadahan Air, *Jurnal Molekul*, **3**, (2); 43-50.
- Silalahi, J., 2011, *Dampak Negatif Air Minum Reverse Osmosis (RO) terhadap Kesehatan*, Balai POM, Medan.
- Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., dan Crouch, S.R., 2004, *Fundamental of Analytical chemistry*, 8th ed, Thomson Learning, Belmont.

Standar Nasional Indonesia (SNI), 1991, *Metode Pengujian Keasaman dalam Air dengan Titrimetrik (SNI 06-2422-1991)*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI), 2008, *Air dan air limbah – Bagian 57: Metoda pengambilan contoh air permukaan (SNI 6989.57:2008)*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI), 2009, *Air dan Air Limbah-Bagian 56: Cara Uji Kadar Kalsium (Ca) dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) (SNI 06-6989.56-2005)*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI), 2009, *Air dan Air Limbah-Bagian 7: Cara Uji Seng (Zn) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala (SNI 6989.7:2009)*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI), 2009, *Air dan Air Limbah-Bagian 8: Cara Uji Timbal (Pb) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala (SNI 6989.8:2009)*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia (SNI), 2009, *Air dan Air Limbah-Bagian 16: Cara Uji Kadmium (Cd) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala (SNI 6989.16:2009)*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Sudarmadji, Darmanto, D., Widyastiti, M., dan Lestari, S., 2016, Pengelolaan Mata Air untuk Penyediaan Air Rumah Tangga Berkelanjutan di Lereng Selatan Gunung Merapi, *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, **23**, (1); 102-110.

Suherman, R., 2011, *Uji Kadar Logam Pb, Cd, dan Fe Pada Air Situ Cileduk Pamulang*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Sumampouw, 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.

Sunardi., 2006, *116 Unsur Kimia Deskripsi dan Pemanfaatannya*, CV. Yrama Widya, Bandung.

Sunarya Y., 2007, *Kimia Dasar Berdasarkan Prinsip-Prinsip Kimia Terkini*, Edisi Revisi, Angkasa, Bandung.

Suripin., 2002, *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Suryaningsih., ISaid, I., dan Rahman, N., 2018, Analysis of Calcium (Ca) and Iron (Fe) in Water-Kangkong (*Ipomeae aquatica* Forsk) and Land-Kangkong (*Ipomeae reptan* Forsk) From Palu, *J. AkademikaKim*, **7**, (3); 130-135.

Sutrisno dan Budiyanto, 2004, Pengaruh Pencemaran Kadmium pada Air Sumur untuk Minum dan Memasak Terhadap Kesehatan Wanita di Desa Bambe Kecamatan Driyorejo, Gresik, *J. Kesehat Lingkung Indones*, **3**, (1); 61-65.

Sutrisno, C.T., dan Suciastuti, E., 2004, *Teknologi Penyediaan Air Bersih, Rineka Cipta*, Jakarta.

Tasrif, A., 2021, *Analisis Kualitas Air (K, Ca, Mg, CO₃²⁻ dan HCO₃⁻) pada Mata Air Pegunungan di Desa Sadar Kecamatan Tellu Limpoe Kabupaten Bone*, Skripsi Tidak Diterbitkan, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Vianne, M.S.A., Hanandi, Y.D., dan Lanang H.D., 2017, Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Kadmium (Cd) dalam Ikan Bandeng di Kawasan Tambak Lorok Semarang, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, **5**(5); 724-732.

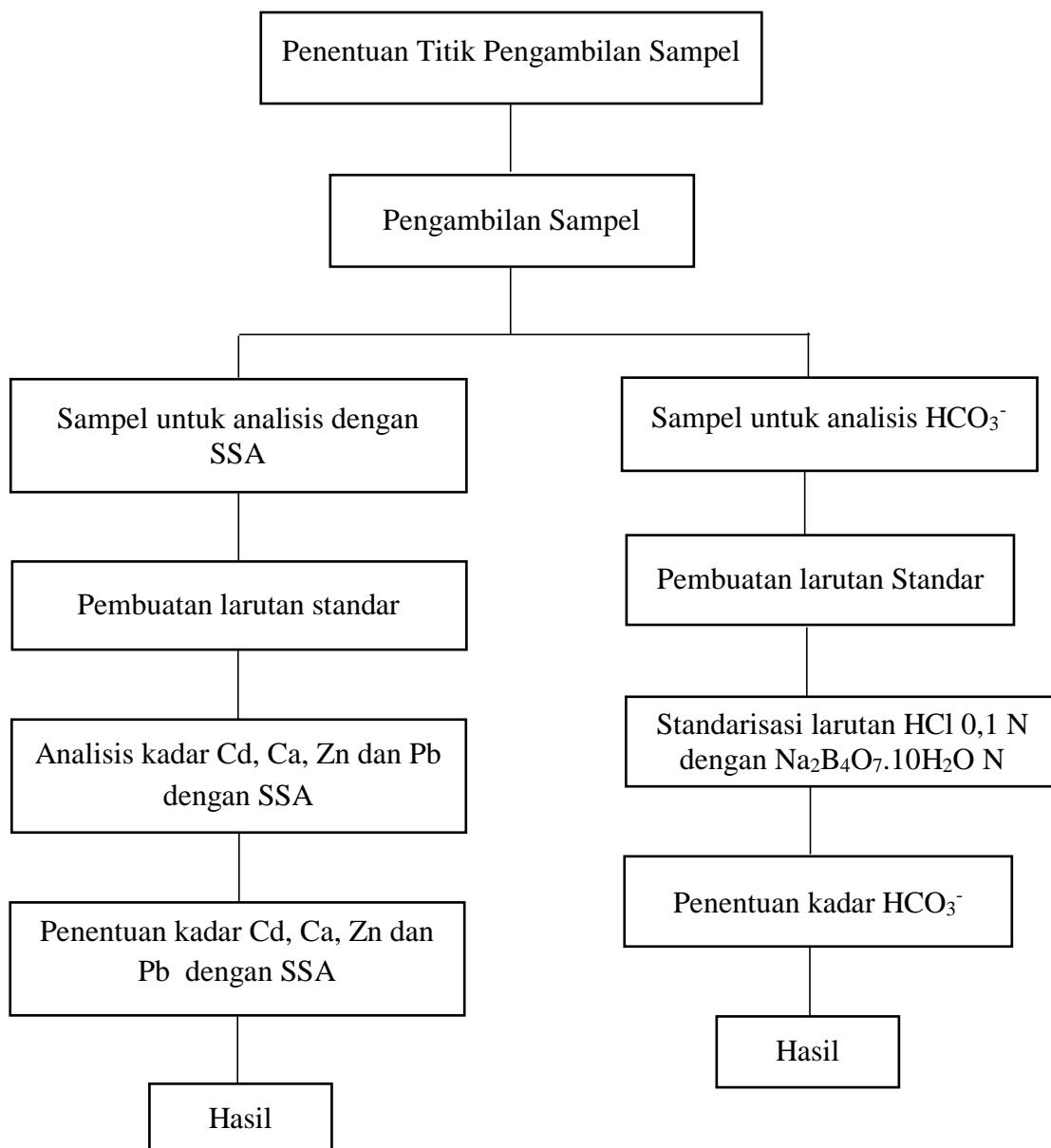
Wahyu, Widowati, A.S., dan R.J., 2008, *Efek Toksik Logam*, Andi, Bandung.

World Health Organization (WHO), 2011, *Guidelines for Drinking-Water Quality Fourth Edition*, Gutenberg, Malta.

Widowati, W., Sastiono, A., dan Rumampuk, R.J., 2008, *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Yalcin, M.G., Narin, I., dan Soylak, M., 2008, Multivariate analysis of heavy metal contents of sediments from Gumusler Creek, Nigde, Turkey, *Environmental Geology*, **54**, (6); 1155-1163.

