

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hawash, A.B., Dragh, M.A., Li, S., Alhujaily, A., Abbood, H.A., Zhang, X., and Ma, F. 2018. Principles of Microbial Degradation of Petroleum Hydrocarbons in The Environment. *Egypt. J. Aquat. Res.* 44 (2): 71–76.
- Amer R.A. dan Yasser R.A.F. 2014. Hydrocarbonoclastic marine bacteria in Mediterranean Sea, El-Max, Egypt: isolation, identification and site characterization. *Jokull Journal.* 64(4):223-249.
- Arjoon K., dan James G.S. 2020. Analisis Kimia dan Fisik Minyak Bumi Kontaminasi Hidrokarbon Pada Sampel Tanah Untuk Tentukan Kelayakan Degradasi Alaminya. *Inventions.* 5(43): 1-10.
- Atlas RM, dan Bartha R. 1992. Hydrocarbon Biodegradation and Oil Spill Bioremediation. *Advances In Microbial Ecology.* 12: 287–338
- Atlas, R.M. .2005. *Handbook of Media for Environmental Microbiology.* 2nd Edition. CRC Press: Boca Raton.
- Atlas, R.M. 1981. Microbial Degradation of Petroleum Hydrocarbon: An Environmental Perspective. *Microbial Review.* 45: 202-219.
- Atlas, R.M. 1991. Microbial Hidrocarbon Degradation-Bioremediation of Oil Spill, University of Louisville, Kentucky, USA. *Review.* 52:149-156.
- Atlas, R.M. dan Hazen, T.C. 2011. Oil Biodegradation and Bioremediation: A Tale of the Two Worst Spills in U.S. History. *Environmental Science & Technology.* 45: 6709-6715.
- Blasco, R., Mallavarapu, M., Wittich, R., Timmis, K.N., dan Pieper, D.H. 1997. Evidence that Formation of Protoanemonin from Metabolites of 4-Chlorobiphenyl Degradation Negatively Affects the Survival of 4-Chlorobiphenyl-Cometabolizing Microorganisms. *Applied and Environmental Microbiology.* 63(2):427-434.
- Boopathy, R. 2000. Factors Limiting Bioremediation Technologies. *Bioresource Technology.* 74:63-67.
- Brooks, G. F., Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. 2013. Jawetz, Melnick & Adelberg's *Medical Microbiology.* Climate Change 2013 - The Physical Science Basis. Vol. 53.
- Chesya, S.D.C., Raldi, H.T.K., Widodo, S.P., Dan Andri, C. Pemodelan Pergerakan Tumpahan Minyak Sebagai Upaya Mitigasi Dampak Lingkungan Di Perairan Lampung Timur, Indonesia. *Jurnal Kelautan Nasional.* 18(1): 33-42.
- Chirwa , E.M.N., Dan Bezza, A.F. 2015. Petroleum Hydrocarbon Spills In The Enviroment And Abundance Of Microbial Community Capable Of Biosurfactant Production. *Journal Of Pertoleum & J Enviromental Biotechnology.* 6(5): 1-6
- Darsa, K.V., dan Thatheyus, A.J. 2014. Biodegradation of Petroleum Compound Using *Pseudomonas aeruginosa*. *Open Access Library Journal.*
- Das N. Dan Preethy C. 2011. Microbial Degradation Of Petroleum Hydrocarbon An Overview. *Biotechnol Res Int.*
- Terzakis S., Georgaki E., Drakopoulou S., Sabathianakis I., dan Manios T. 2009. Oil Refinery Sludge And Green Waste Grow Composting. *Journal Of Springerlink.* 20: 177–189.
2004. Oil spill impact modeling: development and validation. *Toxicology and Chemistry.* 23(10): 2441-2456.



