

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S.E., dan Nana, D.S., 2010, Pengurangan Konsentrasi Ion Pb dalam Limbah Air Elktropating Dengan Proses Biosorpsi dan Pengadukan, *Jurnal Teknik Kimia*, **5**(1): 1-9.
- Agustina, T., 2014, Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan, *Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, **1**(1): 53–65.
- Ahmad, A.K., and Al-Mahaqeri, S.A., 2015, Human Health Risk Assessment Of Heavy Metals In Fish Species Collected From Catchments Of Former Tin Mining, *J Res Stud Sci Eng Technol*, **2**: 9–21.
- Ahmad, R.Z., 2018, Mikromediasi Menghilangkan Polusi Logam Berat pada Lahan Bekas Tambang untuk Lahan Peternakan, *WARTAZOA*, **28**(1); 041-050.
- Akhtar, M.S., Chali, B., and Azam, T., 2013, Bioremediation Of Arsenic And Lead By Plants And Microbes From Contaminated Soil, *Res Plant Sci*, **1**(2): 68–73.
- Anggraeni A., dan Triajie, H., 2021, Uji Kemampuan Bakteri (*Pseudomonas aeruginosa*) Dalam Proses Biodegradasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb), di Perairan Timur Kamal Kabupaten Bangkalan, *Juvenil*, **2**(3);11-75.
- Ashraf, M.A., Maah, M.J., dan Yusoff, I., 2011, Heavy Metals Accumulation In Plants Growing In Ex Tin Mining Catchment, *Int J Environ Sci Tech*, **8**(2): 401–416.
- Asriani, Laksimi, B.S., Yasni, S. dan Sudirman, I., 2007, Mekanisme Antibakteri Mtabolit Monoasigliserol Minyak Kelapa dan Lb. Plantinum Terhadap Bakteri Patogen Pangan, *JTIP*, **18**(2): 126-132.
- Avakian dan Maureen, D., 2002, Research Brief The Role of Bacteria in Bioremediation Of Metals, **91**(3); 1-9.
- Azizah, R., Malau, R., Susanto, A.B., Santoso, G.W., Hartati, R., Irwani dan suryono., 2018, Kandungan Timbal Pada Air, Sedimen, dan Rumput Laut *Sargasiuim* sp. Di Perairan Jepara Indonesia, *Jurnal Kelautan Tropis*, **21**(2): 155-166.
- Basha, S.A. and Rajaganesh, K., 2014, Original Research Article Microbial Bioremediation Of Heavy Metals From Textile Industry Dye Effluents Using Isolated Bacterial Strains, **3**(5): 785-794.
- Basset, J., Denney, R.C., Jeffery, G.H., dan Mendham, J., 1994, *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*, EGC Kedokteran, Jakarta.

