

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Kholif, M., Rohmah, M., Pungut, Nurhayati, I., Walujo, D. A., & Majid, D. (2022). Penurunan Beban Pencemar Rumah Potong Hewan (RPH) Menggunakan Sistem Biofilter Anaerob. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 14(2), 100–113. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol14.iss2.art1>
- Albertus, R., Bawole, H. S., & Kisworo. (2021). Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Hibrid Biofilter dan Sistem Hidroponik NFT dalam Budidaya Selada (*Lactuca Sativa* L). *SAINTEK: Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi Industri*, 4(2), 82–88. <https://doi.org/10.32524/sainstek.v4i2.159>
- Anggriani, U. M., Hasan, A., & Purnamasari, I. (2021). Kinetika Adsorpsi Karbon Aktif Dalam Penurunan Konsentrasi Logam Tembaga (Cu) Dan Timbal (Pb). *Universitas Sriwijaya*, 12(02), 29–37. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/index>
- Anggriany, S. P., Jati, A. W. N., & Murwani, L. I. (2018). Pemanfaatan Bakteri Indigenus dalam Reduksi Logam Berat Cu pada Limbah Cair Proses Etching Printed Circuit Board (PCB). *Biota*, 3(2), 87–95.
- Aniriani, G. W., Putri, M. S. A., & Nengseh, T. (2022). Efektivitas Penambahan Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) Terhadap Kualitas Air Limbah di Instalasi Pengolahan Air Limbah Pondok Pesantren Mahasiswa Universitas Islam Lamongan. *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(1), 67. <https://doi.org/10.35799/jis.v22i1.35562>
- Aniyikaiye, T. E., Oluseyi, T., Odiyo, J. O., & Edokpayi, J. N. (2019). Physico-chemical analysis of wastewater discharge from selected paint industries in Lagos, Nigeria. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph16071235>
- Apelabi, M. M., Rasman, & Rostina. (2021). Pengaruh Proses Biofilter Aerob Anaerob Terhadap Penurunan Kadar BOD Pada Limbah Cair Rumah Tangga (Studi Literatur). *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 21(1), 104–112.
- Asmadi, & Suharno. (2012). *Dasar-dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Gosyen Publishing.
- Astuti, D., Sukmawati, N., Asyfiradayati, R., & Darnoto, S. (2022). Kajian Literatur Tentang Reduksi Kromium Dalam Air Limbah Penyamakan Kulit Dengan Fitoremediasi. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(1), 89. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Atiqoh, V. Z., Apriani, M., & Astuti, U. P. (2022). Seeding dan Aklimatisasi Tutup Botol Plastik Bekas Sebagai Alternatif Media Biofilter Aerobik untuk Mengolah Air Limbah Restoran Cepat Saji. *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology*, 5(1), 215–220.
- Azteria, V., Kusumaningtiar, D. A., Irfandi, A., Veronika, E., & Nitami, M. (2021). Aktualisasi Diet Limbah (Sampah) Padat. *Jurnal Abdidas*, 2(5), 1092–1098. <http://abdidas.org/index.php/abdidas> Persiapan
- Bayu, A., Puji, W., & Rahmatul, F. (2020). Penentuan nilai BOD dan COD sebagai parameter pencemaran air dan baku mutu air limbah di pusat penelitian kelapa sawit (PPKS) Medan. *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 14–22.
- Bermuli, F. Z. A., Mangangka, I. R., & Dundu, A. K. T. (2023). Metode Filtrasi Dengan Media Sekam Padi, Arang, Batu Zeolit Dan Pasir. *Jurnal Tekno*, Vol. 21(86).
