

DAFTAR PUSTAKA

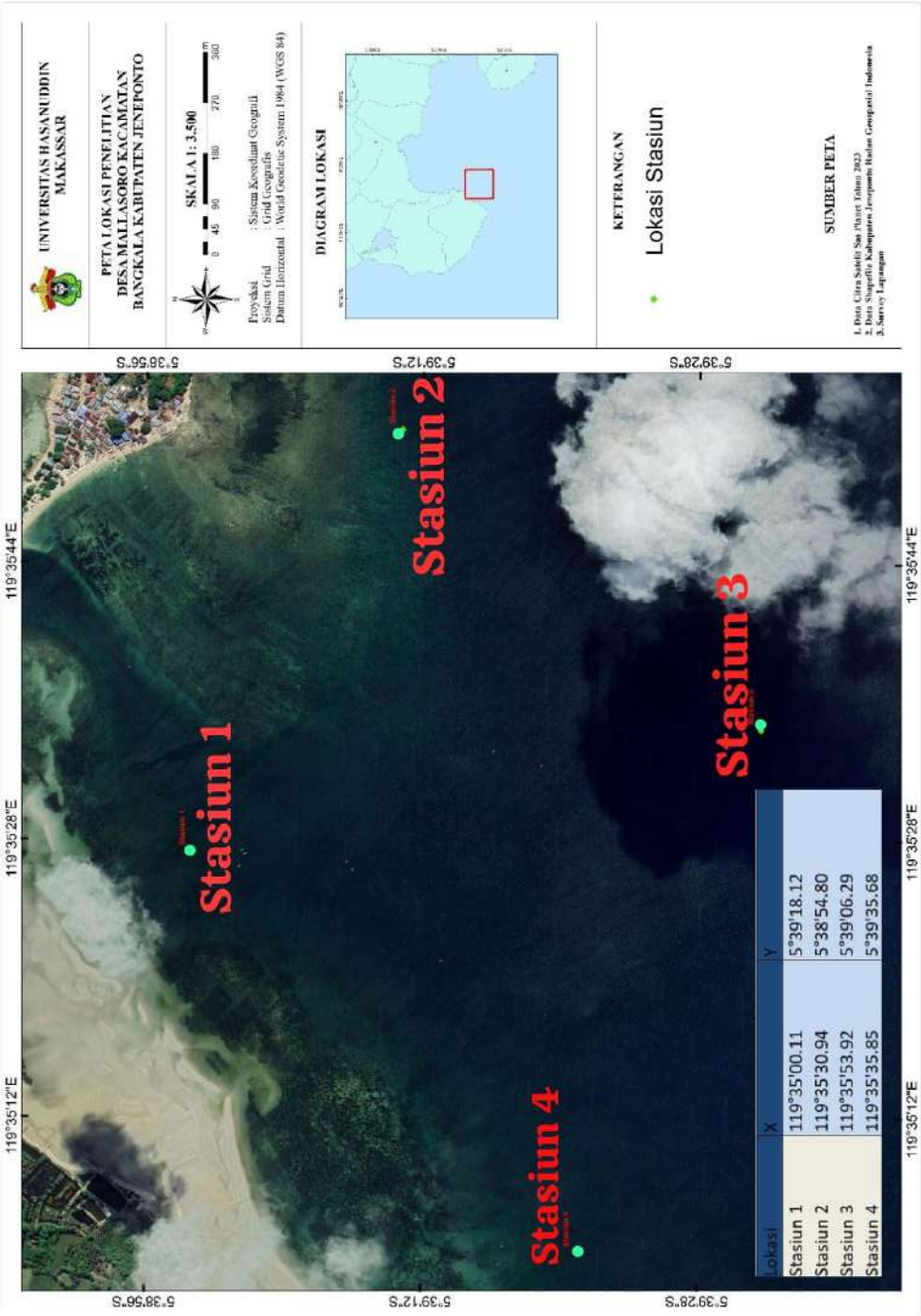
- Abiyana, H.Z., dan Mahmiah, 2021. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Bahan Baku Air untuk Produksi Garam di Kawasan Ladang Garam Sedayulawas Lamongan. *Journal of Tropical Marine Research*, 3(2), 94-105. doi: 10.30649/jrkt.v3i2.45.
- Akbar, S.A., dan Rahayu, H.K., 2023. Tinjauan Literatur: Bioakumulasi Logam Berat Pada Ikan di Perairan Indonesia. *Lantanida Journal*, 11(1), 51-66.
- Anasri, Prasetyati, S.B, dan Salsabil, D.R., 2020. Analisis Kualitas Shampo Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*: Studi Kasus di Pt. Rumah Rumput Laut Bogor, Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 2(1), 1-11. doi: 10.1557/jbf.v2i1.59.
- Azizah, R., Malau, R., Susanti, A.B., Santosa, G.W., Hartati, R., dan Irwani, 2018. Kandungan Timbal pada Air, Sedimen, dan Rumput Laut *Sargassum* sp. Di Perairan Jepara, Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 2(2), 155-166.
- Bayu, A.S., Suciyono, dan Andriyono, S., 2022. Analisis Kandungan Logam Berat (Pb, Cd, dan As) pada Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Studi Kasus: Perairan Laut Wongsorejo, Banyuwangi. *Jurnal Grouper*, 13(2), 168-176.
- Damayanti, T., Aryawaty, R., dan Fauziah, F., 2019. Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Bobot Bibit Awal Berbeda Menggunakan Metode Rakit Apung dan *Long Line* di Perairan Teluk Hurun, Lampung. *Maspari Journal*, 11(1), 17-22. doi: 10.56064/maspari.v11i1.8582.
- Effendi, H., 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Farizky, C.K., Fitriani, M., Hidayati, N.V., Rahardja, B.S., dan Andriyono, S., 2022. Studi Bioakumulasi Logam Berat (Pb, Cd, Dan As) pada Rumput Laut (*Caulerpa racemosa*) dari Tambak Tradisional di Brondong, Lamongan. *Jurnal Perikanan*, 12(4), 722-733. doi: 10.29303/jp.v12i4.401
- Fendjalang, S.N.M., Rupilu, K., Simange, S.M., dan Paparang, A., 2022. Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Perairan Pantai Desa Kupa Kupa, Kecamatan Tobelo Selatan, Kabupaten Halmahera Selatan. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 6(2), 126-133.
- Forstner U., dan Prosi F., 1978. *Proceedings of the Course Held at the Joint Research Centre of the Commission of European Communities*. Ispra Pergamon Press, Oxford, p.131.
- Harvyandha, A., Kusumawardani, M., dan Rosyid, A., 2019. Telemetri Pengukuran Derajat Keasaman Secara Realtime Menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 9(4), 519-524.