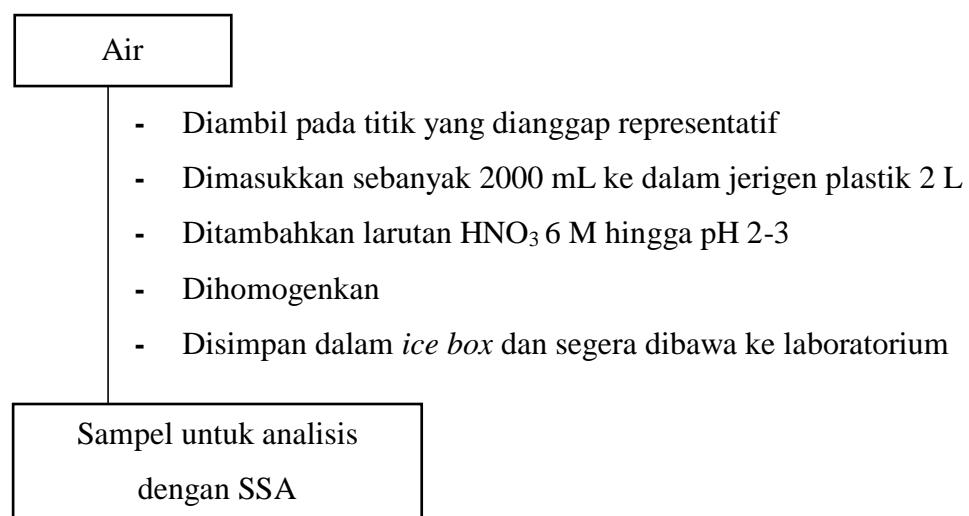
Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian



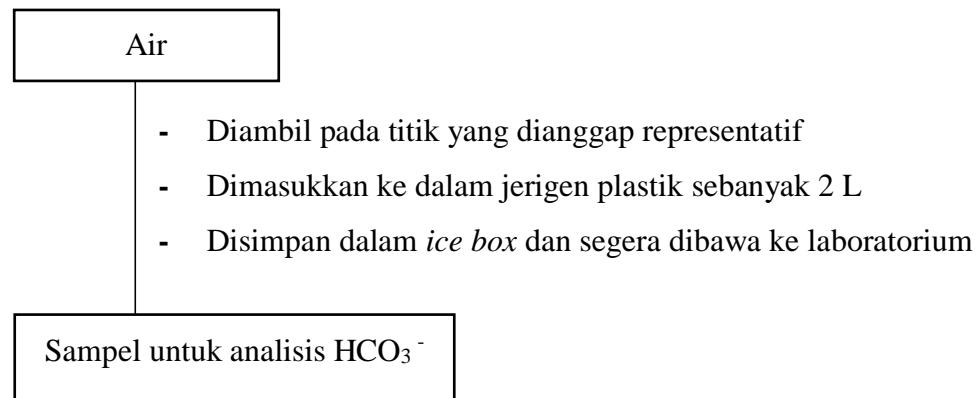
Lampiran 2. Bagan Kerja

1. Pengambilan Sampel

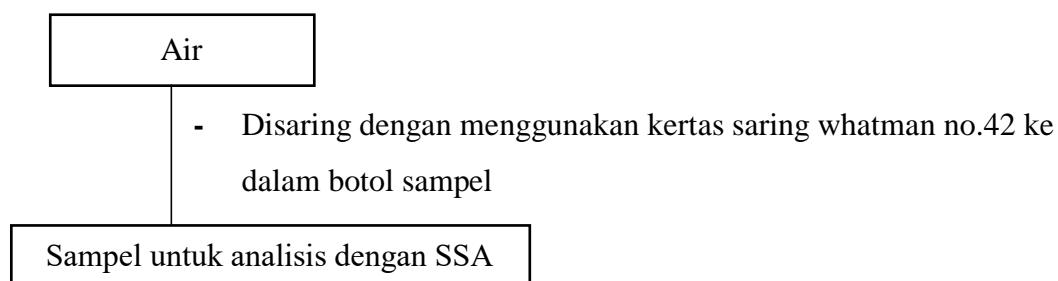
1.1 Pengambilan Sampel Air untuk Analisis dengan SSA



1.2 Pengambilan Sampel Air untuk Analisis Bikarbonat

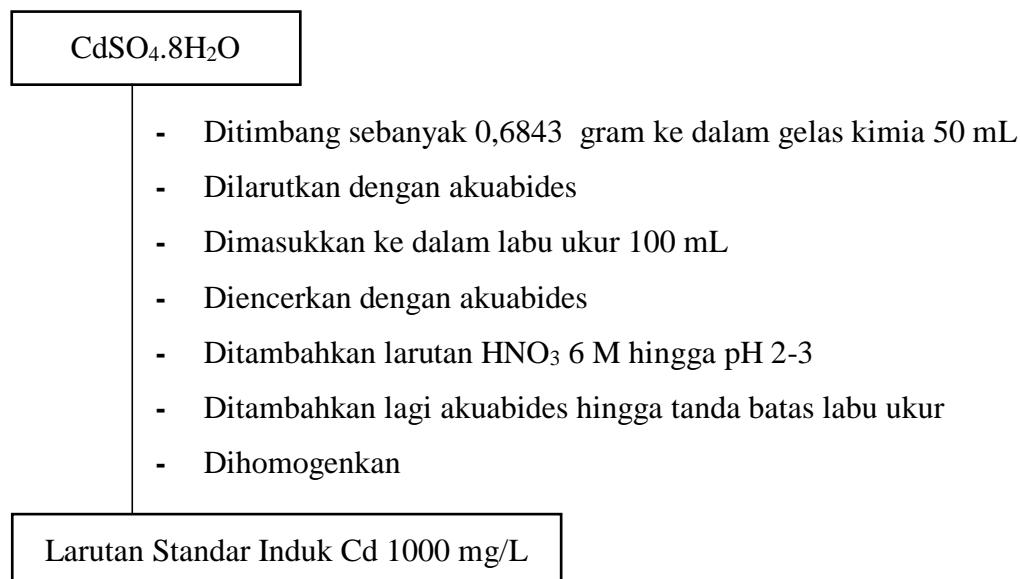


2. Preparasi Sampel

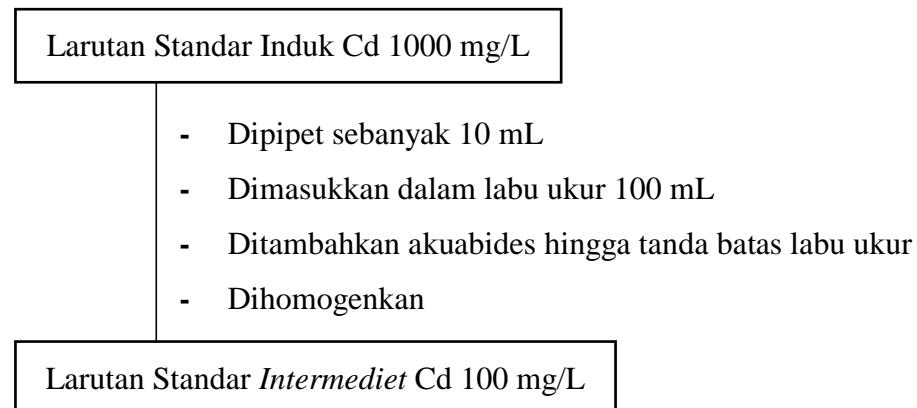


3. Pembuatan Larutan Standar Cd

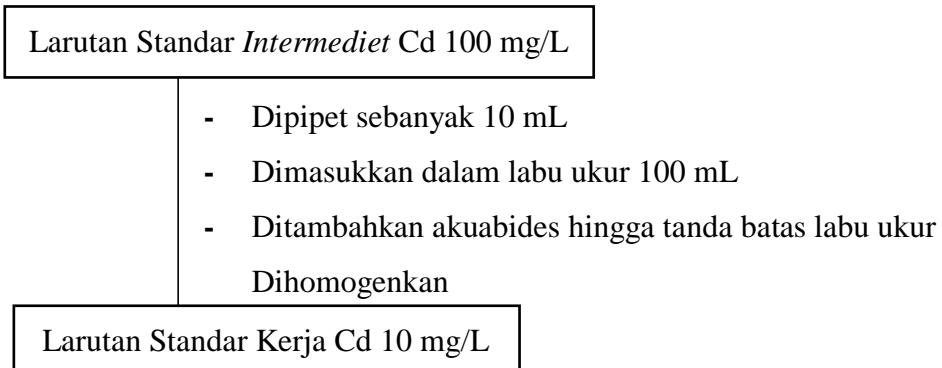
3.1 Pembuatan Larutan Standar Induk Cd 1000 mg/L