- Gultom, S. S. 2019. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penghasil Biosurfaktan Pada Kolam Tanah Gathering Station Eor Plant di PT. Bumi Siak Pusako Pertamina Hulu, Provinsi Riau*. Skripsi Universitas Riau, Pekanbaru.
- Gutierrez T., David B., Tingting Y. Sara M., Luke M., Andreas T., Michael D.A. 2013. Role of Bacterial Exopolysaccharides (EPS) in the Fate of the Oil Released during the Deepwater Horizon Oil Spill. *PLOS ONE*. 8(7): 1-18.
- Harayama S., Hideo K., Yuki K., dan Kazuaki S. 1999. Petroleum Biodegradation in Marine Environments. *Journal Molecul Microbiology Biotechnol*. 1(1): 63-70.
- Heider J. dan Georg F. 2004. Anaerobic Metabolism of Aromatic Compounds. *European Journal Of Biochemistry*. 243(3): 577-596
- Husain D. 2010. *Potensi Bakteri Laut Dari Perairan Makassar Sebagai Penghasil Emulsi Selama Pertumbuhan Pada Substrat Hidrokarbon Petroleum*. Jurusan Biologi: Fmipa Universitas Hasanuddin.
- Husain, D. R. dan Wardhani, R. 2021. Bakteri Endosimbion Cacing Tanah: Kajian Potensi Antibakteri secara In-Vitro dan In-Silico. Deepublish, Yogyakarta. Halaman 49-55.
- Husain, D. R., Goutx, M., Bezac, C., Gilewicz, M., And Bertrand, J. C. 1997. Morphological Adaptation Of *Pseudomonas nautica* Strain 617 To Growth On Eicosane And Modes Of Eicosane Uptake. *Letters In Applied Microbiology*. 24(1):55-58
- Husain, D.R. 2006. Karakteristik Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Nautica* Starin 617 Pada Hidrokarbon Tetradekana. *Jurnal Penelitian Enjiniring*.
- Igwe, J.C., dan Ukaogo, P.O. 2015. Environmental Effects of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. *Journal of Natural Sciences Research*. 5(7):117-131.
- Irene, Desi S., Dirgayusa G.N.P., dan Pusphita, Ni L.P.R. 2020. Identifikasi Bakteri yang Berpotensi Mendegradasi Hidrokarbon dari Substrat Mangrove dengan Tekstur Berpasir, Berlumpur, dan Tanah Liat. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*. 6(2):178.
- Kusuma, S.A.F. 2009. *Uji Biokimia Bakteri*. Karya Ilmiah. Fakultas Farmasi. Universitas Padjadjaran: Bandung.
- Laine, M.M. and K.S. Jorgensen, 1996. Straw compost and bioremediated soil as inocula for the bioremediation of chlorophenol-contaminated soil. *Journal Appl.nviron. Microbiol*. Hal 21.
- Lasari, D.P. 2010. Bakteri, Pengolah Limbah Minyak Bumi yang Ramah Lingkungan. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Diakses tanggal 2 Juli 2023 dari <http://www.esdm.go.id/news-archives/56-artikel/3057-bakteri-pengolah-limbah-minyak-bumi-yang-ramahlingkungan.html>.
- Luca F. 2019. *Ifs Optimization For Jet Fuel's Surrogate*. Master's Degree In Aerospace Engineering Master Thesis: Technische Universitat Munchen.
- Lukman B., 2015. *Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Dengan Metode Soil Washing Dan Biostimulasi*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan: Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya
- M. W. 2009. Indole Test Protocol American Society for Microbiology for Hal: 1-9
- chinner, F. (2005) *Manual of Soil Analysis. Monitoring and Bioremediation*. Springer, Berlin, 370 p.
- ngraham, and M. Schaechter. 1990. *Physiology of the bacterial* ar approach, p. 442-462. Sinauer Associates, Inc., Sunderland,