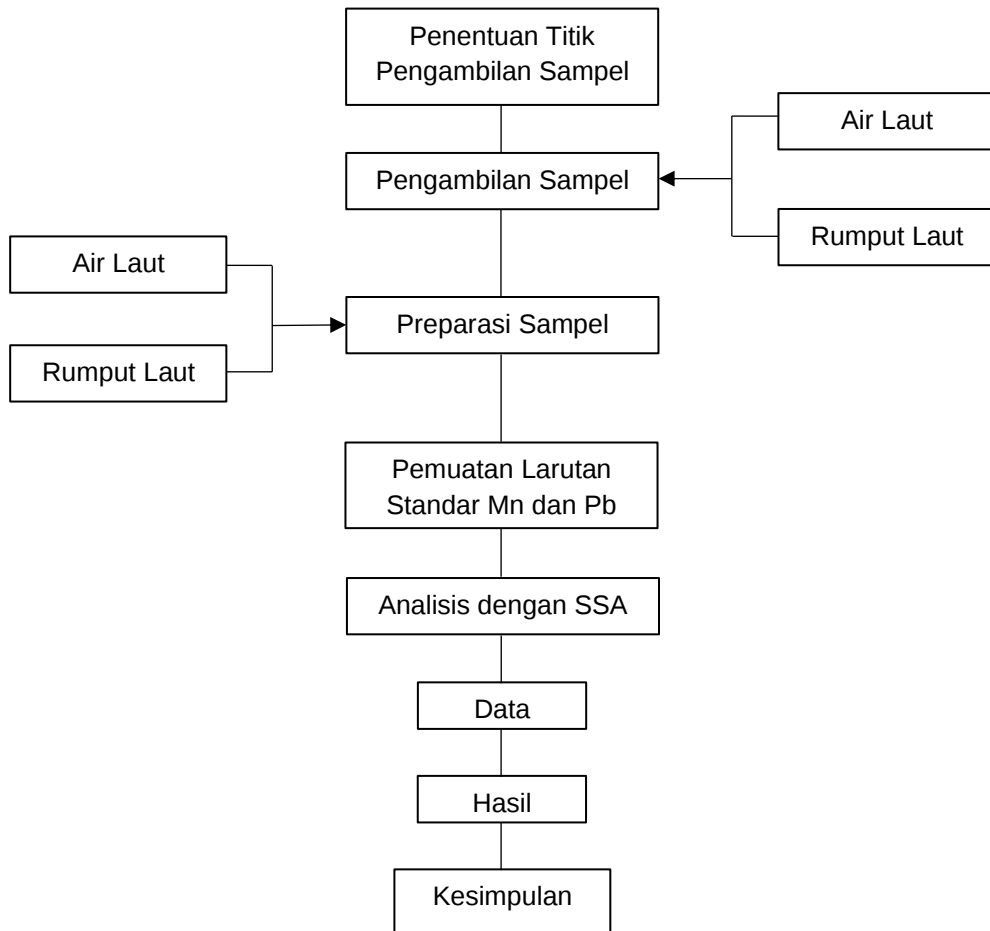
- Indra, Armid, A., dan Takwir, A., 2020. Distribusi Logam Berat Mangan (Mn) Pada Air Laut Permukaan di Perairan Teluk Staring Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 5(1), 89-98.
- Ikhsan, M.N., Suama, I.W., dan Harimu, L., 2023, Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) di Pantai Nambo Kota Kendari. *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, 3(1), 78-83. doi: 10.47709/jpsk.v3i01.2047.
- Ismarti, Rames, Amalia, F., dan Suheryanto, 2017. Studi Kandungan Logam Berat pada Tumbuhan dari Perairan Bata. *Jurnal Studi Kandungan Logam Berat*, 6(1), 1-11.
- Kharisma, R.N., Yulianto, B., dan Nuraini, R.A.T, 2023. Logam Berat Timbal (Pb) Pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara Granosa*) di Muara Sungai Loji dan Perairan Pantai Sekitarnya, Kota Pekalongan. *Journal of Marine Research*, 12(2), 330-335. doi : 10.14710/jmr.v12i2.36375.
- Kusumadiani, T.A., Yulianto, B., dan Redjeki, S., 2024. Kajian Tingkat Timbal (Pb) di Perairan Pantai Semarang: Studi Kasus pada Kerang Darah. *Journal of Marine Research*, 13(3), 502-510. doi: 10.14710/jmr.v13i3.39367.
- Negara, N. D., dan Siswoyo, E., 2016. Studi Penyebaran Konsentrasi Logam Besi (Fe) dan Mangan (M) dari Lidi TPA Wukirsari Gunung Kidul. Universitas Islam Indonesia Terpadu, Yogyakarta.
- Nurhalima, S., Sunaryo, A., Suhrawardan, 2022. Teknik dan Manajemen Usaha Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) menggunakan Metode Long Line di Pelaku Utama Waetuwo Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. *Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta*, 281-293. doi: 10.15578/psnp.11952.
- Nuri, N.S., Santoso, A., dan Widowati, I., 2023. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) di Perairan Bandengan Kendal serta Analisis Batas Aman Konsumsi. *Journal of Marine Research*, 12(3), 403-412. doi: 10.14710/jmr.v12i3.35276.
- Pariakan, A., Mustafa, A., dan Indrayani, M., 2019. Karakteristik Oseanografi Kimia Selat Tuworo Utara sebagai Daya Dukung Lingkungan dalam Penentuan Lokasi Budidaya Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(3), 390-399. doi: 10.21776/ub.jfmr.2019.003.03.15.
- Priambodo, B.A., Arief, M., dan Rahardja, B.S., 2021. Studi Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Di Wilayah Ngemboh, Gresik Dan PPD I Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan, Jawa Timur. *Jurnal Marinade*, 4(1), 01-09.
- Putrinigtias, A., Bahri, S., Faisal, T.M., dan Harahap, A., 2021. Kualitas Perairan di daerah Pesisir Pulau Ujung Perling Kota Langsa Aceh. *Journal of Aquatic Resources and Fisheries Management*, 2(2), 95-99. doi: 10.29244/HAJ.2.1.95.