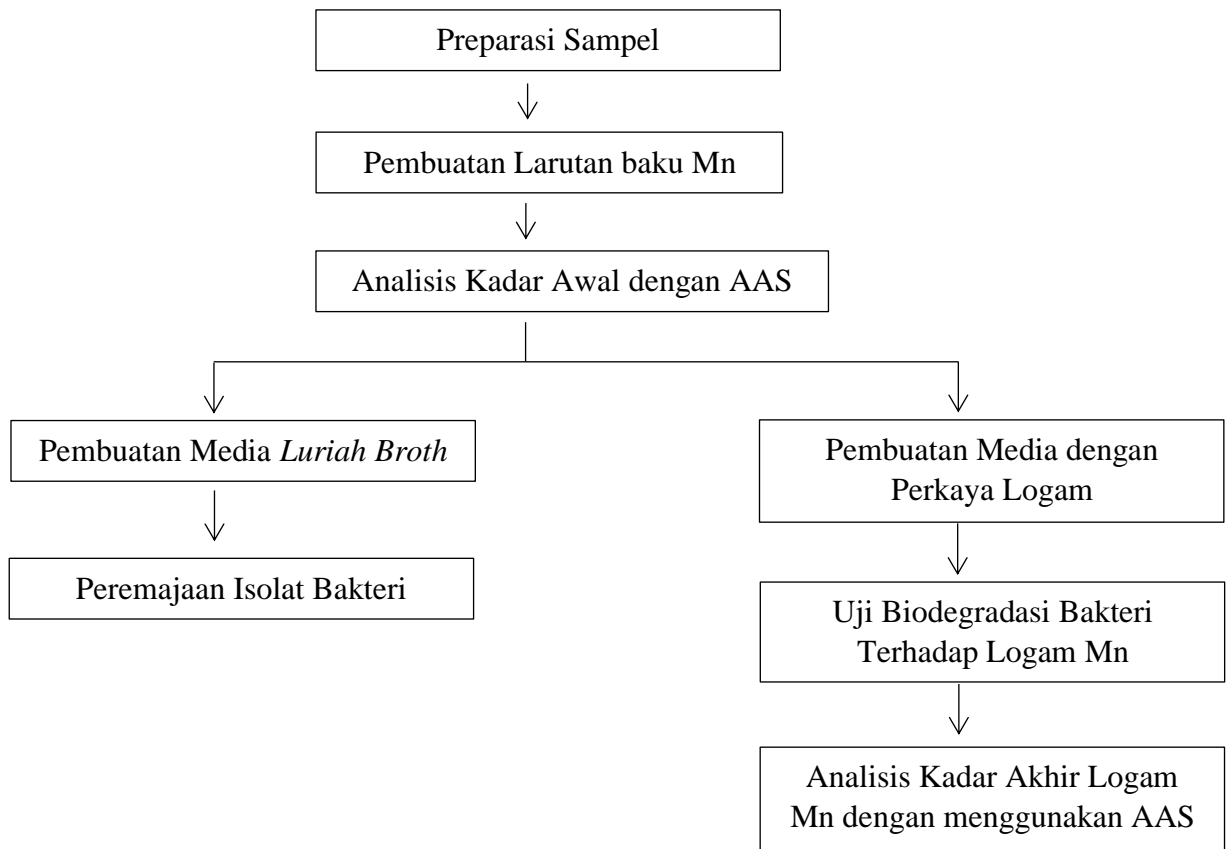
- Budiyanto, K., 2002, *Mikrobiologi Terapan*, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Clausen, C.A., 2000, Isolating Metal-tolerant Bacteria Capable of Removing Copper, Chromium, and Arsenic from Treated Wood, *Waste Manage Res*, **18**: 264-268.
- Darmono, 1995, *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*, UI Press, Jakarta.
- Day dan Underwood, 2002, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Erlangga, Jakarta.
- Dixit, R., Wasiullah., Malaviya, D., Pandiyan, K., Singh, U.B., Sahu, A., Shukla., R., Singh, B.P., Rai, J.P., Sharma, P.K, Lade., H., and Paul, D., 2015, Bioremediation Of Heavy Metals From Soil And Aquatic Environment: An Overview Of Principles And Criteria Of Fundamental Processes, *Sustainability*, **7**(2): 2189–2212.
- Dhokpande, S.R. and Kaware, J.P., 2013, Biological Methods For Heavy Metal Removal A-Review, *Int. J.Eng Sci Innov Tech*, **2**: 304-309.
- Duc, 2004, Characterization Of Bacillus Probiotic Available For Human Use. *Environment Microbiol*, **70**(4): 2161-2171.
- Eris, F.R., 2006, *Pengembangan Teknik Bioremidiasi Dengan Slurry Bioreaktor Untuk Tanah Tercemar Minyak Diesel*, Thesis, Sekolah Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fibriarti, B.L., Sari, N.P., dan Fatzuarni, R., 2018, Biosorpsi Logam Berat Timbal Pb Menggunakan Biomassa Bakteri Asam Laktat Lokal Riau, *Proceeding Biology Education Conference*, **15**(1): 880-882.
- Fu, F., dan Wang, Q., 2011, Removal Of Heavy Metal Ions From Wastewaters: A Review, *J Env Manag*, **9**(2): 407–418.
- Garcia, R. dan Baez, A.P., 2012, *Atomic Absorption Spectrofotometric (AAS)*, Intech, Croatia.
- Hayati dan Dewi, 2009, *Diktat Praktikum Kimia Instrumen*, Laboratorium UIN Malang, Malang.
- Hughes, M.N. and Poole, R.K., 1989, *Metals and Microorganisms*, Chapman and Hall, London.
- Hussein, H., Krull, R., Abou-ElEla, S.I., and Hempel, D.C. 2001, Interaction of the Different Heavy Metal Ions with Immobilised Bacterial Culture Degrading Xenobiotic Waste Water Compounds, *Second International Water Asociation World Water Conference (2nd IWA) Berlin*, 15-19.