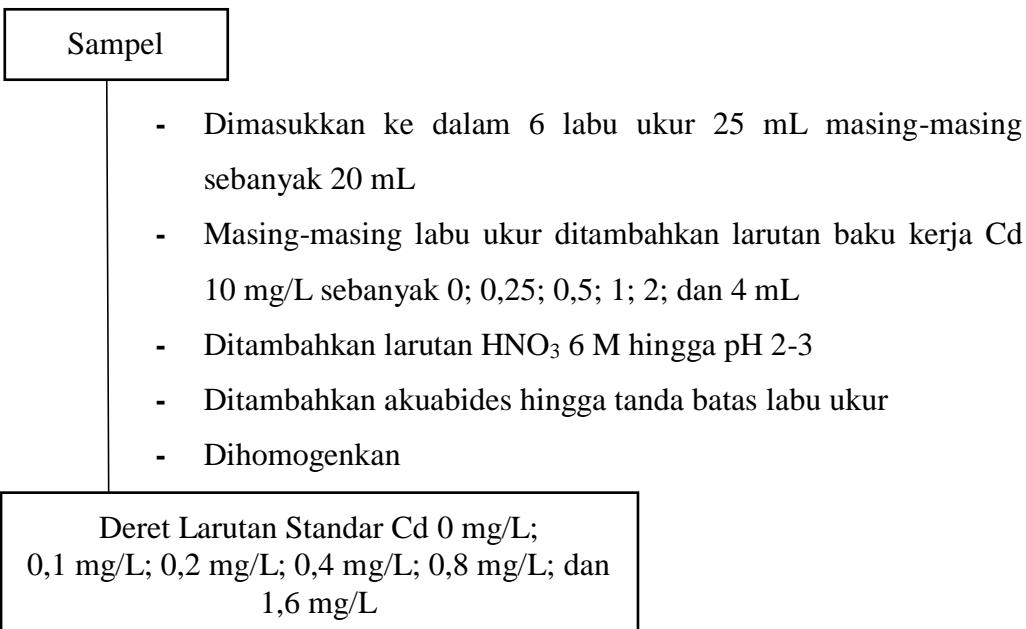
3.2 Pembuatan Larutan *Intermediet* Cd 100 mg/L



3.3 Pembuatan Larutan Standar Kerja Cd 10 mg/L

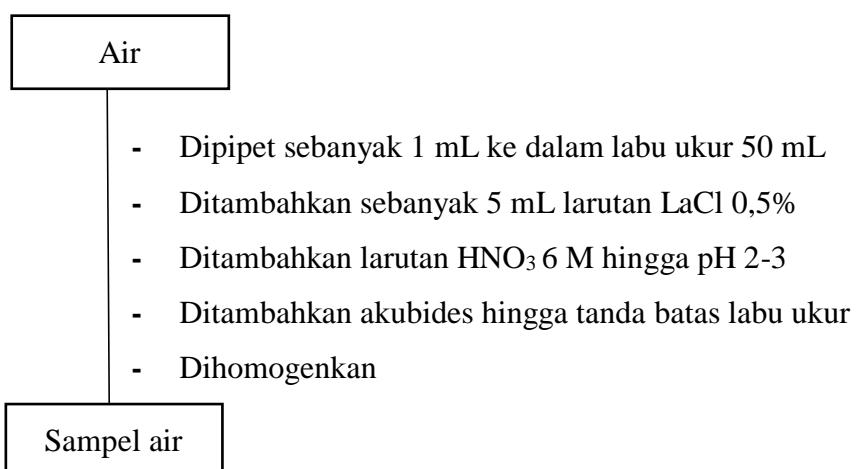


3.4 Pembuatan Deret Larutan Standar Cd 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; dan 1,6 mg/L yang Ditambahkan ke dalam Sampel dengan Metode Standar Adisi

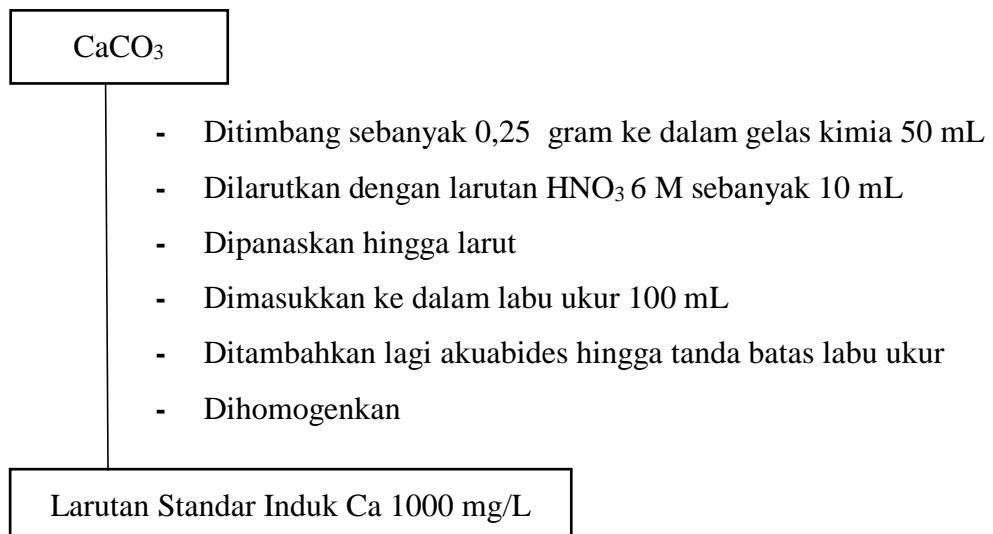


4 Pembuatan Larutan Standar Ca

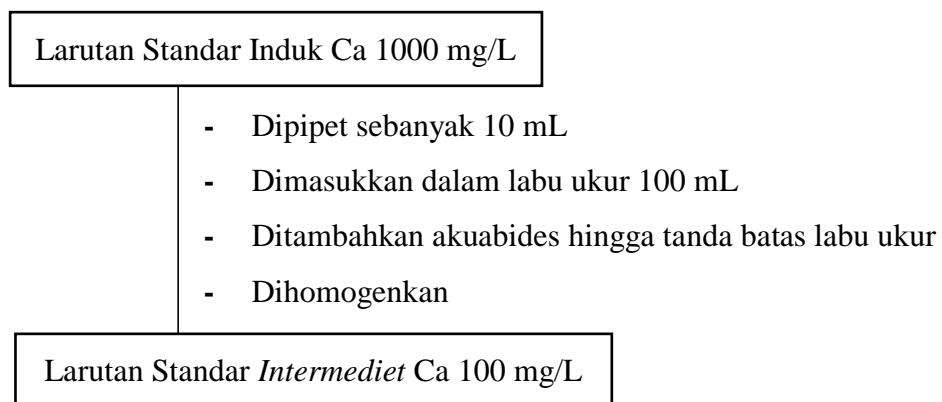
4.1 Preparasi Sampel Ca



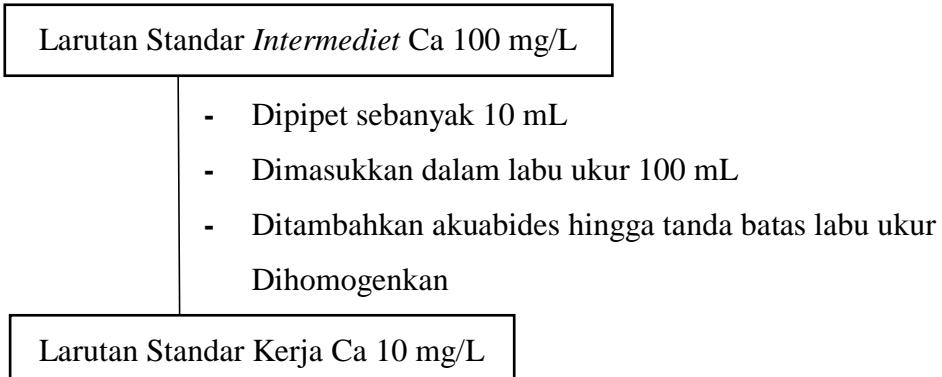
4.2 Pembuatan Larutan Standar Induk Ca 1000 mg/L



4.3 Pembuatan Larutan Standar *Intermediet* Ca 100 mg/L



4.4 Pembuatan Larutan Standar Kerja Ca 10 mg/L



4.5 Pembuatan Deret Larutan Standar Ca 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; dan 1,6 mg/L

Larutan Standar Kerja Ca 10 mg/L

- Dimasukkan ke dalam 7 labu ukur 25 mL masing-masing sebanyak 0; 0,5; 1; 2; 4; 8; dan 16 mL
- Ditambahkan 5 mL larutan LaCl₃ 0,5%
- Ditambahkan larutan HNO₃ 6 M hingga pH 2-3
- Ditambahkan akuabides hingga tanda batas labu ukur
- Dihomogenkan