- PT Merck Chemicals and Life Science, 2016. Creating Together Chemical and Reagen. PT. Merck Tbk, Germany.
- Rahayu, J., dan Purnomo, T., 2022. Konsentrasi Logam Berat Tembaga (Cu) pada Rumput Laut *Gracilaria* sp. di Kampung Rumput Laut Kecamatan Jabon, Sidoarjo. *Sains dan Matematika*, 7(1), 13-19.
- Riska, N., Suedy, S. W. A., dan Izzati, M. 2019. Kandungan Mineral dan Logam Berat pada Biosalt Rumput Laut *Padina* sp., *Jurnal Pro-Life*, 6(2), 171-179.
- Rusdiana, 2016. Bahan Ajar Gizi Metabolisme Mineral. Penerbit Politeknik Kesehatan, Semarang.
- Saraswati, A.R., dan Rachmadiarti, R., 2021. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Rumput Laut di Pantai Sendang Biru Malang. Skripsi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Sari, F. G. T., Hidayat, D., dan Septiani, D., 2016. Kajian Kandungan Logam Berat Mangan (Mn) dan Nikel (Ni) pada Sedimen Di Pesisir Teluk Lampung. *Journal of Analit*, 1(10), 17-25.
- Sari, S.H.J., Kirana, J.F.A., dan Guntur, 2017. Analisis Kandungan Logam Berat Hg dan Cu Terlarut di Perairan Pesisir Wonorejo Pantai Timur Surabaya. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 22(1), 1-9.
- Sari, Y.P.P.R., Rumhayati, B., dan Srihardyastutie, A., 2017. Bioakumulasi Logam Berat Pb, Cd Dan Zn pada Bentos di Muara Sungai Porong Sidoarjo. *Natural B Journal of Health and Environmental Sciences*, 4(1), 1-10.
- Sasongko, A.S., Cahyadi, F.D., Yonanton, L., Islam, R.S., dan Destiyanti, N.F., 2020. Kandungan Logam Berat di Perairan Pulau Tunda Kabupaten Serang Provinsi Banten. *Manish Journal*, 1(2), 90-95. doi: 10.31573/manfish.v1i02.132.
- Sidjabat, N., Alwi, V., Mahmudi, dan Puspitasari, Y., 2020. Pengukuran Timbal Pada Air Sungai Dan Bioindikator Lokal Di Sungai Brantas Kota Kediri Provinsi Jawa Timur. Skripsi Tidak Diterbitkan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri.
- Siringoringo, V.T., Pringgenies, D., dan Ambariyanto, 2022. Kajian Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg), Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb) pada *Perna viridis* di Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 11(3), 539-546. doi: 10.14710/jmr.v11i3.33864.
- SNI 8996:2021, 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 Destruksi Asam Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sukayono dan Dewa, R.P., 2018. Pemantauan Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Sedimen di Pesisir Teluk Ambon Dalam sebagai Indikasi Tingkat Pencemaran. *Majalah BIAM*, 14(1), 1-7.
- Sulistyo, A.A.H., Suprijanto, J., dan Yulianto, B., 2024. Analisis Kualitas Air dan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Air Laut di Perairan Pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 13(1), 108-114. doi: 10.14710/jmr.v13i1.38751.
- Tarigan, Z., dan Edward, 2023. Kandungan Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn Dan Ni Dalam Air Laut dan Sedimen di Muara Sungai Membramo. Papua, Makara *Journal of Science*, 7(3), 119-127.
- Wafi, A., Ariadi, H., Khumaidi, A., dan Muqsith, A., 2021. Pemetaan Kesesuaian Lahan Budidaya Rumput Laut di Kecamatan Banyuputih, Situbondo Berdasarkan Indikator Kimia Air. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(2), 170-179.
- Widowati, W., 2008. Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Yousif, R. A., Choudhary, M. I., Ahmed, S., dan Ahmed, Q., 2021. Bioaccumulation of heavy metals in fish and other aquatic organisms from Karachi Coast, Pakistan. *Journal Nusantara Bioscience*, 13(1), 73-84. doi: 10.13057/nusbiosci/n130111.
- Yulianto, B., Wijaya, W.A., Setyati, W.A., Santoso, A., Putranto, T.W.C., & Soegianto, A., 2020. Health Risk Analysis of Cd, Pb and Hg in Blood Mussel (*Anadara granosa*) from Demak, Central Java, Indonesia. *Asian Journal of Water, Environment and Pollution*, 17(3):25-30. doi: 10.3233/AJW200031.
- Yulius, Ramdhan, M., Prihantono, J., Pryambodo, D.G., Saepuloh, D., Salim, H.L., dkk., 2019. Budidaya Rumput Laut dan Pengelolaannya di Pesisir Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat Berdasarkan Analisa Kesesuaian Lahan dan Daya Dukung Lingkungan. *Jurnal Segara*, 15(1), 19-30. doi: 10.15578/segara.v15/1.7429.

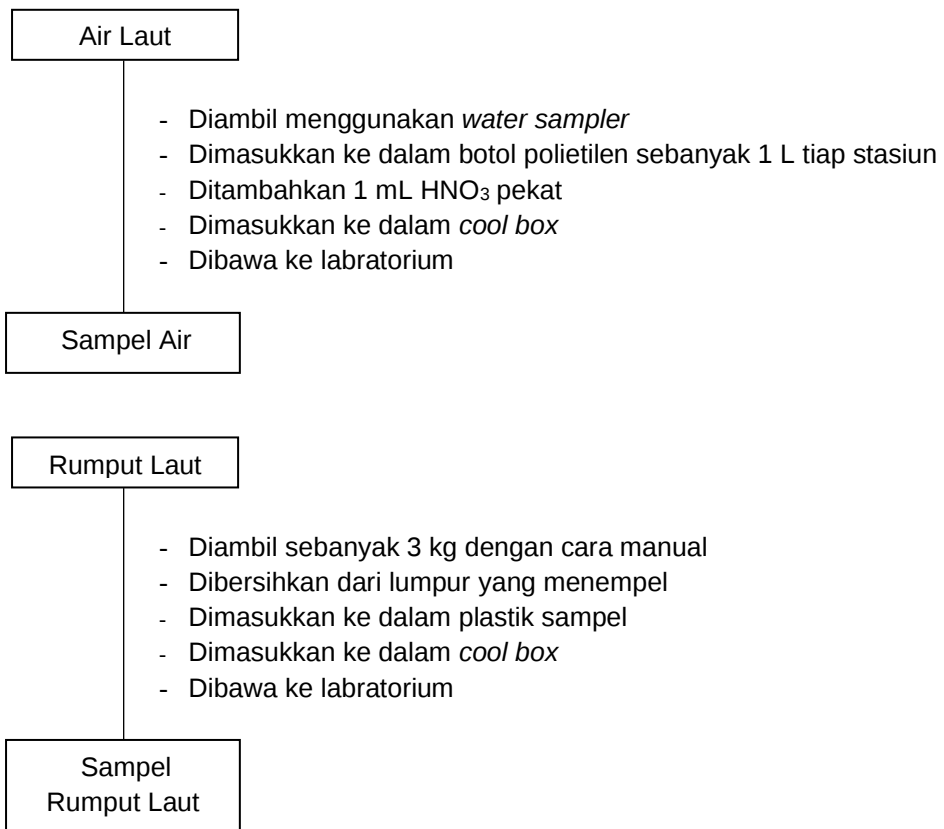
Lampiran 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel



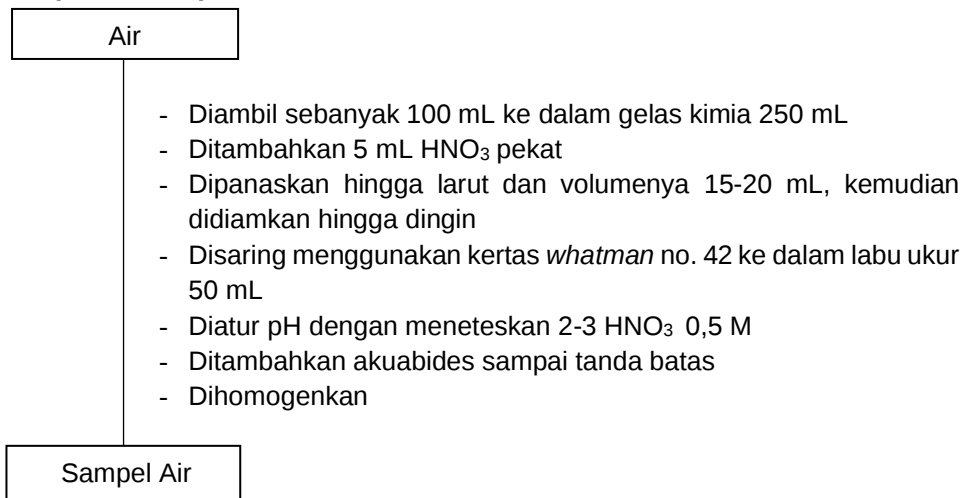
Lampiran 2. Skema Kerja Penelitian

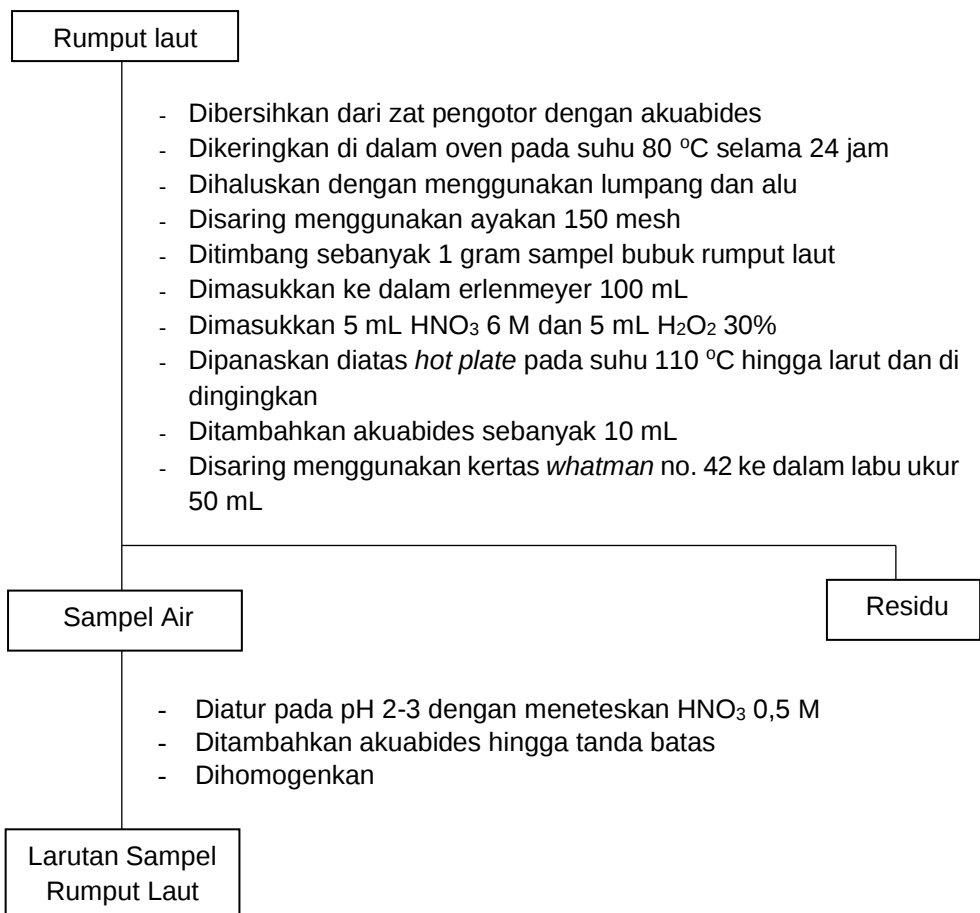
Lampiran 3. Bagan Kerja

1. Pengambilan Sampel



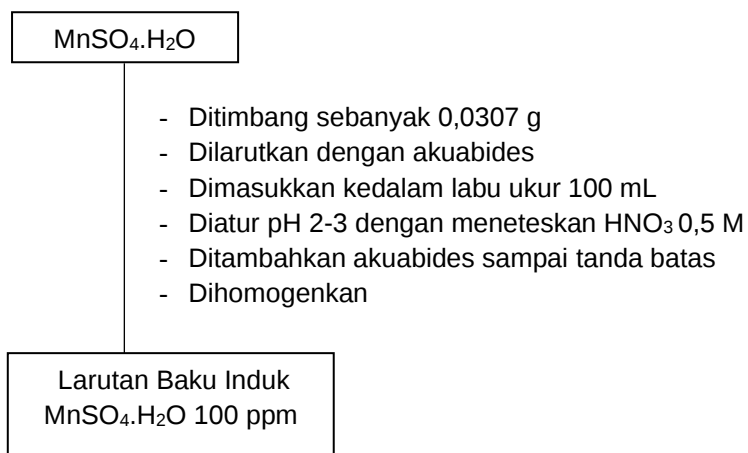
2. Preparasi Sampel



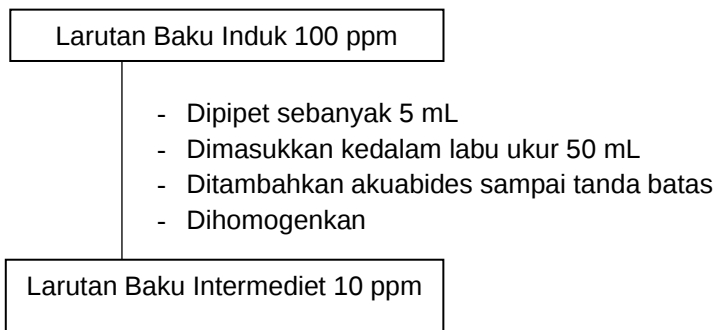


3. Pembuatan Larutan Standar Mangan (Mn)

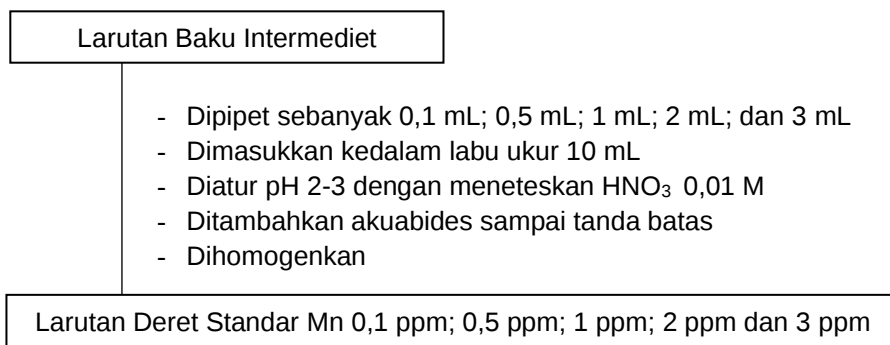
3.1 Pembuatan Larutan Baku Induk Mn 100 ppm



