

DAFTAR PUSTAKA

- A'yunina, Q. Hartati K, Sri A., M. Surantika D., F., Fanic, Agoes S. dan N. Bai. 2019. Efikasi Oxytetracycline Terhadap Kesehatan Ikan Lele (*Clarias Sp.*) Yang Diinfeksi Bakteri *Edwardsiella Tarda*. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(1): 105-110.
- Afolabil, O. A., Solomon O. Adewoye, F. D. Afolabi dan Oluwaseun A. Ishola. 2023. Effects of Palm Oil Mill Effluent on the Histology of Gill, Liver, Kidney, Heart and Muscle and its Hematological Effects on African Cat Fish, *Clarias gariepinus*. *Archives of Nephrology and Urology*. 6(3): 90-98.
- Amelia, N., dan Titah, H. S. 2021. Kajian Pengaruh Penggunaan Biosurfaktan Rhamnolipida dan Surfaktan pada Proses Bioremediasi Tanah Tercemar *Crude Oil*. *Jurnal Teknik ITS*. 10(2): 76-81.
- Astuti, A. D. dan H. S. Titah. 2021. Studi Fitoremediasi Polutan Minyak Bumi di Wilayah Pesisir Tercemar Menggunakan Tumbuhan Mangrove (Studi Kasus: Tumpahan Minyak Mentah Sumur YYA-1 Pesisir Karawang Jawa Barat). *Jurnal Teknik ITS*. 9(2): 111-116.
- Augusta, T. S. 2017. Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var) yang Dipelihara di Kolam Terpal. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 6(2): 69-72.
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. *Standar Nasional Indonesia 6484.3 Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.) Bagian 3: Produksi Induk*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta .
- Balai Besar Veteriner. 1999. *Manual Standar Metoda Diagnosa Laboratorium Kesehatan Hewan*. Direktorat Bina Kesehatan Hewan. Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian: Jakarta.
- Berata I.K., Winaya I.B.O, Adi A.A.A.M. dan Adnyana I.B.W. 2018. *Buku Ajar Patologi Veteriner Umum Cetakan ke-4*. Denpasar: Swasta Nulus.
- Darza, S.E. 2020. Dampak Pencemaran Bahan Kimia Dari Perusahaan Kapal Indonesia Terhadap Ekosistem Laut. *Jurnal MEA*. 4(3):1831-1852.
- Das, B. K. Dan S. C. Mukherjee. 2000. A histopathological study of carp (*Labeo rohita*) exposed to hexachlorocyclohexane. *Veterinarski Arhiv*. 70(4): 169-180.
- Durval, I. J. B., Resende, A. H. M., Figueiredo, M. A., Luna, J. M., Rufino, R. D. dan Sarubbo, L. A. 2018. Studies on Biosurfactants Produced using *Bacillus cereus* Isolated from Seawater with Biotechnological Potential for Marine Oil-Spill Bioremediation. *Journal of Surfactants and Detergents*. 1-15.
- Eras-Muñoz, E., Farré, A., Sánchez, A., Font, X. dan Gea, T. 2022. Microbial biosurfactants: A review of recent environmental . *Bioengineered*. 13(5): 12365-12391.
- es B. C. dan Suzanne C. 2014. *The Physiology Of Fishes 4th*. CRC .
- Madinawati. 2022. Maskulinisasi Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* Menggunakan Air Kelapa dengan Lama Perendaman Berbeda. *FISH*. 1(2): 79–84.