- Inggraini, M., 2014, Efektivitas Pengikatan Logam Pb Oleh Bakteri *Bacillus subtilis*, *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, **4**(2); 152-156.
- Issazadeh, K., Pahlaviani dan Massiha, A., 2011., Bioremediasi Pencemar Logam Berat Beracun Oleh *Bacillus* sp. Toleransi dari Sedimen Teluk Guilan, Iran Utara, Konferensi Internasional tentang Bioteknologi dan Manajemen Lingkungan, *ICBEE*, **18**; 67-71.
- Junopia, A.C., 2015, *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pendegradasi Logam Timbal (Pb) yang Bersumber dari Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan*, Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Uinversitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Khopkar, S.M., 1990, *Konsep Dasar Kimia Analitik Edisi Kedua*, UI Press, Jakarta.
- Krishnani, K.K. and Ayyapan, S., 2006, Heavy Metal Remediation of Water Using Plants and Lignocellulosic Agrowastes, *Rev Environ Contam Toxicol*, **188**: 59-84.
- Lewaru, S., Riyantini, I. dan Mulyani, Y., 2012, Identifikasi Bakteri Indigenous Pereduksi Logam Berat Cr(VI) dengan Metode Molekuler di Sungai Cikijing Rancaekek, *jpperikanand*, **4**(3): 11-22.
- Lubis, S.S., 2019, Bioremediasi Logam Berat oleh Fungi Laut, *AMINA*, **1**(2): 91-102.
- Lutfi, S.R., Wignyanto dan Kurniati, E., 2018, Bioremediasi Merkuri Menggunakan Bakteri Indigenous dari Limbah Penambangan Emas di Tumpang Pitu Banyuwangi, *Jurnal Teknologi Pertanian*, **19**(1): 15-24.
- Madigan, M., 2005, *Brock Biology of Microorganism*, Englewood Cliff, Prentice Hall.
- Mastang, 2016, *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pengakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Endapan Sedimen Kanal Sekitar Rumah Susun Kota Makassar*, Skripsi, UIN Alaudin, Makassar.
- Misno., Nirmala, A., dan Winardi., 2016, *Kajian Penyebaran Limbah Logam Berat Mangan (Mn) Dan Timbal (Pb) Pada Air Tanah Bebas Di Tempat Pemrosesan Akhir (Tpa) Sampah Di Batu Layang Kota Pontianak*, Journal Published Tanjungpara University: 1-9.
- Mkumbo, S., 2012, *Development Of a Low Cast Remediation Method For Heavy Metal Polluted Soils*, Thesis, Royal Institute of Technology (KTH), Swedan.
- Murthy, B.V.S., 2009, Geophysical Exploration for Manganese-some First Hand Examples From Keonjhar District Orissa, *Journal India Geophysics Union*, **3**(1):149-161.

- Natsir, H., Patong, A. R., Suhartono, M. T., dan Ahmad, A., 2010 a. Production and Characterization of Chitinase Enzymes from Sulili Hot Spring in South Sulawesi Bacillus sp. HSA,3-1a, *Indoneia Journal Chemistry*, **10**(2): 256- 260.
- Niu, H., Xu, X.S. and Wang, J.H., 1993, Removal Of Lead From Aqueous Solutions by Penicillium Biomass, Chengdu University Of Science and Technology.
- Panuntun, M.S., 2014, *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Toleran Terhadap Timbal (Pb) dari tanah Bekas Cetakan Pengecoran Logam di Desa Jeblokan Kab.Klaten*, Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Erlangga, Jakarta.
- Perdana, J., 2012, Uji Resistensi dan Uji Biodegradasi Logam Berat (Pb, Zn dan Hg) oleh Isolat Bakteri Lumpur Pantai Kenjeran, Disertasi, Universitas Airlangga.
- Puji, S., Sumingkrat, Noer, S., Agustina, S., Trisny, Rofienda dan Deni, 2006, Penelitian Bioremediasi (EX-SITU) Tanah Terkontaminasi Limbah B3 yang Mengandung Logam Berat, *Bulletin Penelitian*, **28**(1);8-17.
- Republik Indonesia, 2009, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 04 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Rizqi, H.D., 2016, *Pengaruh Penambahan Bakteri Terhadap Biodegradasi DDT oleh Daedalea dickinsii*, Tesis, Jurusan Kimia, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rohman, A., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Ruslan, R., dan Khairuddin, K., 2010, Studi Potensi Pencemaran Lingkungan dari Kegiatan Pertambangan Emas Rakyat Poboya Kota Palu, *Jurnal Akta Kimia Indonesia*, **3**(1); 27-31.
- Saeni, M.S., 2002, *Kimia Logam Berat*, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Safitri, B.R.A., 2016, Analisis Kandungan Mineral Logam Mangan (Mn) Di Kawasan Pertambangan Desa Bangkang, *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, **6**(1): 7-13.
- Satriawan, G., 2015, Kebijakan Indonesia dalam Melarang Ekspor Mineral Mentah Tahun 2009-2014 (Studi Kasus: Larangan Ekspor Mineral Mentah Nikel ke Tiongkok), *Jom FISIP*, **2**(2), 1-5.