3.2 Pembuatan Larutan Baku Intermediat Mn 10 ppm

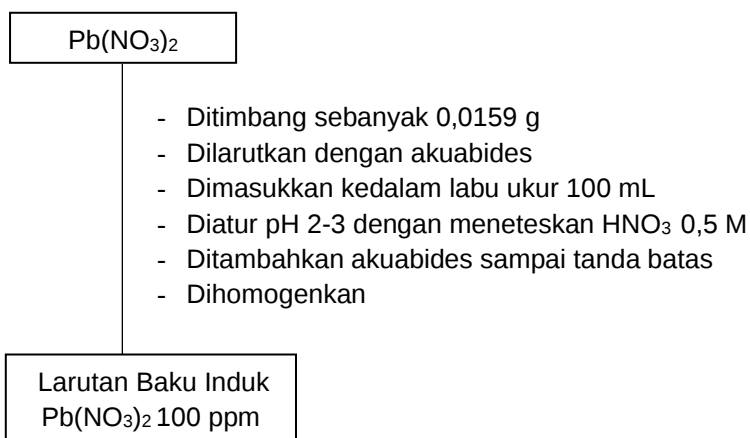


3.3 Pembuatan Larutan Deret Standar Mn 0,1 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 2 ppm dan 3 ppm

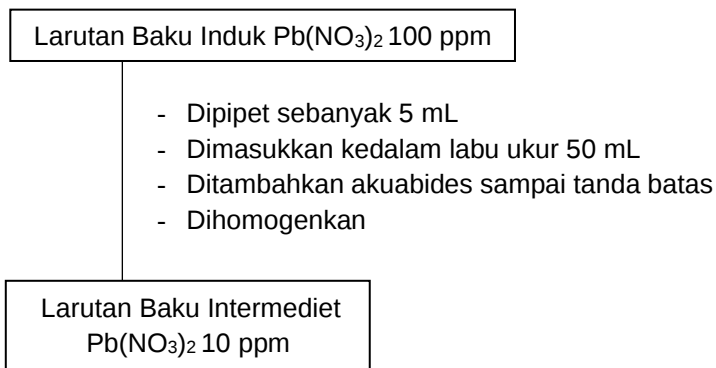


4. Pembuatan Larutan Standar Timbal (Pb)

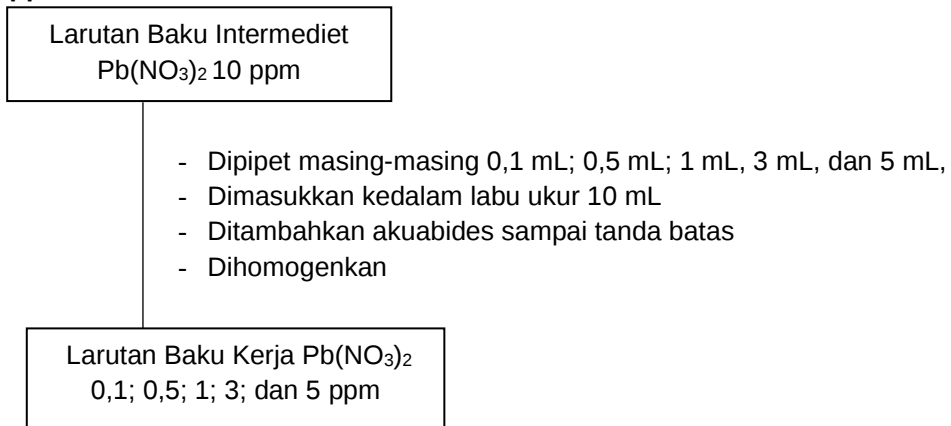
4.1 Pembuatan Larutan Baku Induk Pb 100 ppm



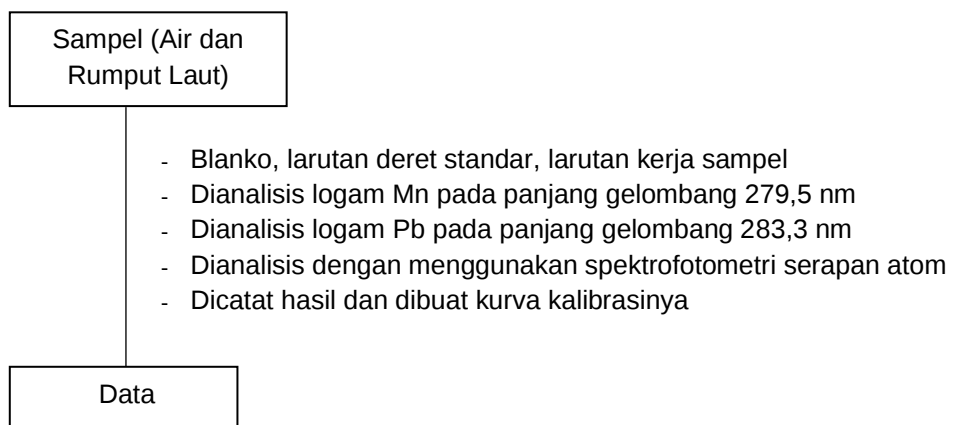
4.2 Pembuatan Larutan Baku Intermediet Pb 10 ppm



4.3 Pembuatan Larutan Deret Standar Pb 0,1 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 3 ppm dan 5 ppm



5. Analisis Mangan (Mn) dan Timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom



Lampiran 4. Perhitungan

A. Pembuatan Larutan Baku Mn

1. Pembuatan Larutan Induk Mn 100 ppm

$$X = \frac{Ar \text{ Mn}}{Mr \text{ MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}} \times \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

$$100\text{ppm} = \frac{55 \text{ g/mol}}{169 \text{ g/mol}} \times \frac{\text{massa}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{massa} = 30,73 \text{ mg}$$

$$\text{massa} = 0,0307 \text{ g}$$

2. Pembuatan larutan intermediat Mn 10 ppm sebanyak 50 mL

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

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

3. Pembuatan Larutan Deret Standar Mn (0,1 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 2 ppm; dan 3 ppm)

a. Larutan Deret Standar Mn Konsentrasi 0,1 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 0,1 \text{ ppm}$$

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

b. Larutan Deret Standar Mn Konsentrasi 0,5 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 0,5 \text{ ppm}$$

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

c. Larutan Deret Standar Mn Konsentrasi 1 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 1 \text{ ppm}$$

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

d. Larutan Deret Standar Mn Konsentrasi 2 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 2 \text{ ppm}$$

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

e. Larutan Deret Standar Mn Konsentrasi 3 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 3 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 3 \text{ mL}$$

B. Pembuatan Larutan Baku Pb

1. Pembuatan Larutan Induk Pb 100 ppm

$$X = \frac{Ar \text{ Pb}}{Mr \text{ Pb(NO}_3)_2} \times \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

$$100\text{ppm} = \frac{207,2 \text{ g/mol}}{331,2 \text{ g/mol}} \times \frac{\text{massa}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{massa} = 15,9846 \text{ mg}$$

$$\text{massa} = 0,01598 \text{ g}$$

2. Pembuatan larutan intermediat Pb 10 ppm sebanyak 50 mL

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

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

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

3. Pembuatan Larutan Deret Standar Pb (0,1 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 3 ppm; dan 5 ppm)

a. Larutan Deret Standar Pb Konsentrasi 0,1 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 0,1 \text{ ppm}$$

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

b. Larutan Deret Standar Pb Konsentrasi 0,5 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 0,5 \text{ ppm}$$

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

c. Larutan Deret Standar Pb Konsentrasi 1 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 1 \text{ ppm}$$

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

d. Larutan Deret Standar Pb Konsentrasi 3 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 3 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 3 \text{ mL}$$

e. Larutan Deret Standar Pb Konsentrasi 5 ppm

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

$$V_1 \times 10 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 5 \text{ ppm}$$

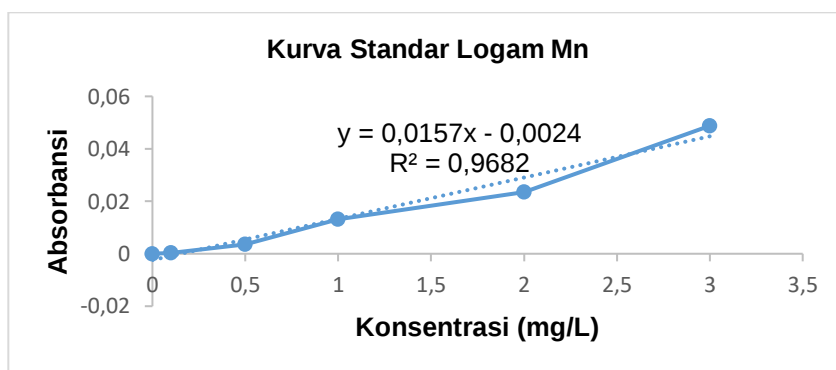
$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