- Chairani, M., Elystia, S., & Muria, S. R. (2021). Penyisihan Nitrogen Total Dalam Limbah Cair Hotel Dengan Sistem Moving Bed Biofilm Reactor Menggunakan

- Chlorella Sp. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 10(1), 16–27. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v10i1.24131>
- Daroini, T. A., & Arisandi, A. (2020). Analisis Bod (Biological Oxygen Demand) Di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil*, 1(4), 558–566. <http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.9037ABSTRAK>
- Dhuan, D., Fitria, L., & Kadaria, U. (2021). Efisiensi Pengolahan Limbah Cair Hotel Menggunakan Moving Bed Biofilm Reactor (Mbbr). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 9(2), 051. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v9i2.47491>
- di Biase, A., Kowalski, M. S., Devlin, T. R., & Oleszkiewicz, J. A. (2019). Moving bed biofilm reactor technology in municipal wastewater treatment: A review. *Journal of Environmental Management*, 247(May), 849–866. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.053>
- Dwiyana, D. A., Suarna, I. W., & Sila Dharma, I. G. B. (2022). Aplikasi Moving Bed Biofilm Reactor (Mbbr) Dengan Media Bambu Untuk Mengurangi Kadar Pencemaran Air Sungai (Studi Kasus Anak Sungai Muding Kaja). *ECOTROPHIC : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 16(2), 186. <https://doi.org/10.24843/ejes.2022.v16.i02.p06>
- Egbuikwem, P. N., Mierzwa, J. C., & Saroj, D. P. (2020). Evaluation of aerobic biological process with post-ozonation for treatment of mixed industrial and domestic wastewater for potential reuse in agriculture. *Bioresource Technology*, 318(September), 124200. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.124200>
- Farahdiba, A. U., Purnomo, Y. S., Sakti, S. N., & Kamal, M. F. (2021). Pengolahan Limbah Domestik Rumah Makan Dengan Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR). *Jurnal Envirotek*, 13(1), 33–36. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v13i1.116>
- Febrina, I., & Rizki, P. S. (2023). Pengaruh Karbon Aktif Dari Kulit Pisang Tanduk Terhadap Limbah Cair Tahu Menggunakan Parameter pH, COD (Chemical Oxygen Demand), DO (Disolved Oxygen) & Chlorida. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(10), 4249–4262. <https://bnr.bg/post/101787017/bsp-za-bulgaria-e-pod-nomer-1-v-buletinata-za-vota-gerb-s-nomer-2-pp-db-s-nomer-12>
- Harahap, M., Amanda, L., & Matondang, A. (2020). Analisis Kadar COD (Chemical Oxygen Demand) dan TSS (Total Suspended Solid) Pada Limbah Cair Dengan Menggunakan SPektrofotometer UV-VIS. *Jurnal AMINA*, 2(2), 79–83.
- Henze, M., van Loosdrecht, M., Ekama, G., & Brdjanovic, D. (2008). Biological Wastewater Treatment. In *IWA Publishing*. IWA Publishing.
- Hidayat, M. Y., Fauzi, R., & Suoth, A. E. (2019). Efektivitas Multimedia Dalam Biofilter Pada Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 3(2), 111–126.
- Husin, A., & Hasibuan, A. (2020). Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Posfat (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) dan Waktu Perendaman Karbon terhadap Karakteristik Karbon Aktif dari Kulit Durian. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 09(2), 80–86.
- Indrastuti, Andriawan, A., & Leany. (2021). Analisis Waste Water Management pada Proyek Pembangunan Mega Super Blok Meisterstadt Batam Centre. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 2(2), 180. <https://doi.org/10.37253/jcep.v2i2.731>
- Ismail, N. H., Salleh, W. N. W., Ismail, A. F., Hasbullah, H., Yusof, N., Aziz, F., & Jaafar, J. (2020). Hydrophilic polymer-based membrane for oily wastewater treatment: A review. *Separation and Purification Technology*, 233(August 2019), 116007. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.116007>

- Khamidah, N., Nugraha, M. I., & Sari, N. K. (2023). Utilization of water lily activated charcoal as a biofilter in tofu wastewater treatment. *Konversi*, 12(1), 5–8. <https://doi.org/10.20527/k.v12i1.15176>
- Kholif, M. Al. (2020). *Pengelolaan Air Limbah Domestik*. Scopindo Media Pustaka.
- Kurniawati, R. D., Kraar, M. H., Amalia, V. N., & Kusaeri, M. T. (2020). Peningkatan Akses Air Bersih Melalui Sosialisasi Dan Penyaringan Air Sederhana Desa Haurpugur. *Jurnal Pengabdian Dan Peningkatan Mutu Masyarakat (JANAYU)*, 1(2), 136–143. <https://doi.org/10.22219/janayu.v1i2.11784>
- Kusuma, D. A., Fitria, L., & Kadaria, U. (2019). Pengolahan Limbah Laundry Dengan Metode Moving Bed Biofilm Reactor (Mbbbr) (Laundry Wastewater Treatment Using Moving Bed Biofilm Reactor (Mbbbr) Method). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 7(1), 001. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v7i1.31882>
- Ma'arif, N. L., & Hidayah, Z. (2020). Kajian Pola Arus Permukaan Dan Sebaran Konsentrasi Total Suspended Solid (Tss) Di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(3), 417–426. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8842>
- Madan, S., Madan, R., & Hussain, A. (2022). Advancement in biological wastewater treatment using hybrid moving bed biofilm reactor (MBBR): a review. *Applied Water Science*, 12(6), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s13201-022-01662-y>
- Maddah, H. A. (2022). Predicting Optimum Dilution Factors for BOD Sampling and Desired Dissolved Oxygen for Controlling Organic Contamination in Various Wastewaters. *International Journal of Chemical Engineering*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8637064>
- Maliga, I., Rafi'ah, Lestari, A., Pratama, D. B., & Febriansyah, D. (2022). Penyuluhan Pengelolaan Air Limbah Greywater Rumah Tangga dalam Upaya Meningkatkan Derajat Kesehatan Masyarakat. *ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, 1(2), 259–263. <https://doi.org/10.55123/abdikan.v1i2.308>
- Metcalf, & Eddy. (2003). *Waste Water Engineering Treatment Disposal Reuse* (4th Editio). New York: McGraw-Hill Book Company Inc.