Deret Larutan Standar Ca 0 mg/L;
0,1 mg/L; 0,2 mg/L; 0,4 mg/L; 0,8
mg/L; 1,6 mg/L; dan 3,2 mg/L

5. Pembuatan Larutan Standar Zn

5.1 Pembuatan Larutan Standar Induk Zn 1000 mg/L

Zn(NO₃)₂.6H₂O

- Ditimbang sebanyak 0,4569 gram ke dalam gelas kimia 50 mL
- Dilarutkan dengan akuabides
- Dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL
- Diencerkan dengan akuabides
- Ditambahkan larutan HNO₃ 6 M hingga pH 2-3
- Ditambahkan lagi akuabides hingga tanda batas labu ukur
- Dihomogenkan

Larutan Standar Induk Zn 1000 mg/L

5.2 Pembuatan Larutan Standar *Intermediet* Zn 100 mg/L

Larutan Standar Induk Zn 1000 mg/L

- Dipipet sebanyak 10 mL
- Dimasukkan dalam labu ukur 100 mL
- Ditambahkan akuabides hingga tanda batas labu ukur
- Dihomogenkan

Larutan Standar *Intermediet* Zn 100 mg/L

5.3 Pembuatan Larutan Standar Kerja Zn 10 mg/L

Larutan Standar *Intermediet* Zn 100 mg/L

- Dipipet sebanyak 10 mL
- Dimasukkan dalam labu ukur 100 mL
- Ditambahkan akuabides hingga tanda batas labu ukur
- Dihomogenkan

Larutan Standar Kerja Zn 10 mg/L

5.4 Pembuatan Deret Larutan Standar Zn 0; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; dan 1,6 mg/L yang Ditambahkan ke dalam Sampel dengan Metode Standar Adisi

Sampel

- Dimasukkan ke dalam 6 labu ukur 25 mL masing-masing sebanyak 20 mL
- Masing-masing labu ukur ditambahkan larutan baku kerja Zn 10 mg/L sebanyak 0; 0,25; 0,5; 1; 2; dan 4 mL
- Ditambahkan larutan HNO₃ 6 M hingga pH 2-3
- Ditambahkan akuabides hingga tanda batas labu ukur
- Dihomogenkan

Deret Larutan Standar Zn 0;
0,1; 0,2; 0,4; 0,8; dan
1,6 mg/L

6. Pembuatan Larutan Standar Pb

6.1 Pembuatan Larutan Standar Induk Pb 1000 mg/L

Pb(NO₃)₂

- Ditimbang sebanyak 0,1599 gram ke dalam gelas kimia 50 mL
- Dilarutkan dengan akuabides
- Dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL
- Diencerkan dengan akuabides
- Ditambahkan HNO₃ 6 M hingga pH 2-3
- Ditambahkan lagi akuabides hingga tanda batas labu ukur
- Dihomogenkan

Larutan Standar Induk Pb 1000 mg/L

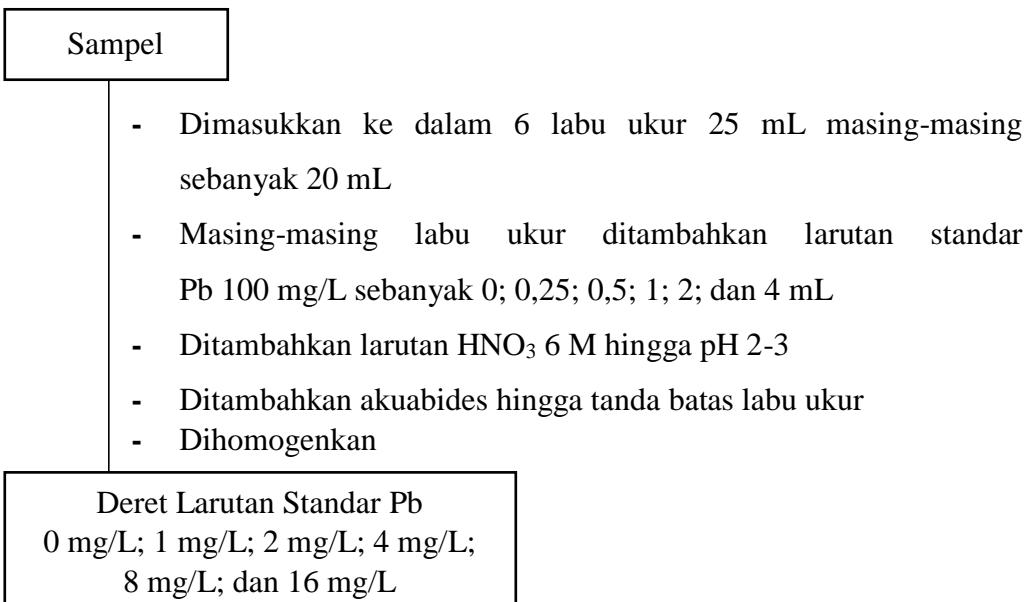
6.2 Pembuatan Larutan Standar Pb 100 mg/L

Larutan Standar Induk Pb 1000 mg/L

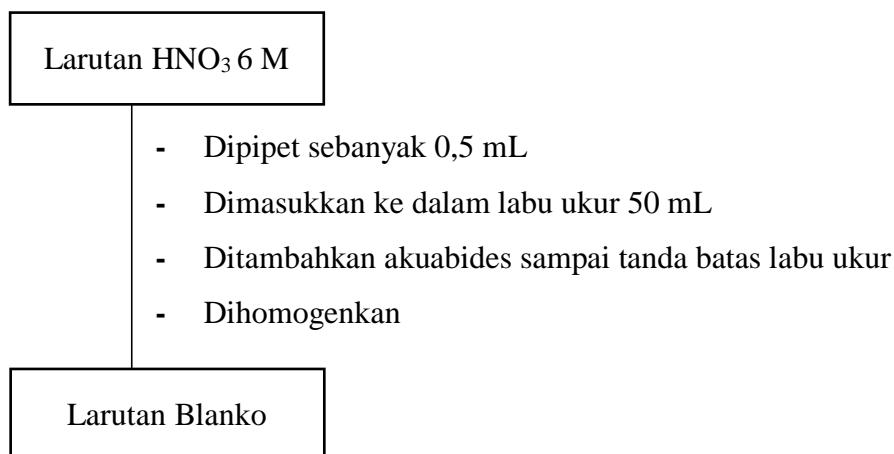
- Dipipet sebanyak 10 mL
- Dimasukkan dalam labu ukur 100 mL
- Diencerkan dengan akuabides hingga tanda batas labu ukur
- Dihomogenkan

Larutan Standar Pb 100 mg/L

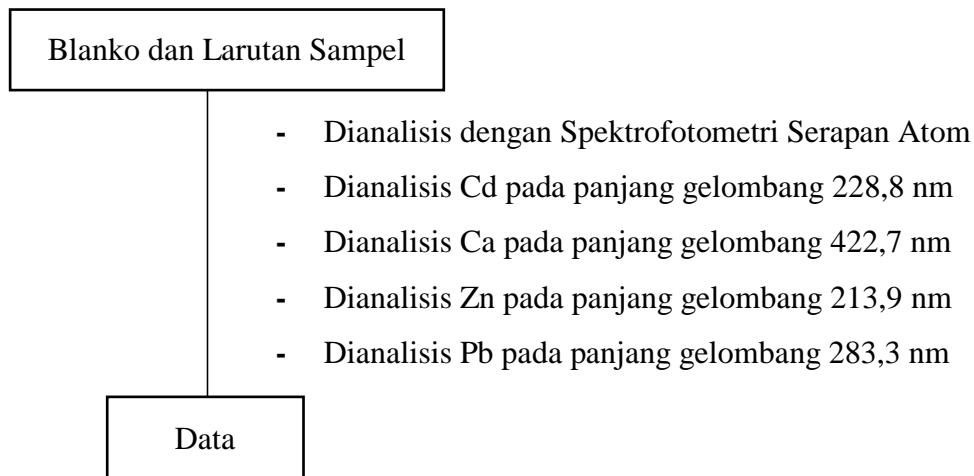
6.3 Pembuatan Deret Larutan Standar Pb 0; 1; 2; 4; 8; dan 16 mg/L yang Ditambahkan ke dalam Sampel dengan Metode Standar Adisi