- Soeka, Y.S., Rahayu, S.H., Seatiningrum, N., dan Nalola, E., 2011. Kemampuan *Bacillus licheniformis* dalam Memproduksi Enzim Protease yang Bersifat Alkalin dan Termofilik. *Media Litbang Kesehatan*, **21**(2): 89-95.
- Suhendrayatna, 2011, *Heavy Metal Bioremoval By Microorganism A Literature Study*, Sinergi From PPI Tokyo Institute Of Technology, Tokyo.
- Tangahu, B.V., Abdullah, S.R.S., Basri, H., Idris, M, Anuar, N. dan Mukhlisin, M., 2011, A Review On Heavy Metals (As, Pb, And Hg) Uptake By Plants Through Phytoremediation, *Int J Chem Eng*, **2**(1): 1–31.
- Verma, D.K., dan Gupta, A.P., 2011, Removal Of Heavy Metals From Whole Sphere By Plants Working As Bioindicators–A Review, *Basic Res. J Pham Sci*, **1**:1–7.
- Warni, D., Karina, S., dan Nurfadillah, N., 2017, Analisis Logam Pb, Mn, Cu dan Cd pada Sedimen di Pelabuhan Meulaboh, Aceh Barat, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, **2**(2): 246-253.
- Widhyari, S.D., 2012, Peran dan Dampak Defisiensi Logam Terhadap Sistem Tanggap Kebal, *Wartazoa*, **22**(3): 141-148.
- Wongsa, P., dan Werukhamkul, P., 2007, Product Development And Technical Service, Biosolution International Thailand, *Bangkadi Industrial Park*, **134**(4): 12-17.
- Wulandari, S., 2005, Identifikasi Bakteri Pengikat Timbal (Pb) Pada Sedimen Di Perairan Sungai Siak, *Jurnal Biogenesis*, **1**(2): 62-65.
- Yani, M. dan Kurniasari, R.M., 2008, Pengaruh Logam Berat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pendegradasi Minyak Diesel, Seminar Nasional Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (PERMI), Purwokerto, IPB.
- Yina, K., wang, Q., I D., and Chena, L., 2019, Microorganism Remediation Strategies Towards Heavy Metals, *Chemical Engineering Journal*, **360**; 1553-1563.
- Yulianis, L., 2013, *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Resisten Terhadap Antibiotik dari Sampel Tanah di Rumah Sakit Wijayakusuma Purwekerto*, Tesis, Universitas Muhammadiyah Purwekerto, Purwekweto.
- Zulaika, E., 2012, *Bakteri Resisten Logam Berat Yang Berpotensi Sebagai Biosorben dan Bioakumulator*, Suistainable Urban Developing Teknik Lingkungan ITS, Surabaya.
- Zulaika, E., Arif, L., Tuut, A. dan Umi, S., 2014, bakteri resisten logam berat yang berpotesi sebagai biosorben dan bioakumulator, *Jurnal Sains Pomits*, **3**(2): 2337-3539.

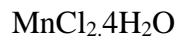
Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian



Lampiran 2. Bagan Kerja

1. Pembuatan Larutan baku Mn

a. Pembuatan Larutan Induk Mn 1000 ppm



- Ditimbang sebanyak 0,36 g
- Dilarutkan dengan akuabides
- Dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL
- Diatur pH 2-3 dengan meneteskan HCl
- Ditambahkan akuabides sampai tanda batas
- Dihomogenkan

Larutan Induk Mn 1000 ppm

b. Pembuatan Larutan Baku Intermediate Mn 50 ppm

Larutan Induk Mn 1000 ppm

- Dipipet sebanyak 5 mL
- Dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL
- Ditambahkan akuabides sampai tanda batas
- Dihomogenkan