- Nugroho, A., 2010. Biodegradasi sludge minyak bumi dalam skala mikrokosmos: simulasi sederhana sebagai kajian awal bioremediasi land treatment. *Makara Journal of Technology*. 10(2).
- Pelczar, M. J. dan Chan E. S. 1986. Dasar-Dasar. Mikrobiologi. Jakarta: UI-Press.
- Phillips D.H. 1999. Polycyclic aromatic hydrocarbons in the diet. *Mutation Research*. 443(1-2): 139-147
- Prakasita, I.G.F. dan Wulansarie, R., 2018. Review Analisis Teknologi Degradasi Limbah Minyak Bumi untuk Mengurangi Pencemaran Air Laut di Indonesia. *Reka Buana Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*. 3(2): 80-86.
- Rahayu W.M. 2020. Kimia Analitik. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Ahmad Dahlan: Yogyakarta
- Rengarajan T., Peramaiyan R., Natarajan N., Boopathy L., Palaniswami R., dan Ikuo N. 2015. Exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons with special focus on cancer. *Asian Pacific Journal Of Tropical Biomedicine*. 5(3): 182-189.
- Rodriguez-Martinez, E.M. E.X. Perez, W.Schadt., J. Zhou., A.A. Massol-Day, 2006. Microbial diversity and Bioremediation of a hydrocarbon contaminated Aquifer (vega Baja, Puerto Rico). *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 3(3): 292-300.
- Rojo, F., 2009, Degradation of Alkanes by Bacteria. *Journal of Environmental Microbiology*, 11(10): 2477-2490.
- Rosenberg, E. and Ron, E.Z. 1999. High and Low Molecular Mass Microbial Surfactants. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 52: 154-162.
- Sabhan , Mudin, Y. dan Babanggai, . M., 2014. pemodelan tumpahan minyak di Teluk Lalong Kabupaten Banggai. *Natural Science*. 3(2).
- Sailubhai, K. 1986. Tretment Of Petroleum Industry Oil Sluge In Soil. *Elsevier Science Publishing*. Amsterdam.
- Sakthipriya N., Doble, M., Sangwai, J.S. 2015. Biosurfactant from Pseudomonas species with waxes as carbon source–Their production, modeling and properties. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. 31: 100-111
- Salsabila F. 2021. *Pembuatan Label Indikator Sebagai Elemen Kemasan Cerdas (Smart Packaging) Untuk Memonitor Mutu Buah Paprika Merah (Capsicum annum var-grossum)*. Skripsi thesis, Universitas Hasanuddin.
- Seo J.S., Young S.K., dan Qing X.L. 2009. Bacterial Degradation of Aromatic Compounds. *International Journal Environ Research Health*. 6(1): 278-309.
- Sheiscatamya V. 2023. *Produksi Biosurfaktan Lipopeptida dari Bakter Indigen BSPP 4 Asal Sedimen Perairan Pelabuhan Panjang*. Skripsi. Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
- Sipahutar L.S.H., Rasyidah, dan Mayasari U. 2024. Isolation and Identification of Biosurfactant-Producing Bacteria in Anaerobic Palm Oil Waste Pools at PT. Aek Loba Plantation. *Jurnal Biologi Tropis*. 24(1): 141-153.
- Sonnenwirth A.C. 1978. Constraints under which the microbiology laboratory functions. *Ann Intern Med*. 89:785.
- Sopiah, N., Avi O., Susi S., Fuji S., Dwindrata A. 2011. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Hidrokarbon Yang Berasal Dari Tanah Tercemar Minyak Bumi. *Advances in soil science*. Springer-Verlag. 7: 201-236.
- Sopiah, N., dan Dwindrata A. 2011. Pengelolaan Potensi Laut Indonesia Dalam Spirit Ekonomi Islam (Upaya Eksploitasi Potensi Hasil Laut Indonesia). *Jurnal Ekonomi*. 62.