C. Perhitungan Konsentrasi Logam Mn dan Pb

1. Perhitungan Konsentrasi Logam Mn pada Air Laut dan Rumput Laut

Tabel 1. Deret standar mangan (Mn)

No.	Konsentrasi Standar (mg/L)	Absorbansi
1	0	0,000000
2	0,1	0,000306
3	0,5	0,003628
4	1	0,013083
5	2	0,023545
6	3	0,048780



Gambar 7. Grafik kurva kalibrasi logam Mn

Kurva kalibrasi $y = 0,0157x - 0,0024$

$R^2 = 0,9682$

Tabel 2. Hasil analisis logam berat mangan (Mn) dalam air laut

	Stasiun	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
Stasiun 1	Simplo	0,418	0,01030
	Duplo	0,634	0,01560
Stasiun 2	Simplo	0,604	0,01486
	Duplo	0,476	0,01170
Stasiun 3	Simplo	0,262	0,00648
	Duplo	0,194	0,00480
Stasiun 4	Simplo	0,554	0,01362
	Duplo	0,464	0,01140

Konsentrasi Logam Mn pada Air Laut

- Stasiun 1

(Simplo)

$$y = 0,0157x - 0,0024$$

$$0,01030 = 0,0157x - 0,0024$$

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{0,01030 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 0,8089 \text{ mg/L} \\
 \text{C Mn} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}} \\
 \text{C Mn} &= \frac{0,8089 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\
 \text{C Mn} &= 0,41 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

(Duplo)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 0,01560 &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 x &= \frac{0,0156 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 1,1465 \text{ mg/L} \\
 \text{C Mn} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}} \\
 \text{C Mn} &= \frac{1,1465 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\
 \text{C Mn} &= 0,57 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

- Stasiun 2**(Simplo)**

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 0,01486 &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 x &= \frac{0,01486 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 1,0994 \text{ mg/L} \\
 \text{C Mn} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}} \\
 \text{C Mn} &= \frac{1,0994 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\
 \text{C Mn} &= 0,55 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

(Duplo)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 0,01170 &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 x &= \frac{0,0117 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 0,8981 \text{ mg/L} \\
 \text{C Mn} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}} \\
 \text{C Mn} &= \frac{0,8981 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}
 \end{aligned}$$

$$C_{Mn} = 0,45 \text{ mg/L}$$

**- Stasiun 3
(Simplo)**

$$y = 0,0157x - 0,0024$$

$$0,00648 = 0,0157x - 0,0024$$

$$x = \frac{0,00648 + 0,0024}{0,0157}$$

$$x = 0,5656 \text{ mg/L}$$

$$C_{Mn} = \frac{C_x \times V_{flask}}{V_{contoh}}$$

$$C_{Mn} = \frac{0,5656 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{Mn} = 0,28 \text{ mg/L}$$

(Duplo)

$$y = 0,0157x - 0,0024$$

$$0,00480 = 0,0157x - 0,0024$$

$$x = \frac{0,0048 + 0,0024}{0,0157}$$

$$x = 0,4586 \text{ mg/L}$$

$$C_{Mn} = \frac{C_x \times V_{flask}}{V_{contoh}}$$

$$C_{Mn} = \frac{0,4586 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{Mn} = 0,23 \text{ mg/L}$$

**- Stasiun 4
(Simplo)**

$$y = 0,0157x - 0,0024$$

$$0,01362 = 0,0157x - 0,0024$$

$$x = \frac{0,01362 + 0,0024}{0,0157}$$

$$x = 1,0204 \text{ mg/L}$$

$$C_{Mn} = \frac{C_x \times V_{flask}}{V_{contoh}}$$

$$C_{Mn} = \frac{1,0204 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{Mn} = 0,51 \text{ mg/L}$$

(Duplo)

$$y = 0,0157x - 0,0024$$

$$0,01140 = 0,0157x - 0,0024$$

$$x = \frac{0,0114 + 0,0024}{0,0157}$$

$$\begin{aligned}
 x &= 0,87898 \text{ mg/L} \\
 C_{\text{Mn}} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}} \\
 C_{\text{Mn}} &= \frac{0,87898 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\
 C_{\text{Mn}} &= 0,44 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Hasil perhitungan kadar mangan (Mn) dalam air laut

Stasiun		Konsentrasi (mg/L)	Rata-Rata (mg/L)
Stasiun 1	Simplo	0,41	0,49
	Duplo	0,57	
Stasiun 2	Simplo	0,55	0,5
	Duplo	0,45	
Stasiun 3	Simplo	0,28	0,255
	Duplo	0,23	
Stasiun 4	Simplo	0,51	0,475
	Duplo	0,44	

Tabel 4. Data penimbangan rumput laut

Stasiun		Wadah Kosong (g)	Wadah + Rumput Laut (g)	Bobot Rumput Laut (g)
Stasiun 1	Simplo	62,3949	63,4076	1,0127
	Duplo	62,9598	63,9606	1,0008
Stasiun 2	Simplo	62,2184	63,2397	1,0213
	Duplo	61,7061	62,7085	1,0024
Stasiun 3	Simplo	62,2519	63,2757	1,0238
	Duplo	62,1640	63,1646	1,0006
Stasiun 4	Simplo	62,2385	63,2527	1,0142
	Duplo	62,8475	63,8478	1,0003

Tabel 5. Hasil Analisis mangan (Mn) dalam Rumput Laut

Stasiun		Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
Stasiun 1	Simplo	0,250	0,00618
	Duplo	0,212	0,00520
Stasiun 2	Simplo	0,518	0,01276
	Duplo	0,264	0,00650
Stasiun 3	Simplo	0,588	0,01446
	Duplo	0,544	0,01338
Stasiun 4	Simplo	0,330	0,00812
	Duplo	0,172	0,00418

Konsentrasi Logam Mn pada Rumput Laut

- Stasiun 1

(Simplo)

$$y = 0,0157 \times - 0,0024$$

$$0,00618 = 0,0157 \times - 0,0024$$

$$x = \frac{0,00618 + 0,0024}{0,0157}$$

$$x = 0,5465 \text{ mg/L}$$

$$C_{Mn} = \frac{C_x \times V_{total}}{\text{gram contoh}}$$

$$C_{Mn} = \frac{0,5465 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0127 \times 10^{-3} \text{ kg}}$$

$$C_{Mn} = 26,98 \text{ mg/kg}$$

(Duplo)

$$y = 0,0157 \times - 0,0024$$

$$0,00520 = 0,0157 \times - 0,0024$$

$$x = \frac{0,00520 + 0,0024}{0,0157}$$

$$x = 0,4841 \text{ mg/L}$$

$$C_{Mn} = \frac{C_x \times V_{total}}{\text{gram contoh}}$$

$$C_{Mn} = \frac{0,4841 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0008 \times 10^{-3} \text{ kg}}$$

$$C_{Mn} = 24,18 \text{ mg/kg}$$

- Stasiun 2

(Simplo)

$$y = 0,0157 \times - 0,0024$$

$$0,01276 = 0,0157 \times - 0,0024$$

$$x = \frac{0,01276 + 0,0024}{0,0157}$$

$$x = 0,9656 \text{ mg/L}$$

$$C_{Mn} = \frac{C_x \times V_{total}}{\text{gram contoh}}$$

$$C_{Mn} = \frac{0,9656 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0213 \times 10^{-3} \text{ kg}}$$

$$C_{Mn} = 47,27 \text{ mg/kg}$$

(Duplo)

$$y = 0,0157 \times - 0,0024$$

$$0,00650 = 0,0157 \times - 0,0024$$

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{0,0065 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 0,5669 \text{ mg/L} \\
 \text{C Mn} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 \text{C Mn} &= \frac{0,5669 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0024 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 \text{C Mn} &= 28,28 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