Larutan Baku Mn 50 ppm

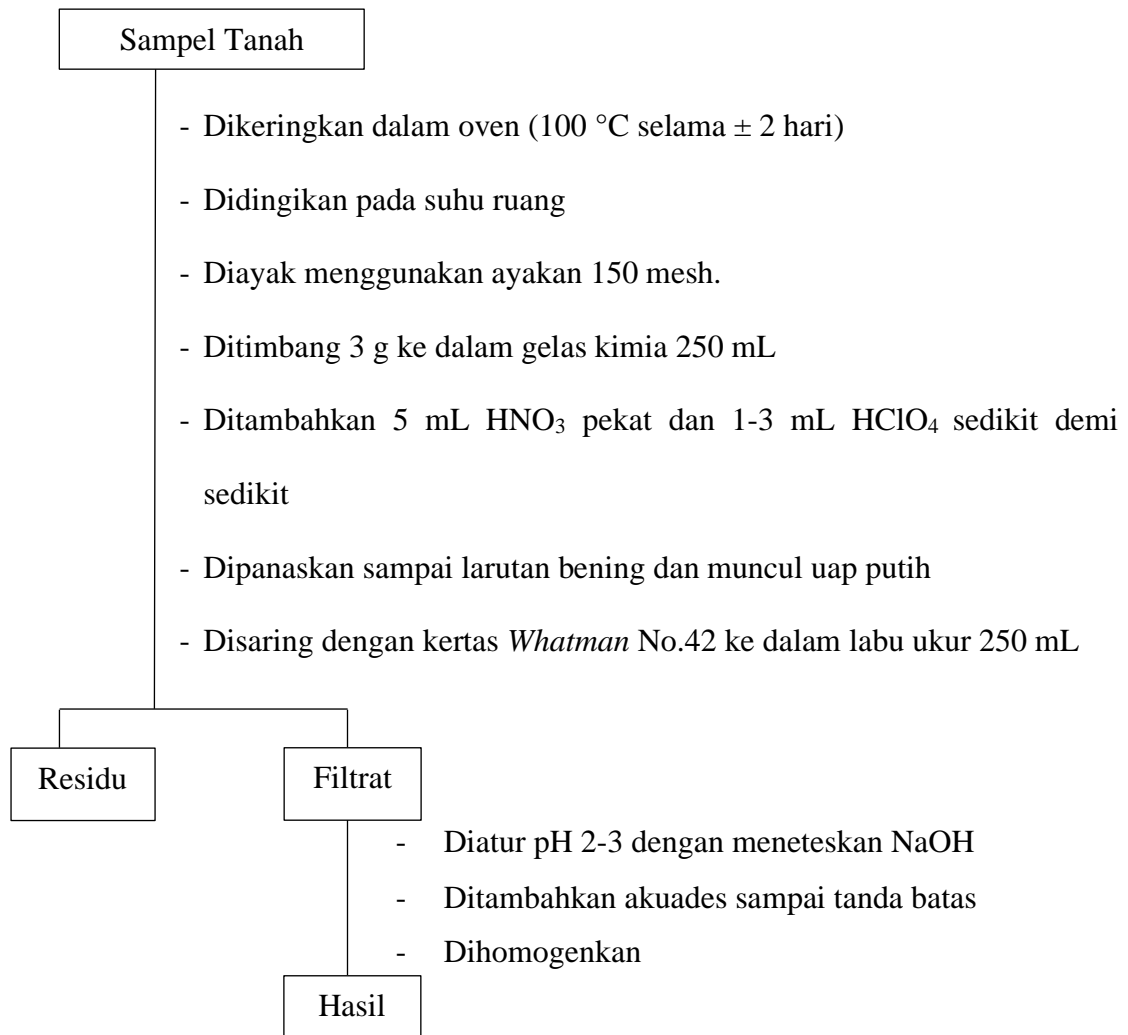
c. Pembuatan Larutan Deret Mn

Larutan Baku Mn 50 ppm

- Dipipet masing-masing sebanyak 0; 0,1; 0,3; 0,6; 1,2 dan 2,4 mL ke dalam labu ukur 50 mL
- Diatur pHnya menjadi 2 - 3 menggunakan HCl
- Diencerkan dengan akuabides hingga tanda batas
- Dihomogenkan

Larutan Deret Mn 0,1; 0,3; 0,6; 1,2 dan 2,4 ppm

2. Analisis Kadar Awal Logam Mn



3. Pembuatan Medium

a. Pembuatan Medium Luria Broth

Yeast extract 0,5%, NaCl 1%, Pepton 1%

- ditambahkan akuades hingga volume 100 mL.
- dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL.
- ditutup
- disterilkan dalam autoklaf pada 121 °C, 15-20 psi, selama 15 menit.