- Gana, Mordecai, C. S. Olusanya, A. D. Shaba, B. B. Adamu dan A. D. Idris. 2021. Biodegradation Of SolarAnd Crude Oil Using *Corynebacterium* Sp And *Lysinobacillus fusiformis* 5b Stimulated With Biosurfactant, Biochar And Iron Oxide Nanoparticles. *Covenant Journal of Physical & Life Sciences*. 9(2): 1-12.
- Gao, X., Zheng, X., Gao, S., Huang, Y., Xiong, J., dan Ren, H. 2021. Toxicity of amine-functionalized single-carbon nanotube (NH₂ f-SWCNT) to Channel Catfish (Ictalurus punctatus): Organ pathologies, oxidative stress, inflammation, and apoptosis. *Chemosphere*. 282(131133). 1-10.
- Garcia, A. D., dan Purwanti, I. F. 2022. Kajian Bioaugmentasi pada Air Tanah Tercemar Solar di Kecamatan Gedongtengen, Kota Yogyakarta. *Jurnal Teknik ITS*. 11(3): 105-111.
- Gdynia G, Schnitzler P, Brunner E, Kandolf R, Bläker H, Daum E, Schnabel P, Schirmacher P, Roth W. 2011. Sudden death of an immunocompetent young adult caused by novel (swine origin) influenza A/H1N1-associated myocarditis. *Virchows Arch* 458(3): 371- 376.
- Hapsari, L.P., D. Wahyudi, A. Suryana, C. P. Pattirane, Aripudin dan C. P. Adi. 2022. Gambaran Histopatologi Ginjal Benih Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) yang Mengalami Penurunan Salinitas Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 12(2):143-149.
- Hasyimudin, M. N.Djide, M. F. Samawi. 2016. Isolasi Bakteri Pendegradasi Minyak Solar Dari Perairan Teluk Pare-Pare. *Biogesis*. 4(1):41-46.
- Hussain, N., Muccee, F., Hammad, M., Mohiuddin, F., Bunny, S. M. dan Shahab, A. 2024. Molecular and Metabolic Characterization of Petroleum Hydrocarbons Degrading *Bacillus cereus*. *Polish Journal of Microbiology*. 73(1) : 107-120.
- Imron, M., Granitta, B. A., Koesnobroto, S., Adriawan, A. M., Hartanto, R., Aryani, D., Alsa, S., Toruan, A. A. D., Novita, M., Edward, G., Nadiar, C. R., Andriany, N., Sularsih, S., Dimas O.P., Punjung, W., Reza, S., Ikawati, I., Ramadian, W. P., Wahyu, W., Purwanti, P., Hepi, A. F., Fahmi, M., Farhan, F., Tafaquh, F., Aditya, K. P., Jungjungan, M., Ridho, P. M. P., Rozi, F. F., Tisha, V. A., Titisari, F., dan Rezki, D. 2021. *Statistik Semester I 2021 Minyak dan Gas Bumi*. Indonesia: Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Jimoh, A. A. dan J. Lin. 2019. Biosurfactant: A new frontier for greener technology and environmental sustainability. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 184: 1-19.
- Jin F., Wang Y., Yu F., Liu X., Zhang M., Li Z., Yao Z., Cong Y. dan Wang J. 2023. Acute and Chronic Effects of Crude Oil Water-Accommodated Fractions on the Early Life Stages of Marine Medaka (*Oryzias melastigma*, McClelland, 1839). *Toxics*. 11(6): 222.



i, I. O., Gberikon, G. M., dan Ihuekwumere, C. C. 2020. Screening terization of Biosurfactant-Producing *Bacillus* Species Isolated from ed Soils in Makurdi Metropolis. *Nigerian Journal Biotechnology*. 176.

- Juanda, S. J., dan Edo, S. I. 2018. Histopatologi insang, hati dan usus ikan lele (*Clarias gariepinus*) di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 14(1): 23-29.
- Kirschbaum, F. dan K. Formicki. 2020. *The Histology of Fishes*. CRC Press. USA.
- Kurniawan, M.H., Sriati, M. U. K. Kurnia dan Y. Mulyani. 2017. Pemanfaatan *Skeletonema Sp.* Dalam Mereduksi Limbah Minyak Solar Di Perairan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 8(2): 68-75.
- Laily, H., Farikhah F. dan Ummul F. 2018. Analisis histologis ginjal, jantung dan jantung ikan lele afrika *Clarias gariepinus* yang mengalami anomali pada sirip pektoral. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*. 1(2): 30-38.
- Lam, S. S., Liew, R. K., Jusoh, A., Chong, C. T., Ani, F. N. dan Chase, H. A. 2016. Progress in waste oil to sustainable energy, with emphasis on pyrolysis techniques. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 53: 741–753.
- Lucas, John S., Paul C S. dan Craig S. Tucker. 2019. *Aquaculture Farming Aquatic Animals and Plants 3th Edition*. Wiley Blackwell. USA.
- Mardiah, I., Fatimah, I., Setiani, N. S., Hamdani, S., dan Astriany, D. 2022. Optimasi produksi biosurfaktan dari bakteri *Bacillus cereus* menggunakan minyak jelantah. *Jurnal Biologi Udayana*. 26(2) : 238-247.
- Mescher, A.L. 2018. *Junqueira's Basic Histology : Text and Atlas*. United State: McGraw Hill.
- Mohammed, S. A., Zrary, T. J. O., dan Hasan, A. H. 2023. Degradation of crude oil and the pure hydrocarbon fractions by indigenous soil microorganisms. *Biologia*. 78(1): 3637-3651.
- Mokhtar, D. M. 2022. *Fish Histology From Cells to Organs 2nd Edition*. USA : CRC Press.
- Oyinola, I. S., Olagunju, A.S. dan Adaramoye, O.A. 2023. The Biochemical Effects of Waters from Awba Dam and Rivers Around Ewekoro Cement Factory, Ogun State, Nigeria on Selected Organs of the African Catfish (*Clarias gariepinus*). *Nig. J. Pure & Appl. Sci*. 37(1): 4809-4826.
- Purnamasari, R. dan Dwi R. S. 2017. *Fisiologi Hewan*. Program Studi Arsitektur UIN Sunan Ampel. Surabaya.
- Reningtyas, R., dan Mahreni, M. 2015. Biosurfaktan. *Eksergi*. 12(2): 12-22.
- Saputri, W. dan Abdul R. 2018. The Effect Of Giving Fermentation Flows Of Pinang Leaf (*Arecacathecu L.*) and Surian Leaves (*Toona sinensis ROXB.*) To Lele Fish Paint (*Clarias gariepinus* Var.). *Jurnal Bio Sains*. 1(1): 1-8.
- Sari, C. N., Sativa, T. P., dan Moersidik, S. S. 2016. Bioremediation in Petroleum Contaminated Soil Treatment Using Plant-Microorganisms Combination (Case Study: Reduction Level of TPH and BTEX in Bioremediation Process). *Scientific Contributions Oil and Gas*. 39(1): 41-51.
- Mada. 2015. *Kiat Sukses Budidaya Ikan Lele*. Bibit Publisher.
- ani, K. 2019. Decolorization of selected azo dye by *Lysinibacillus V1B6*: Biodegradation optimization, isotherm, and kinetic study mechanism. *Adsorption Science and Technology*. 1(1): 1-17.