**- Stasiun 3
(Simplo)**

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 0,01446 &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 x &= \frac{0,01446 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 1,0739 \text{ mg/L} \\
 \text{C Mn} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 \text{C Mn} &= \frac{1,0739 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0238 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 \text{C Mn} &= 52,45 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

(Duplo)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 0,01338 &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 x &= \frac{0,01338 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 1,0051 \text{ mg/L} \\
 \text{C Mn} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 \text{C Mn} &= \frac{1,0051 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0006 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 \text{C Mn} &= 50,23 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

**- Stasiun 4
(Simplo)**

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 0,00812 &= 0,0157 x - 0,0024 \\
 x &= \frac{0,00812 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 0,6701 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C_{Mn} &= \frac{C_x \times V_{total}}{\text{gram contoh}} \\
 C_{Mn} &= \frac{0,6701 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0142 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 C_{Mn} &= 33,03 \text{ mg/kg} \\
 \text{(Duplo)} \\
 y &= 0,0157x - 0,0024 \\
 0,00418 &= 0,0157x - 0,0024 \\
 x &= \frac{0,00418 + 0,0024}{0,0157} \\
 x &= 0,4191 \text{ mg/L} \\
 C_{Mn} &= \frac{C_x \times V_{total}}{\text{gram contoh}} \\
 C_{Mn} &= \frac{0,4191 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0003 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 C_{Mn} &= 20,95 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

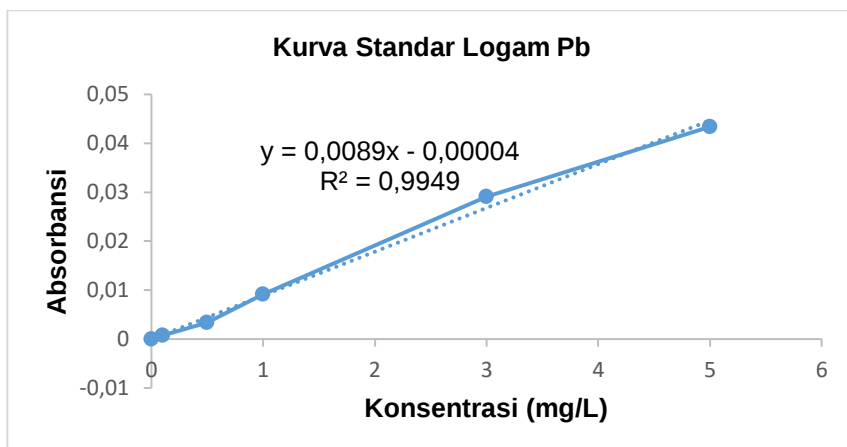
Tabel 6. Hasil perhitungan kadar Mn dalam rumput laut

	Stasiun	Konsentrasi (mg/kg)	Rata-Rata (mg/kg)
Stasiun 1	Simplo	26,98	25,58
	Duplo	24,18	
Stasiun 2	Simplo	47,27	37,775
	Duplo	28,28	
Stasiun 3	Simplo	52,42	51,325
	Duplo	50,23	
Stasiun 4	Simplo	33,03	26,99
	Duplo	20,95	

2. Perhitungan Konsentrasi Logam Pb pada Air Laut dan Rumput Laut

Tabel 7. Deret Standar Logam Pb

No.	Konsentrasi Standar (mg/L)	Absorbansi
1	0	0,000000
2	0,1	0,000703
3	0,5	0,003305
4	1	0,009182
5	3	0,029049
6	5	0,043376



Gambar 8. Grafik kurva kalibrasi logam Pb

Nilai regresi $y = 0,0089x - 0,00004$

$R^2 = 0,9949$

Tabel 8. Hasil analisis logam Pb dalam air laut

	Stasiun	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
Stasiun 1	Simplo	0,784	0,00700
	Duplo	0,868	0,00772
Stasiun 2	Simplo	1,292	0,01146
	Duplo	1,110	0,00988
Stasiun 3	Simplo	0,506	0,00446
	Duplo	0,588	0,00524
Stasiun 4	Simplo	1,086	0,00964
	Duplo	1,140	0,01012

Konsentrasi Logam Pb pada Air Laut

- Stasiun 1

(Simplo)

$$y = 0,0089x - 0,00004$$

$$0,00700 = 0,0089x - 0,00004$$

$$x = \frac{0,00700 + 0,00004}{0,0089}$$

$$x = 0,7910 \text{ mg/L}$$

$$C_{\text{Pb}} = \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}}$$

$$C_{\text{Pb}} = \frac{0,7910 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{\text{Pb}} = 0,39 \text{ mg/L}$$

$$C_{\text{Pb}} = 0,39 \text{ mg/L}$$

$$C_{\text{Pb}} = 0,39 \text{ mg/L}$$

(Duplo)

$$y = 0,0089x - 0,00004$$

$$\begin{aligned}
 0,00772 &= 0,0089 \times - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,00772 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,8719 \text{ mg/L} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{0,8719 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\
 C_{\text{Pb}} &= 0,44 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

- Stasiun 2 (Simplo)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0089 \times - 0,00004 \\
 0,01146 &= 0,0089 \times - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,01146 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 1,2921 \text{ mg/L} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{1,2921 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\
 C_{\text{Pb}} &= 0,65 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

(Duplo)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0089 \times - 0,00004 \\
 0,00988 &= 0,0089 \times - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,00988 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 1,1146 \text{ mg/L} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{1,2921 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\
 C_{\text{Pb}} &= 0,56 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

- Stasiun 3 (Simplo)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0089 \times - 0,00004 \\
 0,00446 &= 0,0089 \times - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,00446 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,5056 \text{ mg/L} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{C_x \times V_{\text{flask}}}{V_{\text{contoh}}}
 \end{aligned}$$

$$C_{Pb} = \frac{0,5056 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{Pb} = 0,25 \text{ mg/L}$$

(Duplo)

$$y = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$0,00524 = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$x = \frac{0,00524 + 0,00004}{0,0089}$$

$$x = 0,5933 \text{ mg/L}$$

$$C_{Pb} = \frac{C_x \times V_{flask}}{V_{contoh}}$$

$$C_{Pb} = \frac{0,5933 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{Pb} = 0,29 \text{ mg/L}$$

- Stasiun 4

(Simplo)

$$y = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$0,00964 = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$x = \frac{0,00964 + 0,00004}{0,0089}$$

$$x = 1,0876 \text{ mg/L}$$

$$C_{Pb} = \frac{C_x \times V_{flask}}{V_{contoh}}$$

$$C_{Pb} = \frac{1,0876 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{Pb} = 0,54 \text{ mg/L}$$