Medium Luria Broth

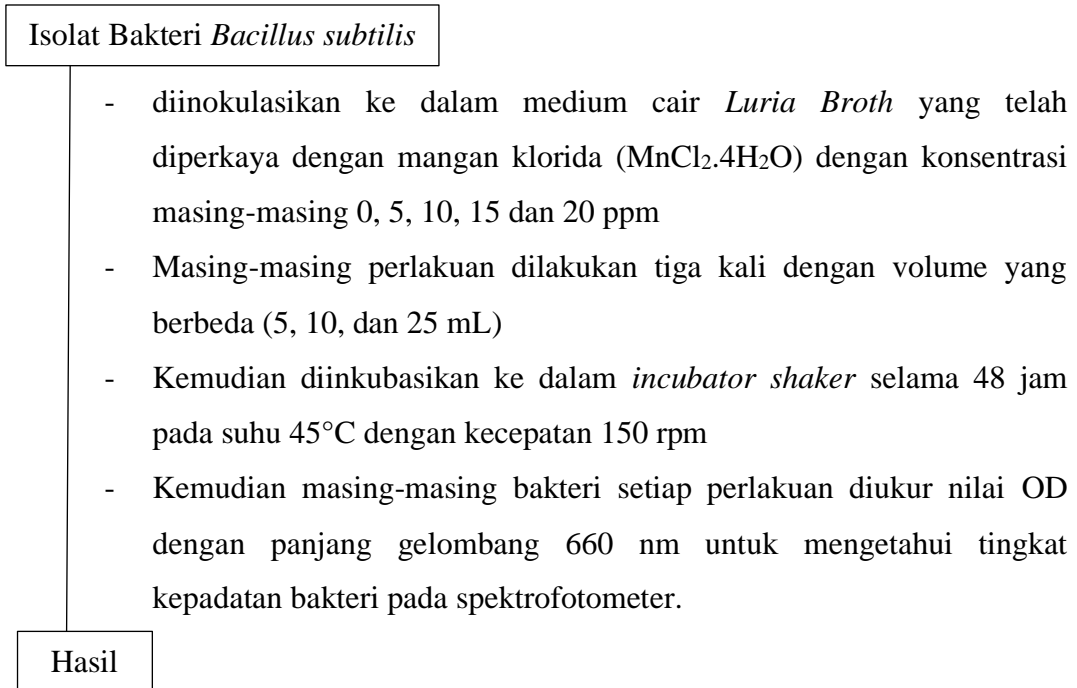
b. Peremajaan Isolat Bakteri

Isolat bakteri *Bacillus Subtilis*

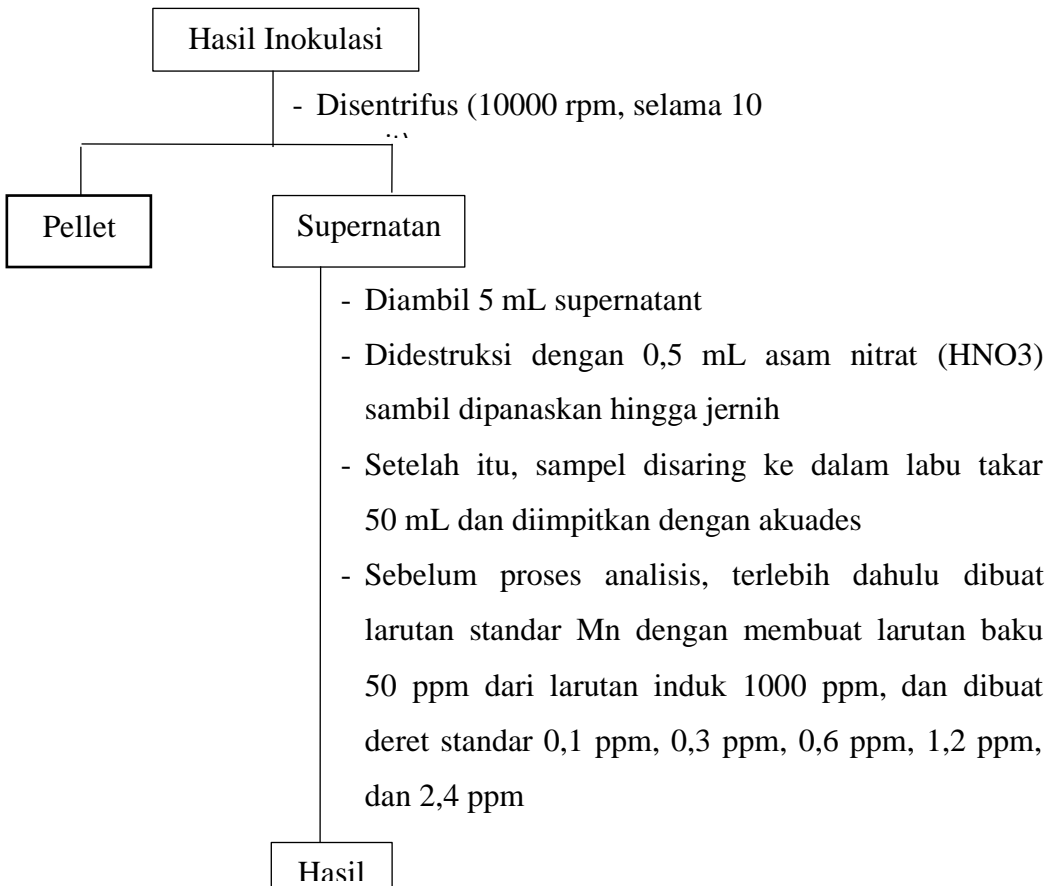
- diambil 2-3 ose lalu diinokulasikan ke dalam medium Luria Broth
- diinkubasi pada suhu 45 °C selama 24 jam