7. Pembuatan Larutan Blanko

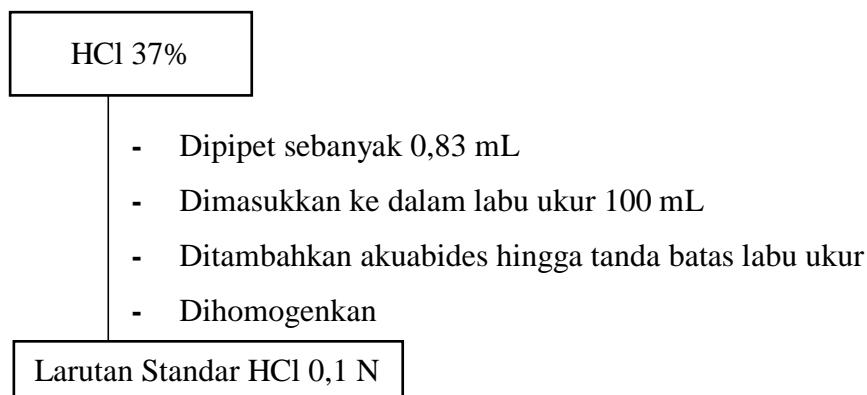


8. Analisis Kadar Cd, Ca, Zn dan Pb dengan SSA

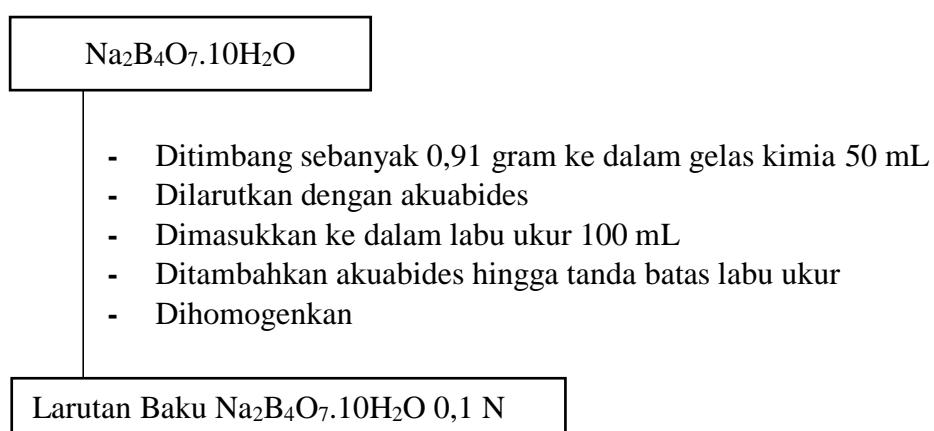


9. Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-)

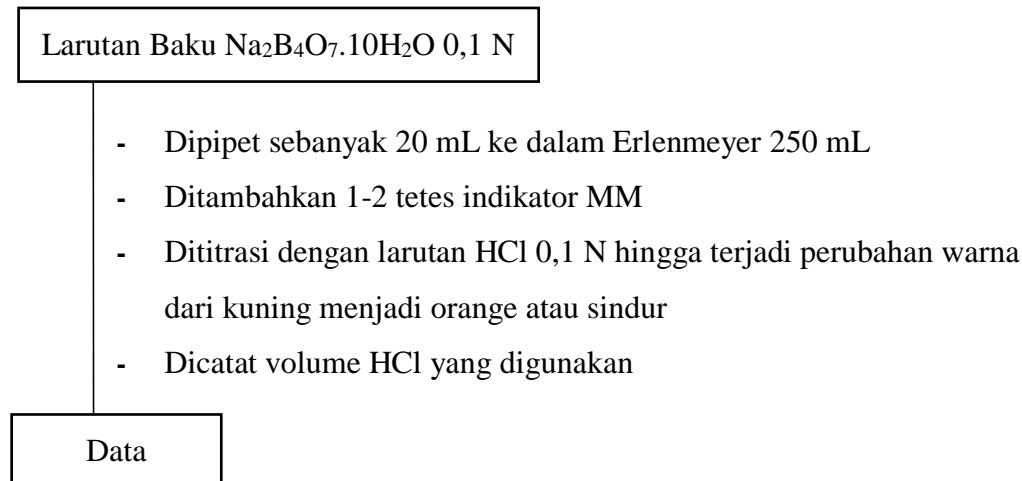
9.1 Pembuatan Larutan Standar HCl 0,1 N



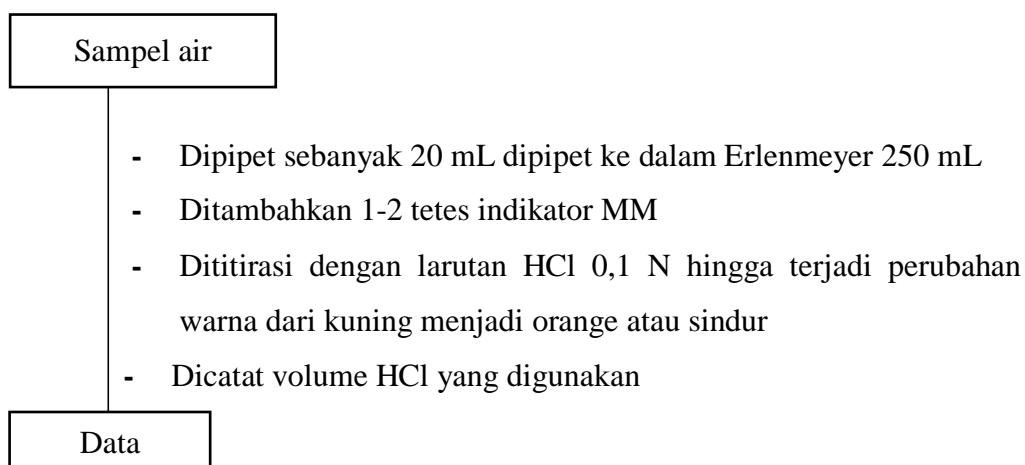
9.2 Pembuatan Larutan Baku $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 0,1 N



9.3 Standarisasi Larutan HCl 0,1 N dengan Na₂B₄O₇.10H₂O 0,1 N



9.4 Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO₃⁻) dalam Air



Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Larutan

A. Analisis Kadar Cd, Ca, Zn, dan Pb dengan SSA

1. Pembuatan Larutan Standar Induk Cd 1000 mg/L

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{Ar Cd}}{\text{Mr } 3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}} \times \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ \text{mg} &= \frac{\text{ppm} \times \text{Mr } 3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O} \times \text{L}}{\text{Ar Cd}} \\ &= \frac{1000 \text{ mg/L} \times 769,2 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L}}{112,4 \text{ g/mol}} \\ &= 684,3416 \text{ mg} \\ &= 0,6843 \text{ gram} \end{aligned}$$

2. Pembuatan Larutan Standar Induk Ca 1000 mg/L

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{Ar Ca}}{\text{Mr } \text{CaCO}_3} \times \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ \text{mg} &= \frac{\text{ppm} \times \text{Mr } \text{CaCO}_3 \times \text{L}}{\text{Ar Ca}} \\ &= \frac{1000 \text{ mg/L} \times 100 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L}}{40 \text{ g/mol}} \\ &= 250 \text{ mg} \\ &= 0,25 \text{ gram} \end{aligned}$$

3. Pembuatan Larutan Standar Induk Zn 1000 mg/L

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{Ar Zn}}{\text{Mr } \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} \times \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ \text{mg} &= \frac{\text{ppm} \times \text{Mr } \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \times \text{L}}{\text{Ar Zn}} \\ &= \frac{1000 \text{ mg/L} \times 297 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L}}{65 \text{ g/mol}} \\ &= 456,92 \text{ mg} \\ &= 0,4569 \text{ gram} \end{aligned}$$

4. Pembuatan Larutan Standar Induk Pb 1000 mg/L

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{Ar Pb}}{\text{Mr Pb(NO}_3)_2} \times \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ \text{mg} &= \frac{\text{ppm} \times \text{Mr Pb(NO}_3)_2 \times \text{L}}{\text{Ar Pb}} \\ &= \frac{1000 \text{ mg/L} \times 331 \text{ g/mol} \times 0,1 \text{ L}}{207 \text{ g/mol}} \\ &= 159,90 \text{ mg} \\ &= 0,1599 \text{ gram} \end{aligned}$$