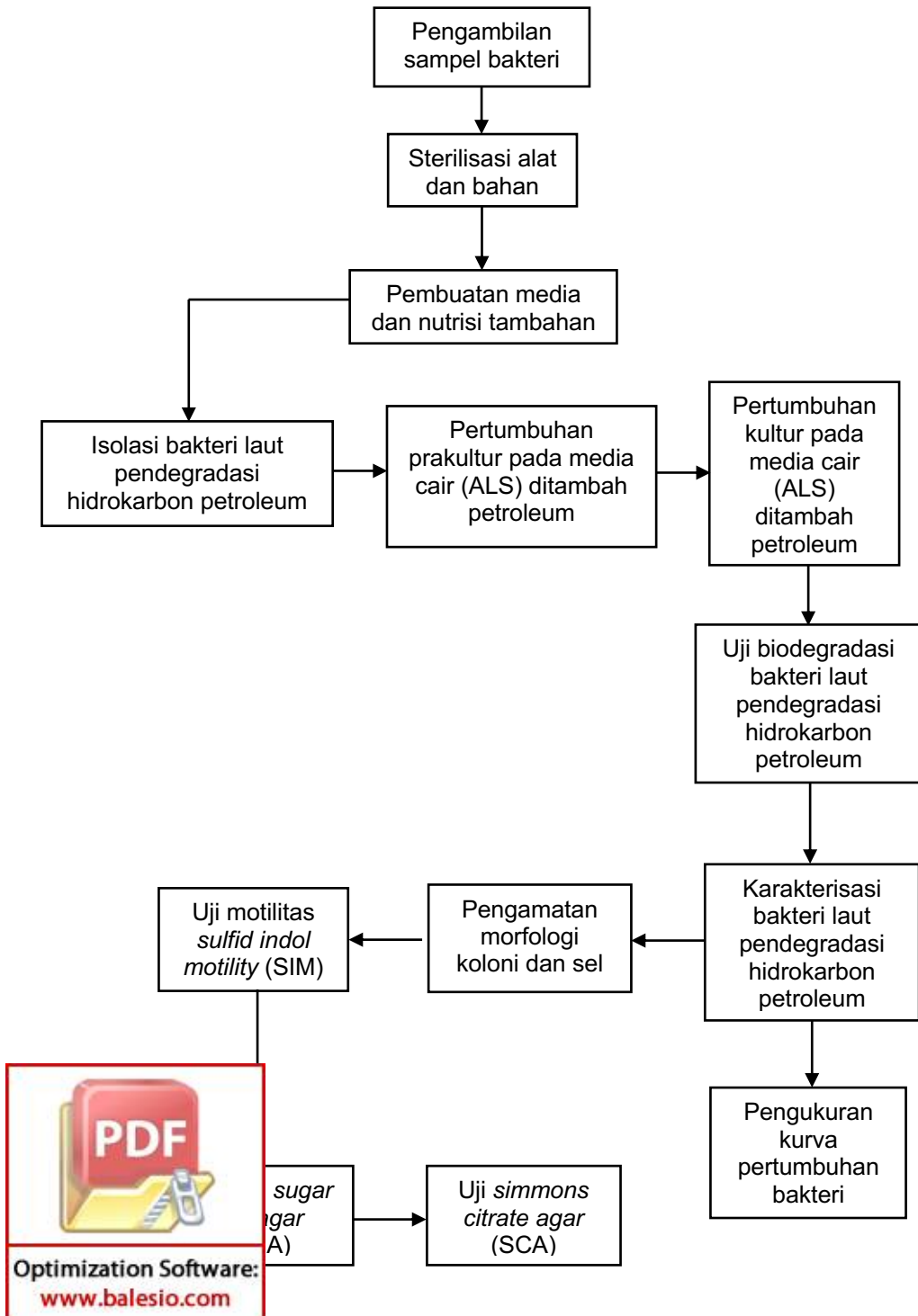


- Sumiardi, A. 2021. Karakterisasi Biokimia Biosurfaktan Yang Dihasilkan Bakteri *Alteromonas macleodii* Y 18228 Sebagai Agen Pendegradasi Senyawa Hidrokarbon. *Jurnal Lingkungan dan Sipil (JURNALIS)*. 4(1): 43-55
- Syafrizal, R. Rahmaniar, T. Partono, Zulkifliani, O. Kristiawan, N. Ardhyarini, Y. Handayani dan Rofiqoh, 2020. Biodegradasi Senyawa Hidrokarbon Minyak Bumi Menggunakan Aktifitas Bakteri Laut Dalam. *Lembaran Publikasi Minyak Dan Gas Bumi (Lpmgb)*, 54(2): 81-91.
- Tuhumury, N. and Pellaupessy, H.S. 2021. Identification of The Presence of Microplastics in *Caranx sexfasciatus* Cultivated in The Inner Ambon Bay. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 5(1):47–54
- Udiharto. 1992. Aktivitas Mikroba dalam Degradasi Crude Oil. *Diskusi Ilmiah VII Hasil Penelitian PPPTMGB "LEMIGAS"*. Jakarta.
- Vidali, M. 2001. Bioremediation: An Overview. *Pure and Applied Chemistry*. 73: 1163-1172.