Hasil

4. Uji Biodegradasi Bakteri Terhadap Logam Mn



5. Analisis Kadar Akhir Logam Mn



Lampiran 3. Perhitungan Pembuatan Larutan

1. Pembuatan Larutan Baku Mn 1000 ppm

$$\text{ppm} = \frac{\text{Ar Mn}}{\text{Mr MnCl}_2} \times \frac{\text{Massa}}{\text{V}}$$

$$1000 = \frac{55 \text{ g/mol}}{198 \text{ g/mol}} \times \frac{\text{Massa}}{0,1 \text{ L}}$$

$$\text{Massa} = 360 \text{ mg}$$

$$\text{Massa} = 0,36 \text{ g}$$

2. Pembuatan larutan Baku Intermediet Mn 50 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 100 \text{ mL} \cdot 50 \text{ ppm}$$

$$V1 = 5 \text{ mL}$$

3. Pembuatan Deret Standar Mn

- Mn 0,1 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ ppm}$$

$$V1 = 0,1 \text{ mL}$$

- Mn 0,3 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 0,3 \text{ ppm}$$

$$V1 = 0,3 \text{ mL}$$

- Mn 0,6 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 0,6 \text{ ppm}$$

$$V1 = 0,6 \text{ mL}$$

- Mn 1,2 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 1,2 \text{ ppm}$$

$$V1 = 1,2 \text{ mL}$$

- Mn 2,4 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 2,4 \text{ ppm}$$

$$V1 = 2,4 \text{ mL}$$

Lampiran 4. Perhitungan Kadar Awal Logam Mangan (Mn)

Tabel 1. Hasil Pengukuran Absorbansi Logam Mangan

Konsentrasi	Absorbansi
0,1	0,006632
0,3	0,013609
0,6	0,026853
1,2	0,054398
2,4	0,093175

$$y = ax + b$$

$$0,02776 = 0,0381x + 0,0039$$

$$x = \frac{0,02776 - 0,0039}{0,0381}$$

$$x = 0,6264$$

$$[\text{Mn}] = \frac{Cx \times \text{Volume}}{\text{Berat Sampel (Kg)}}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{0,6264 \text{ mg/L} \times 0,25 \text{ L}}{0,00312 \text{ kg}}$$

$$[\text{Mn}] = 50,1800 \text{ mg/kg}$$

Konsentrasi logam Mn pada tanah limbah pertambangan emas Poboya Palu Sebesar 50,1800 mg/kg.