5. Pembuatan Larutan Standar Intermediet 100 mg/L

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

6. Pembuatan Larutan Standar Kerja 10 mg/L

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

7. Pembuatan Deret Larutan Standar Adisi

- **Larutan Standar Adisi 0 mg/L**
- **Larutan Standar Adisi 0,1 mg/L**

$$\begin{array}{ll} V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2 & V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2 \\ V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0 \text{ mg/L} & V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mg/L} \\ V_1 = 0 \text{ mL} & V_1 = 0,25 \text{ mL} \end{array}$$

- **Larutan Standar Adisi 0,2 mg/L**
- **Larutan Standar Adisi 0,4 mg/L**

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

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

$$V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0,2 \text{ mg/L} \quad V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0,4 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 0,50 \text{ mL}$$

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

- **Larutan Standar Adisi 0,8 mg/L**
- **Larutan Standar Adisi 1,6 mg/L**

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

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

$$V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 0,8 \text{ mg/L} \quad V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 25 \text{ mL} \times 1,6 \text{ mg/L}$$

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

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

8. Pembuatan Deret Larutan Kurva Kalibrasi

- **Larutan Kurva Kalibrasi 0 mg/L**
- **Larutan Kurva Kalibrasi 0,1 mg/L**

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

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

$$V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 0 \text{ mg/L} \quad V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ mg/L}$$

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

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

- **Larutan Kurva Kalibrasi 0,2 mg/L**
- **Larutan Kurva Kalibrasi 0,4 mg/L**

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

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

$$V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 0,2 \text{ mg/L} \quad V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 0,4 \text{ mg/L}$$

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

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

- **Larutan Kurva Kalibrasi 0,8 mg/L**
- **Larutan Kurva Kalibrasi 1,6 mg/L**

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

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

$$V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 0,8 \text{ mg/L} \quad V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 1,6 \text{ mg/L}$$

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

$$V_1 = 8 \text{ mL}$$

- **Larutan Kurva Kalibrasi 3,2 mg/L**

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

$$V_1 \times 10 \text{ mg/L} = 50 \text{ mL} \times 3,2 \text{ mg/L}$$

$$V_1 = 16 \text{ mL}$$

B. Analisis Bikarbonat (HCO_3^-)

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

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

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

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

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

3. Pembuatan 10 mL Indikator MM 1 %

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

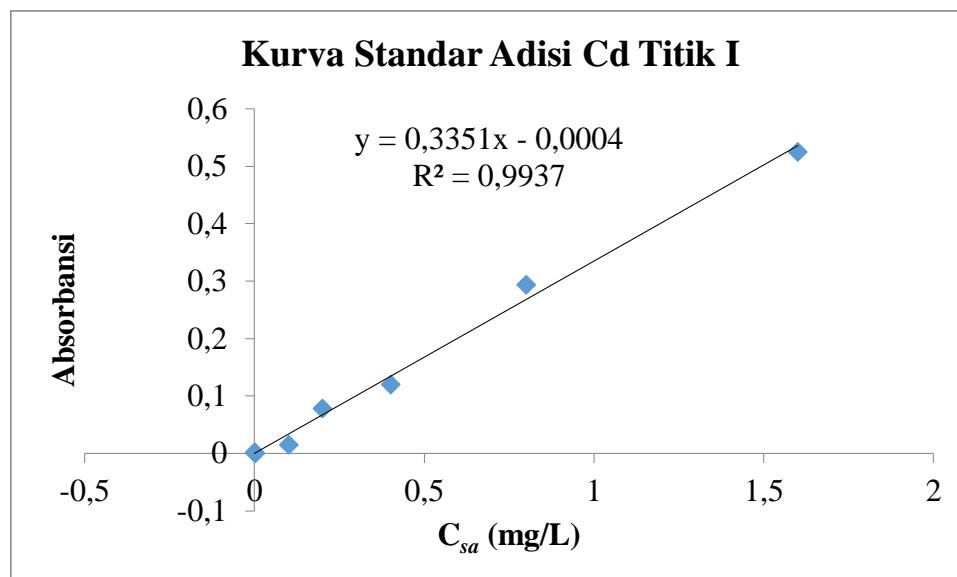
Lampiran 4. Pengolahan Data

A. Analisis Kadar Cd, Ca, Zn, dan Pb dengan SSA

1. Pengolahan Data Kadmium (Cd)

Tabel 9. Hasil Pengukuran Logam Kadmium (Cd) Titik I dengan Metode Standar Adisi

V _{std} (mL)	C _{sa} (mg/L)	Absorbansi
0	0,0	0,0025
0,25	0,1	0,0154
0,5	0,2	0,0783
1	0,4	0,1204
2	0,8	0,2942
4	1,6	0,5254



$$C_{std} = 10 \text{ mg/L}$$

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

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

$$m = 0,3351$$

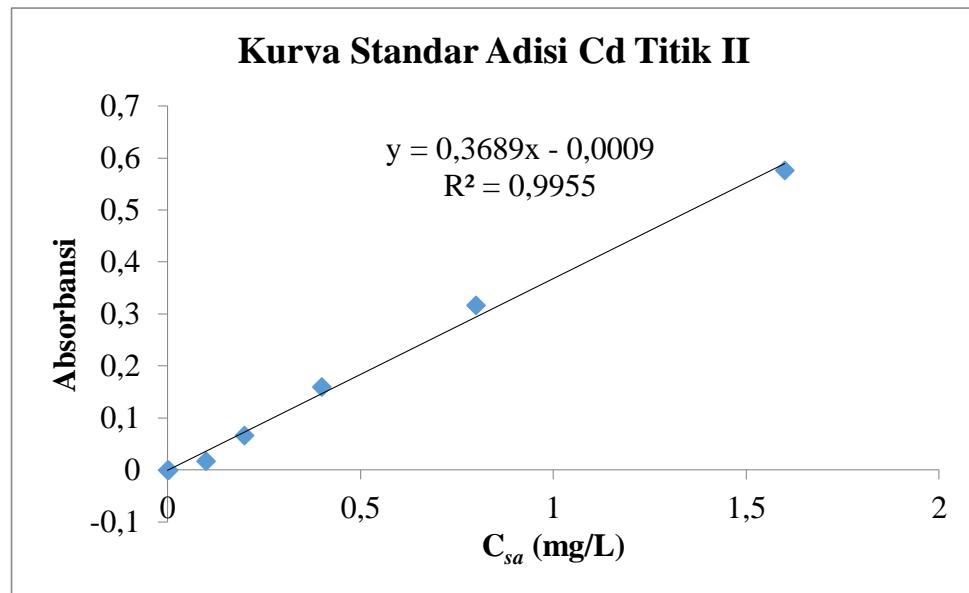
$$b = -0,0004$$

$$X_{\text{intercept}} = -\frac{b}{m} = -\frac{(-0,0004)}{0,3351} = 0,0012$$

$$\begin{aligned} C_0 &= -\frac{X_{\text{intercept}} \cdot V_{\text{flask}}}{V_{\text{unk}}} \\ &= -\frac{(0,0012)(25)}{20} = -\frac{0,03}{20} = -0,0015 \approx \text{Tidak Terdeteksi} \end{aligned}$$

Tabel 10. Hasil Pengukuran Logam Kadmium (Cd) Titik II dengan Metode Standar Adisi

V _{std} (mL)	C _{sa} (mg/L)	Absorbansi
0	0	0
0,25	0,1	0,0177
0,5	0,2	0,0668
1	0,4	0,1599
2	0,8	0,3171
4	1,6	0,5764



$$C_{\text{std}} = 10 \text{ mg/L}$$

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

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

$$m = 0,3689$$

$$b = -0,0009$$

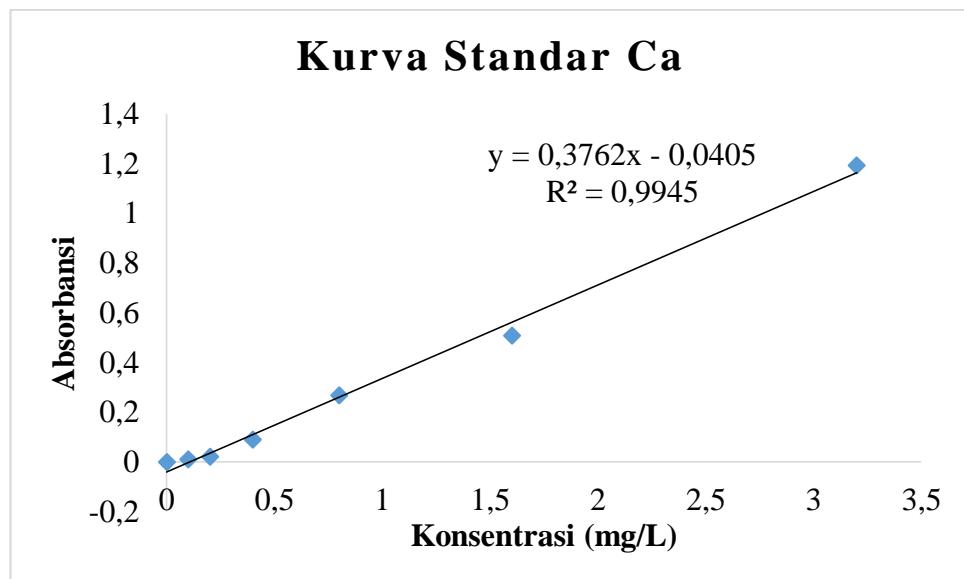
$$X_{\text{intercept}} = -\frac{b}{m} = -\frac{(-0,0009)}{0,3689} = 0,0024$$