- Wardhani, R. 2022. *Karakterisasi Biosurfaktan Dari Isolat Bakteri Laut Pendegradasi Hidrokarbon Petroleum Asal Sedimen Pelabuhan Paotere*. Program Magister Biologi. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Xu, X., Wenming, L., Shuhua, T., Wei, W., Qige, Q., Pan, J., Xinmei, G., Fenjiao, L. and Hongwen, Y. 2018. Petroleum Hydrocarbon Degrading Bacteria for the Remediation of Soil Pollution Under Aerobic Conditions: A Perspective Analysis. *Frontiers in Microbiology*. 9: 1-11.
- Zam, S.I. 2011. Bioremediasi Tanah Yang Tercemar Limbah Pengilangan Minyak Bumi Secara In Vitro Pada Konsentrasi pH Berbeda. *Jurnal Agroteknologi*.1(2): 1-8.
- Zhang P. Dan Chen Y. 2017. Polycyclic aromatic hydrocarbons contamination in surface soil of China: A review. *Elsevier*. 605-606: 1011-1020.
- Zhu, X., Venosa, A.D., Suidan, M.T. and Lee, K. 2001. Guidelines for the Bioremediation of Marine Shorelines and Freshwater Wetlands. US Environmental Protection Agency, Cincinnati.



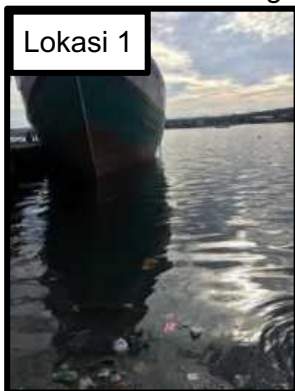
LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