Lampiran 5. Perhitungan Pembuatan Variasi Konsentrasi Mn

1. Mn 5 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 5 \text{ ppm}$$

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

2. Mn 10 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 10 \text{ ppm}$$

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

3. Mn 15 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 15 \text{ ppm}$$

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

4. Mn 20 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \cdot 50 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \cdot 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 20 \text{ mL}$$

Lampiran 6. Hasil Pengukuran Optical Density

Konsentrasi	Volume	Waktu Inkubasi		
		0 Jam	24 Jam	48 Jam
Kontrol		0,224	1,640	1,290
5 ppm	5 mL	0,212	1,680	1,460
	10 mL	0,202	0,890	0,860
	25 mL	0,371	0,716	0,510
10 ppm	5 mL	0,367	0,950	0,676
	10 mL	0,333	1,370	0,940
	25 mL	0,234	1,010	0,895
15 ppm	5 mL	0,312	1,620	1,500
	10 mL	0,156	1,220	0,860
	25 mL	0,081	0,694	0,532
20 ppm	5 mL	0,418	1,400	1,200
	10 mL	0,285	1,380	0,804
	25 mL	0,083	0,492	0,412

Lampiran 7. Perhitungan Kadar Akhir Logam Mangan (Mn)

1. 5 ppm

$$y = ax + b$$

$$0,0127 = 0,0381x + 0,0039$$

$$x = \frac{0,0127 - 0,0039}{0,0381}$$

$$x = 0,2309 \text{ mg/L}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{Cx \times \text{Volume Labu}}{\text{Volume Sampel}}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{0,23009 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}$$

$$[\text{Mn}] = 2,309 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi akhir logam mangan (Mn) dari tanah limbah pertambangan emas Poboya Palu Sebesar 2,309 mg/L.

2. 5 ppm

$$y = ax + b$$

$$0,0111 = 0,0381x + 0,0039$$

$$x = \frac{0,0111 - 0,0039}{0,0381}$$

$$x = 0,1889 \text{ mg/L}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{Cx \times \text{Volume Labu}}{\text{Volume Sampel}}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{0,1889 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}$$

$$[\text{Mn}] = 1,889 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi akhir logam mangan (Mn) dari tanah limbah pertambangan emas Poboya Palu Sebesar 1,889 mg/L.

3. 10 ppm

$$y = ax + b$$

$$0,0252 = 0,0381x + 0,0039$$

$$x = \frac{0,0252 - 0,0039}{0,0381}$$

$$x = 0,5590 \text{ mg/L}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{Cx \times \text{Volume Labu}}{\text{Volume Sampel}}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{0,5590 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}$$

$$[\text{Mn}] = 5,59 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi akhir logam mangan (Mn) dari tanah limbah pertambangan emas Poboya Palu Sebesar 5,59 mg/L.

4. 10 ppm

$$y = ax + b$$

$$0,0267 = 0,0381x + 0,0039$$

$$x = \frac{0,0267 - 0,0039}{0,0381}$$

$$x = 0,5984 \text{ mg/L}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{Cx \times \text{Volume Labu}}{\text{Volume Sampel}}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{0,5984 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}$$

$$[\text{Mn}] = 5,984 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi akhir logam mangan (Mn) dari tanah limbah pertambangan emas Poboya Palu Sebesar 5,984 mg/L.

5. 15 ppm

$$y = ax + b$$

$$0,0380 = 0,0381x + 0,0039$$

$$x = \frac{0,0380 - 0,0039}{0,0381}$$

$$x = 0,8950 \text{ mg/L}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{C_x \times \text{Volume Labu}}{\text{Volume Sampel}}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{0,8950 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}$$

$$[\text{Mn}] = 8,9501 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi akhir logam mangan (Mn) dari tanah limbah pertambangan emas Poboya Palu Sebesar 8,9501 mg/L.

6. 15 ppm

$$y = ax + b$$

$$0,0384 = 0,0381x + 0,0039$$

$$x = \frac{0,0384 - 0,0039}{0,0381}$$

$$x = 0,9055 \text{ mg/L}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{C_x \times \text{Volume Labu}}{\text{Volume Sampel}}$$

$$[\text{Mn}] = \frac{0,9055 \text{ mg/L} \times 50 \text{ mL}}{5 \text{ mL}}$$

$$[\text{Mn}] = 9,0551 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi akhir logam mangan (Mn) dari tanah limbah pertambangan emas Poboya Palu Sebesar 9,0551 mg/L.

Lampiran 8. Dokumentasi

Preparasi Sampel



Sampel Setelah di Oven

Proses Shaker Setelah Penambahan Isolat Bakteri



Pembuatan Media



Media Sebelum Penambahan Logam dan Isolat Bakteri



Proses Shaker Setelah Penambahan Logam dan Isolat Bakteri



Proses Shaker Setelah 24 Jam



Proses Shaker Setelah 24 Jam



Proses Shaker Setelah 48 Jam



Proses Sentrifugasi



Sampel Sebelum Didestruksi



Proses Destruksi



Pengukuran dengan Spektrofotometer Serapan Atom