$$C_0 = -\frac{X_{\text{intercept}} \cdot V_{\text{flask}}}{V_{\text{unk}}} \\ = -\frac{(0,0024)(25)}{20} = -\frac{0,06}{20} = -0,003 \approx \text{Tidak Terdeteksi}$$

2. Pengolahan Data Kalsium (Ca)

Tabel 11. Hasil Pengukuran Kalsium (Ca) dengan Metode Kurva Kalibrasi

Kadar (mg/L)	Absorbansi
0	0
0,1	0,0104
0,2	0,0211
0,4	0,0888
0,8	0,267
1,6	0,5071
3,2	1,1918
Titik 1	0,5413
Titik 2	0,9395



$$y = ax + b$$

$$y = 0,3762x + (-0,0405)$$

$$y = 0,3762x - 0,0405$$

$$x = \frac{y + 0,0405}{0,3762}$$

1. Titik 1

$$x = \frac{0,5413 + 0,0405}{0,3762} = \frac{0,5818}{0,3762} = 1,5465$$

$$\text{Kadar} = 1,5465 \times 50 = 77,3260 \text{ mg/L}$$

2. Titik 2

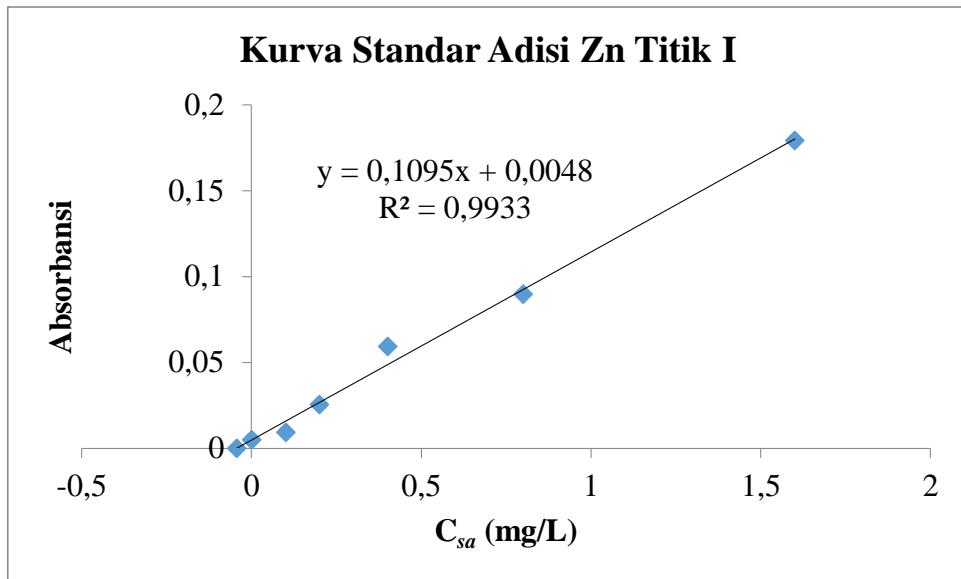
$$x = \frac{0,9395 + 0,0405}{0,3762} = \frac{0,98}{0,3762} = 2,605$$

$$\text{Kadar} = 2,605 \times 50 = 130,2500 \text{ mg/L}$$

3. Pengolahan Data Seng (Zn)

Tabel 12. Hasil Pengukuran Logam Seng (Zn) Titik I dengan Metode Standar Adisi

V _{std} (mL)	C _{sa} (mg/L)	Absorbansi
0	0,0	0,005
0,25	0,1	0,0093
0,5	0,2	0,0256
1	0,4	0,0595
2	0,8	0,08989
4	1,6	0,1792



$$C_{std} = 10 \text{ mg/L}$$

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

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

$$m = 0,1095$$

$$b = 0,0048$$

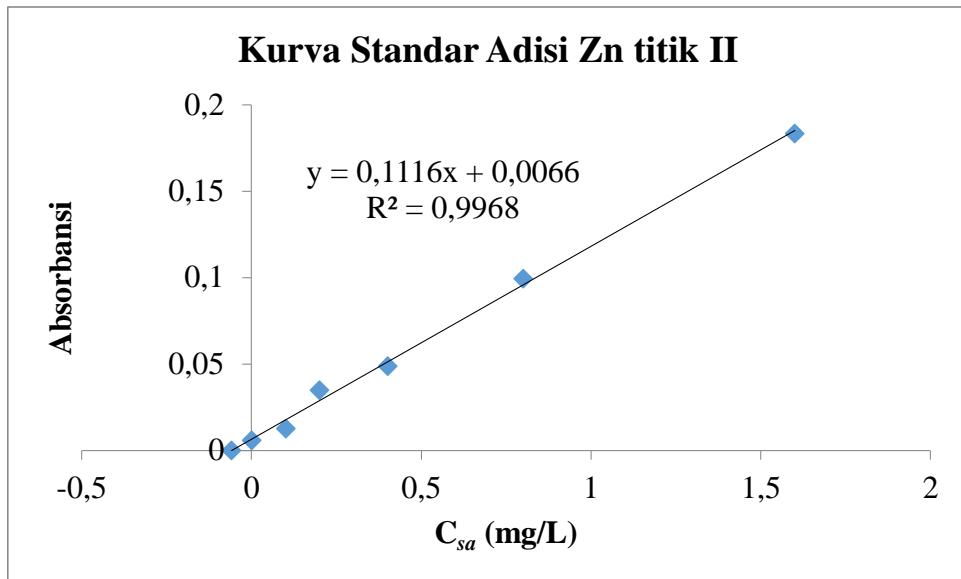
$$X_{\text{intercept}} = -\frac{b}{m} = -\frac{0,0048}{0,1095} = -0,0438$$

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

$$= -\frac{(-0,0438)(25)}{20} = -\frac{(-1,095)}{20} = 0,0548 \text{ mg/L}$$

Tabel 13. Hasil Pengukuran Logam Seng (Zn) Titik II dengan Metode Standar Adisi

V_{std} (mL)	C_{sa} (mg/L)	Absorbansi
0	0,0	0,006
0,25	0,1	0,0127
0,5	0,2	0,0349
1	0,4	0,0489
2	0,8	0,0995
4	1,6	0,1835



$$C_{std} = 10 \text{ mg/L}$$

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

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

$$m = 0,1116$$

$$b = 0,0066$$

$$X_{\text{intercept}} = -\frac{b}{m} = -\frac{0,0066}{0,1116} = -0,0591$$

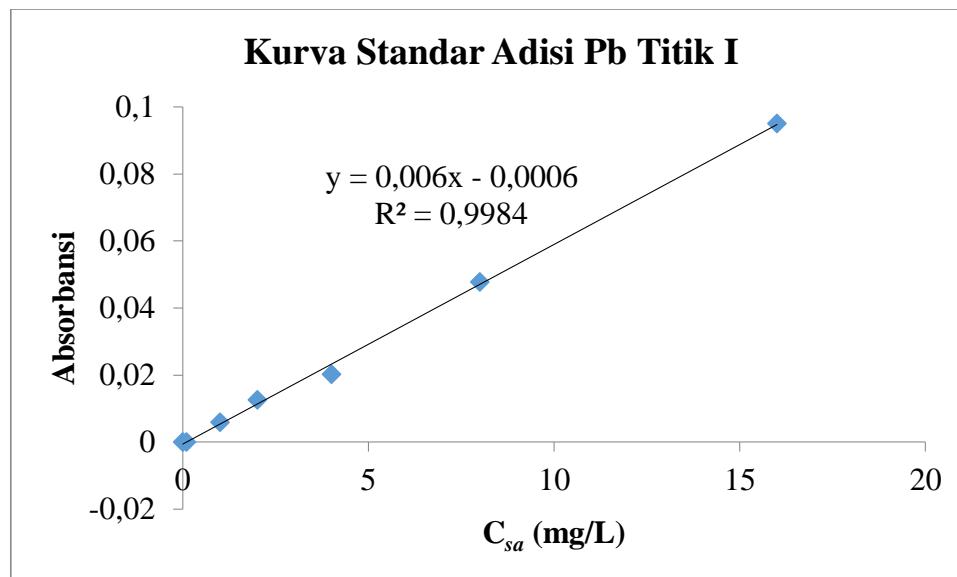
$$C_0 = -\frac{X_{\text{intercept}} \cdot V_{flask}}{V_{unk}}$$