(Duplo)

$$y = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$0,01012 = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$x = \frac{0,01012 + 0,00004}{0,0089}$$

$$x = 1,1416 \text{ mg/L}$$

$$C_{Pb} = \frac{C_x \times V_{flask}}{V_{contoh}}$$

$$C_{Pb} = \frac{1,1416 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{100 \text{ mL}}$$

$$C_{Pb} = 0,57 \text{ mg/L}$$

Tabel 9. Hasil perhitungan kadar logam Pb dalam air laut

	Stasiun	Konsentrasi (mg/L)	Rata-Rata (mg/L)
Stasiun 1	Simplo	0,39	0,415
	Duplo	0,44	
Stasiun 2	Simplo	0,65	0,605
	Duplo	0,56	
Stasiun 3	Simplo	0,25	0,27
	Duplo	0,29	
Stasiun 4	Simplo	0,54	0,555
	Duplo	0,57	

Tabel 10. Hasil analisis logam Pb dalam rumput laut

	Stasiun	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
Stasiun 1	Simplo	0,072	0,00062
	Duplo	0,048	0,00042
Stasiun 2	Simplo	0,042	0,00036
	Duplo	0,076	0,00066
Stasiun 3	Simplo	0,110	0,00100
	Duplo	0,132	0,00120
Stasiun 4	Simplo	0,142	0,00124
	Duplo	0,170	0,00150

Konsentrasi Logam Pb pada Rumput Laut**- Stasiun 1****(Simplo)**

$$y = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$0,00062 = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$x = \frac{0,00062 + 0,00004}{0,0089}$$

$$x = 0,07416 \text{ mg/L}$$

$$C_{\text{Pb}} = \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}}$$

$$C_{\text{Pb}} = \frac{0,07416 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0127 \times 10^{-3} \text{ kg}}$$

$$C_{\text{Pb}} = 3,66 \text{ mg/kg}$$

$$C_{\text{Pb}} = 3,66 \text{ mg/kg}$$

(Duplo)

$$y = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$0,00042 = 0,0089 \times - 0,00004$$

$$\begin{aligned}
 x &= \frac{0,00042 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,0517 \text{ mg/L} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{0,0517 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0008 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 C_{\text{Pb}} &= 2,59 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

**- Stasiun 2
(Simplo)**

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 0,00036 &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,00036 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,0449 \text{ mg/L} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{0,0449 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0213 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 C_{\text{Pb}} &= 2,2 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

(Duplo)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 0,00066 &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,00066 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,07865 \text{ mg/L} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 C_{\text{Pb}} &= \frac{0,07865 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0024 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 C_{\text{Pb}} &= 3,92 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

**- Stasiun 3
(Simplo)**

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 0,00100 &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,00100 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,1169 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C Pb} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 \text{C Pb} &= \frac{0,1169 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0238 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 \text{C Pb} &= 5,71 \text{ mg/kg} \\
 \textbf{(Duplo)} \\
 y &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 0,00120 &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,00120 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,1393 \text{ mg/L} \\
 \text{C Pb} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 \text{C Pb} &= \frac{0,1393 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0006 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 \text{C Pb} &= 6,96 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

**- Stasiun 4
(Simplo)**

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 0,00124 &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,00124 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,1438 \text{ mg/L} \\
 \text{C Pb} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 \text{C Pb} &= \frac{0,1438 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0142 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 \text{C Pb} &= 7,09 \text{ mg/kg} \\
 \textbf{(Duplo)} \\
 y &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 0,00150 &= 0,0089 x - 0,00004 \\
 x &= \frac{0,0015 + 0,00004}{0,0089} \\
 x &= 0,1730 \text{ mg/L} \\
 \text{C Pb} &= \frac{C_x \times V_{\text{total}}}{\text{gram contoh}} \\
 \text{C Pb} &= \frac{0,173 \text{ mg/L} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L}}{1,0003 \times 10^{-3} \text{ kg}} \\
 \text{C Pb} &= 8,65 \text{ mg/kg}
 \end{aligned}$$

Tabel 11. Hasil perhitungan kadar Pb dalam rumput laut

Stasiun		Konsentrasi (mg/kg)	Rata-Rata (mg/kg)
Stasiun 1	Simplo	3,66	3,125
	Duplo	2,59	
Stasiun 2	Simplo	2,20	3,06
	Duplo	3,92	
Stasiun 3	Simplo	5,71	6,335
	Duplo	6,96	
Stasiun 4	Simplo	7,09	7,87
	Duplo	8,65	

D. Perhitungan Analisis BCF

$$BCF = \frac{C \text{ organisme}}{C \text{ air laut}}$$

C organisme = nilai akumulasi logam berat pada rumput laut

Cair laut = nilai akumulasi logam berat pada air laut

1. Nilai BCF logam berat Mn

- Stasiun I

$$BCF = \frac{25,58 \text{ mg/Kg}}{0,49 \text{ mg/L}} = 52,20408 \text{ L/Kg}$$

- Stasiun II

$$BCF = \frac{37,775 \text{ mg/Kg}}{0,5 \text{ mg/L}} = 75,55 \text{ L/Kg}$$

- Stasiun III

$$BCF = \frac{51,325 \text{ mg/Kg}}{0,255 \text{ mg/L}} = 201,27451 \text{ L/Kg}$$

- Stasiun IV

$$BCF = \frac{26,99 \text{ mg/Kg}}{0,475 \text{ mg/L}} = 56,821053 \text{ L/Kg}$$

2. Nilai BCF logam berat Pb

- Stasiun I

$$BCF = \frac{3,125 \text{ mg/Kg}}{0,415 \text{ mg/L}} = 7,530121 \text{ L/Kg}$$

- Stasiun II

$$BCF = \frac{3,06 \text{ mg/Kg}}{0,605 \text{ mg/L}} = 5,057851 \text{ L/Kg}$$

- Stasiun III

$$BCF = \frac{6,335 \text{ mg/Kg}}{0,27 \text{ mg/L}} = 23,462963 \text{ L/Kg}$$

- **Stasiun IV**

$$BCF = \frac{7,87 \text{ mg/Kg}}{0,555 \text{ mg/L}} = 14,18018018 \text{ L/Kg}$$

Lampiran 5. Dokumentasi

1. Pengambilan sampel



Gambar 9. Pengambilan sampel air dan rumput laut



Gambar 10. Pengukuran suhu, pH dan Salinitas perairan Pantai Bungung Pandang

2. Preparasi sampel



Gambar 11. Penimbangan, pengeringan di oven, serta menghaluskan rumput laut.



Gambar 12. Destruksi dan penyaringan sampel rumput laut



Gambar 13. Destruksi dan penyaringan sampel air laut

3. Pembuatan deret standar



Gambar 14. Pembuatan larutan induk 100 ppm, intermediet 10 ppm, dan deret standar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0; 0,1; 0,5; 1 ; 3 ; dan 5 ppm



Gambar 15. Pembuatan larutan induk 100 ppm, intermediat 10 ppm, dan deret standar MnSO_4 0; 0,1; 0,5; 1 ; 3 ; dan 5 ppm

5. Sampel siap dianalisis menggunakan SSA