- Sayuti, I., Zuldarina, T. J. Widodo. 2022. Pengaruh pH terhadap Pertumbuhan *Bacillus cereus* IMB-11 selama Degradasi Hidrokarbon secara *in vitro*. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*. 8(3): 686-693.
- Simoës, K., C. A. Vicentini, A.M. Orsi, E. A. Gregorio dan C.D. Cruz. 2002. Morphological Studies on the Heart Ventricle of African Catfish (*Clarias gariepinus*). *Anatomia Histologia Embryologia*. 31(4): 247-251.
- Sopiah, N., Mulyono, M., dan Sulistia, S. 2011. Kajian Potensi Biosurfaktan Isolat Bakteri Terseleksi untuk Dimanfaatkan dalam Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Bumi. *Ecolab*. 5(1): 28-34.
- Sulistiyono. 2015. Analisa kelayakan penambahan sumur produksi minyak dan gas bumi (studi kasus PT. Conoco Phillips Indonesia). *Jurnal Ilmiah Mtg*. 4(1):1-4.
- Suwarsito., Kamila, A. H. Z. dan Purbomartono, C. 2020. Kajian Kesesuaian Kualitas Airtanah untuk Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) di Desa Karang Sari Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas. *SAINTEKS*. 17(1): 1-6
- Tarigan, Mhd R. Ma'arif, Ayu R. A., Kayla N. H., Raini D. P. dan Rifqi K. Afdan. 2023. Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Di Jalan Sei Mencirim, Medan, Provinsi Sumatera Utara. *BEST Journal*. 6(1): 8-14.
- Tuipulotu, D.E., Mathur, A., Ngo, C. dan Man, S. M. 2020. *Bacillus cereus*: Epidemiology, Virulence Factors, and Host-Pathogen Interactions. *Trends in Microbiology*. 1873: 1-14.
- Wagiman, Y. dan R. Elvyra. 2014. Struktur Ginjal Ikan Selais (*Ompokhypophthalmus Bleeker*, 1846) di Perairan Sungai Siak Kota Pekanbaru. *JOM FMIPA*. 1(2): 1-9.
- Waraulia, A. M., Pujiati, P., dan Lestari, S. 2019. *Budidaya Lele Bioflok dan Kemandirian Pakan Berbasis Potensi Lokal*. UNIPMA Press. Madiun.
- Yani, D. A. 2017. Histological Structure of Stingrays (*Gymnura poecilura*) Heart. *PROC. INTERNAT. CONF. SCI. ENGIN*. 1(1): 5-7.
- Zakariah, M., A. Yahaya, P. A. Mshelia, Y. Gazali dan H. D. Kwari. 2017. Gross morphometry of the heart of farmed African catfish (*Clarias gariepinus*) in Maiduguri, Nigeria. *Int J Fisheries Aquatic Studies*. 5(2): 687-690.



Lampiran 1. Persetujuan ETIK



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN FAKULTAS KEDOKTERAN
KOMITE ETIK PENELITIAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
RSPTN UNIVERSITAS HASANUDDIN
RSUP Dr. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR
Sekretariat : Lantai 2 Gedung Laboratorium Terpadu
JL.PERINTIS KEMERDEKAAN KAMPUS TAMALANREA KM.10 MAKASSAR 90245.
Contact Person: dr. Agusolim Bukhari, MMed, PhD, SpCK TELP. 081241850858, 0411 5780103, Fax : 0411-581431



REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK

Nomor : 220/UN4.6.4.5.31/ PP36/ 2024

Tanggal: 27 Maret 2024

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan Dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	UH24020124	No Sponsor	
Peneliti Utama	Firdhani Alwaali	Sponsor	
Judul Peneliti	Pengaruh Pemberian Biosurfaktan Terhadap Gambaran Histopatologi Jantung Ikan Lele Sangkuriang (<i>Clarias Gariepinus</i> Var. Sangkuriang) Yang Terpapar Limbah Solar		
No Versi Protokol	2	Tanggal Versi	26 Maret 2024
No Versi PSP		Tanggal Versi	
Tempat Penelitian	Balai Veteriner Maros		
Jenis Review	☐ Exempted ☒ Expedited ☐ Fullboard Tanggal	Masa Berlaku 27 Maret 2024 sampai 27 Maret 2025	Frekuensi review lanjutan
Ketua KEP Universitas Hasanuddin	Prof. dr. Muh Nasrum Massi, PhD, SpMK, Subsp. Bakt(K)	Tanda tangan 	
Sekretaris KEP Universitas Hasanuddin	dr. Firdaus Hamid, PhD, SpMK(K)	Tanda tangan 	

Kewajiban Peneliti Utama:

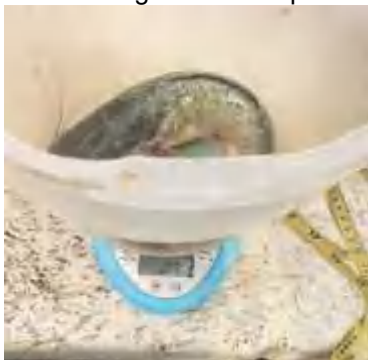
- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan Laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan kemajuan (progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap 12 bulan untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan Laporan Akhir setelah Penelitian berakhir
- Menyerahkan Laporan Gangguan dari protokol yang disetujui (protocol deviation / violation)
- Menyerahkan Laporan Pelanggaran yang ditentukan



Lampiran 2. Persiapan akuarium



Lampiran 3. Pengukuran dan penimbangan ikan lele sangkuriang



Lampiran 4. Pemberian intervensi



Perlakuan B (Pemberian limbah solar dan biosurfaktan *Lysinibacillus fusiformis*)

Perlakuan B (Pemberian limbah solar dan biosurfaktan *Bacillus cereus*)



Lampiran 5. Pemeliharaan selama 7 hari



Lampiran 6. Pengambilan sampel organ



Lampiran 7. Pembuatan preparat histopatologi



Trimming (Dokumentasi BBVet, 2024)



Processing jaringan (Dokumentasi BBVet, 2024)



Blocking (Dokumentasi BBVet, 2024)



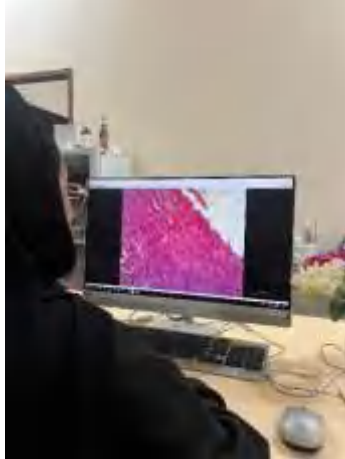
Staining (Dokumentasi BBVet, 2024)



Mounting (Dokumentasi BBVet, 2024)



Lampiran 8. Pembacaan hasil menggunakan mikroskop



Optimized using
trial version
www.balesio.com

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis lahir dengan nama lengkap Firdhani Alwaali di Makassar pada tanggal 11 Mei 2001. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan suami istri Ir. H. Abdul Khalik, MM dan Ir. Hj. Suryani Hakim, MM. Penulis memiliki kakak perempuan dan adik perempuan bernama Fadhilah Awalia dan Fildzah Aliyah. Penulis memulai Pendidikan pertama di TK Teratai pada tahun 2005-2007 dan melanjutkan pendidikan di SD Inpres Unggulan BTN Pemda pada tahun 2007-2013. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 3 Makassar pada tahun 2013-2016. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Makassar pada tahun 2016-2019. Tahun 2020, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin pada Program Studi Pendidikan Dokter Hewan melalui jalur SBMPTN. Semasa perkuliahan, penulis aktif menjadi pengurus harian dan menjadi koordinator bidang Informasi dan Komunikasi di organisasi internal Himpunan Mahasiswa Kedokteran Hewan (HIMAKAHA) FK-UNHAS pada periode 2022/2023 dan 2023/2024. Penulis juga aktif dalam kegiatan akademik dan menjadi bagian dari Tim Asisten Laboratorium Diagnosa Klinik pada tahun 2023 serta Tim Asisten Laboratorium Bedah & Radiologi pada tahun 2024. Penulis menyusun skripsi dengan judul “ **Gambaran Histopatologi Jantung Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus* Var. *Sangkuriang*) Yang Terpapar Limbah Solar Pasca Pemberian Biosurfaktan**”.