$$= -\frac{(-0,0591)(25)}{20} = -\frac{(-1,4775)}{20} = 0,0739 \text{ mg/L}$$

4. Pengolahan Data Timbal (Pb)

Tabel 14. Hasil Pengukuran Logam Timbal (Pb) Titik I dengan Metode Standar Adisi

V _{std} (mL)	C _{sa} (mg/L)	Absorbansi
0	0	0
0,25	1	0,0059
0,5	2	0,0125
1	4	0,0202
2	8	0,0477
4	16	0,0951



$$C_{std} = 100 \text{ mg/L}$$

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

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

$$m = 0,006$$

$$b = -0,0006$$

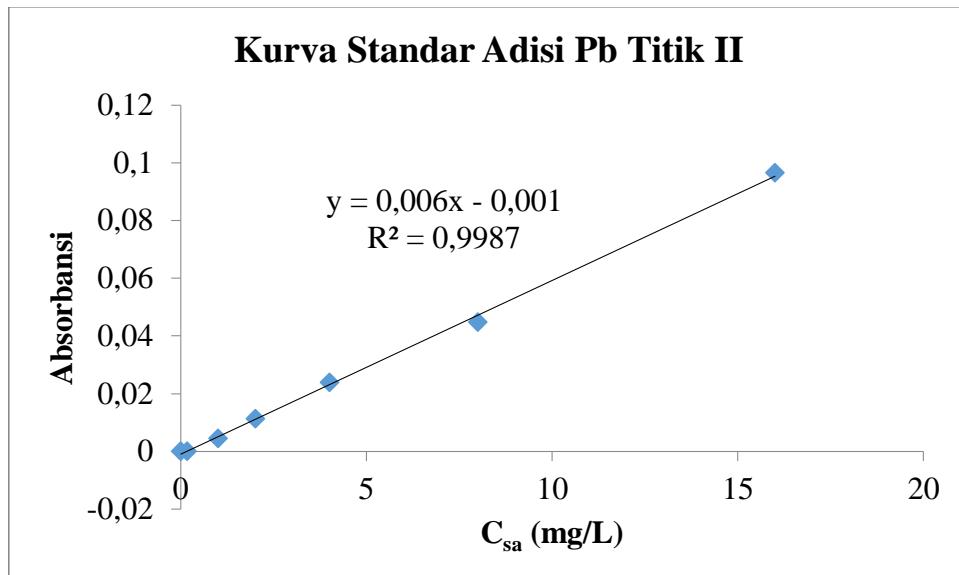
$$X_{intercept} = -\frac{b}{m} = -\frac{(-0,0006)}{0,006} = 0,01$$

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

$$= -\frac{(0,01)(25)}{20} = -\frac{2,5}{20} = -0,125 \approx \text{Tidak Terdeteksi}$$

Tabel 15. Hasil Pengukuran Logam Timbal (Pb) Titik II dengan Metode Standar Adisi

V _{std} (mL)	C _{sa} (mg/L)	Absorbansi
0	0	0
0,25	1	0,0044
0,5	2	0,0113
1	4	0,0238
2	8	0,0447
4	16	0,0965



$$C_{std} = 100 \text{ mg/L}$$

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

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

$$m = 0,006$$

$$b = -0,001$$

$$X_{\text{intercept}} = -\frac{b}{m} = -\frac{(-0,001)}{0,006} = 0,1667$$

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

$$= -\frac{(0,1667)(25)}{20} = -\frac{4,1675}{20} = -0,2084 \approx \text{Tidak Terdeteksi}$$

5. Pengolahan Data Bikarbonat (HCO_3^-)

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

Tabel 16. Hasil Standarisasi HCl 0,1 M dengan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Titrasi	V HCl (mL)
1	10,1
2	10,2
\bar{X}	10,15

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

$$\begin{aligned} N_{\text{HCl}} &= \frac{N_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7} \times V_{\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7}}{N_{\text{HCl}}} \\ &= \frac{0,1001 \text{ N} \times 10 \text{ mL}}{10,15 \text{ mL}} \end{aligned}$$

$$= 0,0986 \text{ N}$$

b. Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) dalam Sampel Air Desa Tongko

- Titik I

Tabel 17 . Hasil Titrasi Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) pada Titik I

Titrasi	V HCl (mL)
1	1,2
2	1,2
\bar{X}	1,2

$$\text{Kadar } (\text{HCO}_3^-) = \frac{V \times N_{\text{HCl}} \times BE_{\text{HCO}_3^-}}{V_{\text{sampel}}}$$

$$= \frac{1,2 \text{ mL} \times 0,0986 \text{ mEq/mL} \times 61 \text{ mg/mEq}}{0,02 \text{ L}}$$

$$= \frac{1,2 \text{ mL} \times 0,0986 \text{ mEq/mL} \times 61 \text{ mg/mEq}}{0,02 \text{ L}}$$

$$= \frac{7,2175}{0,02}$$

$$= 360,8750 \text{ mg/L}$$

- Titik II

Tabel 18 . Hasil Titrasi Penentuan Kadar Bikarbonat (HCO_3^-) pada Titik II

Titrasi	V HCl (mL)
1	1,1
2	1,1
\bar{X}	1,1

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

$$= \frac{1,1 \text{ mL} \times 0,0986 \text{ N} \times 61 \text{ mg/mEq}}{0,02 \text{ L}}$$

$$= \frac{6,6161}{0,02}$$

$$= 330,8050 \text{ mg/L}$$

Lampiran 5. Foto Dokumentasi

A. Desa Tongko



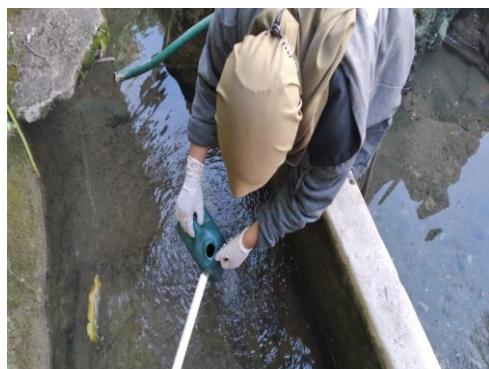
B. Pengambilan Sampel



Lokasi Titik I



Lokasi Titik II



Proses Pengambilan Sampel
Lokasi Titik I



Proses Pengambilan Sampel
Lokasi Titik II



Proses Pengepakan Sampel

C. Analisis Cd, Ca, Zn, dan Pb dengan SSA



Sampel untuk Analisis dengan SSA



Larutan Standar Induk, *Intermediet* dan Kerja



Deret Larutan Standar Adisi



Deret Larutan Standar Ca



Proses Analisis Cd, Zn, dan Pb dengan SSA



Proses Analisis Ca dengan SSA

D. Analisis Bikarbonat



Sampel Air



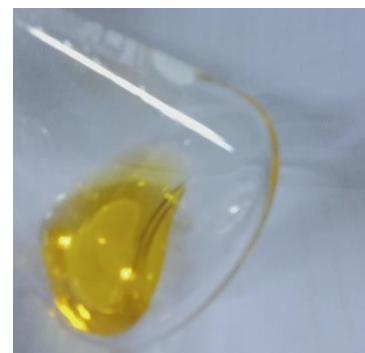
Larutan Induk
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$



Larutan Baku
HCl 0,1 N



Sebanyak 20 mL sampel dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer



Sampel setelah penambahan 1-2 tetes indikator MM



Hasil Standarisasi
Larutan HCl 0,1 N
dengan $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$



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