Lampiran 2. Pengambilan Sampel

A. Titik Lokasi Pengambilan Sampel



B. Sampel sedimen pada ketiga lokasi



Lampiran 3. Pembuatan Media dan Nutrisi Tambahan

A. Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan



B. Ditimbang setiap bahan yang digunakan

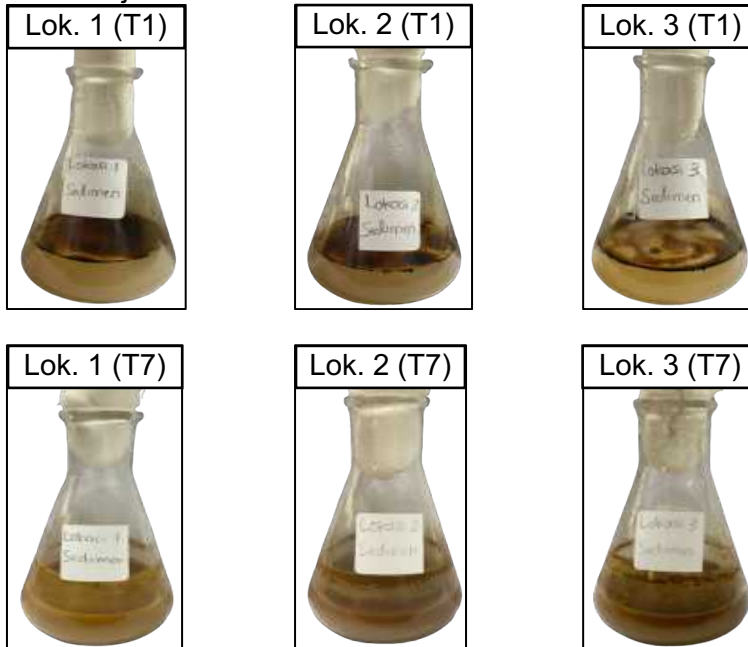


C. Dilarutkan kedalam aquades kemudian disterilkan dengan autoklaf

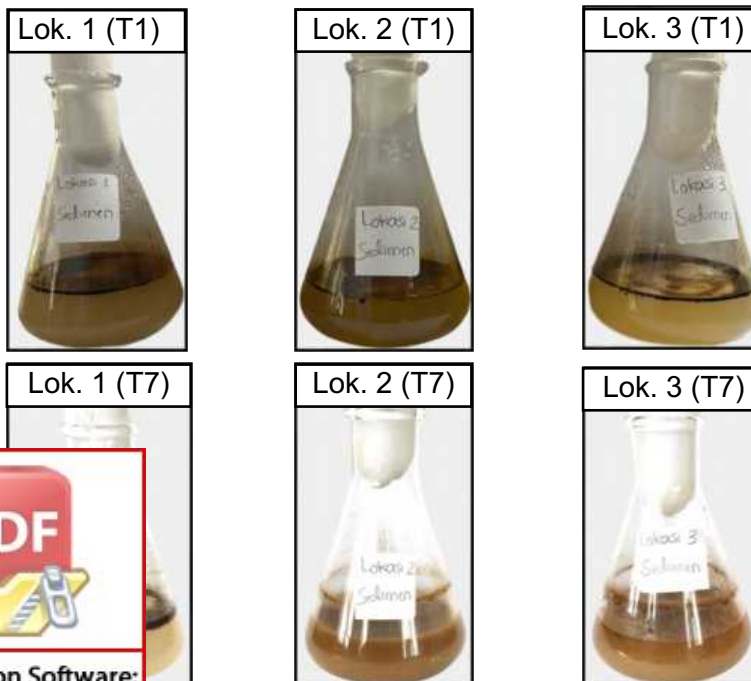


Lampiran 4. Isolasi bakteri laut pendegradasi hidrokarbon petroleum

A. Pertumbuhan prakultur pada media cair (ALS) ditambah petroleum selama 7x24 jam

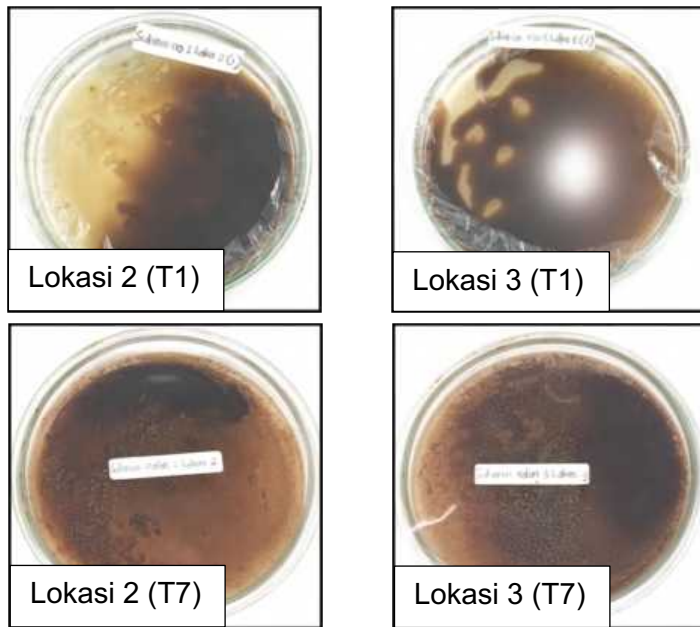


B. Pertumbuhan kultur pada media cair (ALS) ditambah petroleum selama 7x24 jam

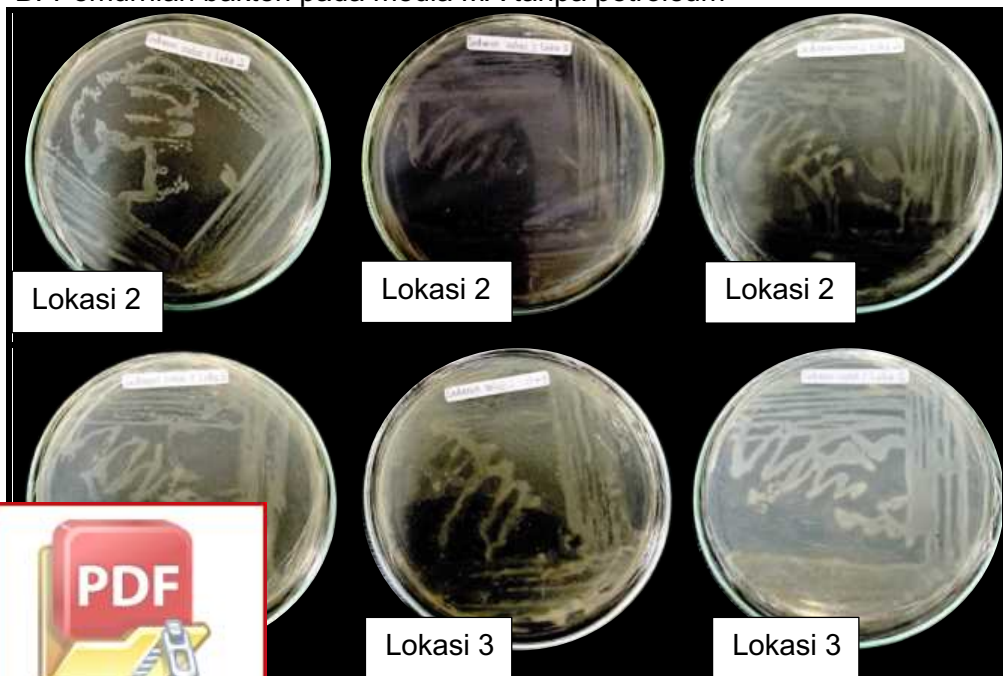


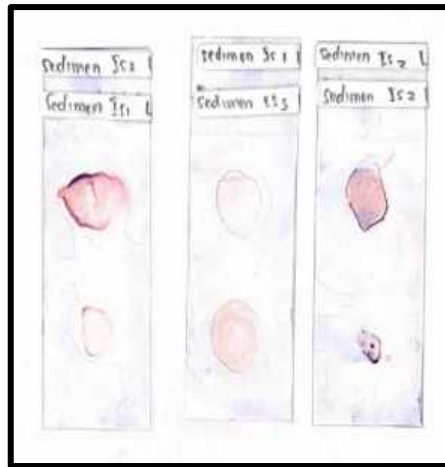
Lampiran 5. Uji biodegradasi bakteri laut pendegradasi hidrokarbon petroleum

A. Bakteri ditumbuhkan pada media MA ditambah petroleum



B. Pemurnian bakteri pada media MA tanpa petroleum



Lampiran 6. Karakterisasi bakteri laut pendegradasi hidrokarbon petroleum

Lampiran 7. Pengukuran kurva pertumbuhan bakteri**KURVA PERTUMBUHAN T0**

LK 2 (2)



LK 3 (3)



LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T1

LK 2 (2)



LK 3 (3)



LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T2

LK 2 (2)



LK 3 (3)



LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T3

LK 2 (2)



LK 3 (3)



LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T4

LK 2 (2)



LK 3 (3)



LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T5

LK 2 (2)



LK 3 (3)



LK 3 (2)



KURVA PERTUMBUHAN T6



LK 2 (2) LK 3 (3) LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T7



LK 2 (2) LK 3 (3) LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T8



LK 2 (2) LK 3 (3) LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T9



LK 2 (2) LK 3 (3) LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T10



LK 2 (2) LK 3 (3) LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T11



LK 2 (2) LK 3 (3) LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T12



LK 3 (3) LK 3 (2)

KURVA PERTUMBUHAN T13



LK 2 (2) LK 3 (3) LK 3 (2)



Optimization Software:
www.balesio.com