- Mujahid, A., Mulyawan, A. E., Nursyahran, & Hardiana, A. (2022). Kesesuaian Perairan Budidaya Lobster (Nephropidae Sp) Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis Di Pulau Barrang Lompo. *Indonesian Conference of Maritime*, 1(1), 173–184.
- Mustamin, H. A., Larasati, R. P., & Sumada, K. (2020). Studi Kesesuaian Mikroorganisme terhadap Pengolahan Limbah Cair Industri. *ChemPro*, 1(02), 45–52. <https://doi.org/10.33005/chempro.v1i2.63>
- Natsir, M. F., Amaludin, Liani, A. A., & Fahsa, A. D. (2021). Analisis Kualitas BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Domestik (Grey Water) Pada Rumah Tangga Di Kabupaten Maros 2021. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 4(1), 20–25.
- Novilyansa, E., Anwar, & Cambodia, M. (2020). Analisis Kebutuhan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (Ipald) Dengan Variasi Jumlah Sambungan Rumah (Sr). *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 5(1), 27–34. <https://doi.org/10.24967/teksis.v5i1.706>
- Nugroho, A. K., & Soedjono, E. S. (2022). Optimasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Pemerahan Sapi menggunakan Moving Bed Biofilm Reactor. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.92449>
- Nugroho, H. W., & Hamidi, K. (2023). Reka Cipta Alat Filtrasi Alami Menggunakan Bahan Recycle Sebagai Alat Penyaring Air Limbah Rumah Tangga. *Journal of Green Engineering for Sustainability*, 01, 25–31.

- Nuraini, E., Fauziah, T., & Lestari, F. (2019). Penentuan nilai bod dan cod limbah cair inlet laboratorium pengujian fisis politeknik atk yogyakarta. *Integrated Lab Journal*, 07(02), 10–15.
- Nurrachma, A. L., & Prayitno. (2023). Pengaruh Waktu Tingal Dan Laju Udara Aerasi Pada Pengolahan Air Limbah Industri Gondorukem Menggunakan Proses Anaerobik Aerobik Biofilter (a2B) Terhadap Penurunan Bahan Pencemar. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 9(4), 587–597. <https://doi.org/10.33795/distilat.v9i4.4211>
- Obeidat, N., Shatanawi, K., Kassab, G., & Halalsheh, M. (2024). Performance of decentralized wastewater treatment system employing Upflow anaerobic sludge blanket and Vertical Flow Constructed Wetland. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 9(January), 100695. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.100695>
- Pagoray, H., Sulistyawati, S., & Fitriyani, F. (2021). Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1), 53–65. <https://doi.org/10.36084/jpt.v9i1.312>
- Pitriani, Mutmainnah, Trivena, Indriani, F., Sanjaya, K., Rahman, N., Salmawati, L., & Hasanah. (2022). Efektivitas Biofilter Dalam Mereduksi Polutan Pada Air Limbah Rumah Sakit Di Kota Palu. *Afiasi : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 245–253. <https://doi.org/10.31943/afiasi.v7i1.196>
- Pramita, A., Novia Prasetyanti, D., & Fauziah, N. D. (2020). Penggunaan Media Bioball Dan Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) Sebagai Biofilter Aerobik Pada Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga. *Journal of Research and Technology*, 6(1), 131–136. <https://journal.unusida.ac.id/index.php/jrt/article/view/148>
- Pratiwi, I., & Setiorini, I. A. (2023). Penurunan Nilai pH, COD, TDS, TSS Pada Air Sungai Menggunakan Limbah Kulit Jagung Melalui Adsorben. *Jurnal Redoks*, 8(1), 55–62. <https://doi.org/10.31851/redoks.v8i1.10830>
- Premananda, W. H., & Primajana, D. J. (2023). Efisiensi Penggunaan Air Bersih Dengan Memanfaatkan Kembali Air Limbah Memgggunakan Teknologi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Aerob - Anaerob Biofilter. *Nusantara Hasana Journal*, 2(9), 185–190.
- Putra, D. P., Masra, F., & Prianto, N. (2022). Penerapan Pengelolaan Sampah Dan Air Limbah Rumah Tangga Dan Kejadian Penyakit Diare Di Kelurahan Kaliawi Persada Kota Bandar Lampung. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(2), 108. <https://doi.org/10.26630/rj.v16i2.3446>
- Putri, W. A. E., Purwiyanto, A. I. S., Fauziyah, ., Agustriani, F., & Suteja, Y. (2019). Kondisi Nitrat, Nitrit, Amonia, Fosfat Dan Bod Di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1), 65–74. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v11i1.18861>
- Rachmawan, A., & Agung, T. (2020). Pendegradasian Pencemar Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Aerobik Biofilter. *SEMINAR NASIONAL (ESEC)*, 1(1), 102–107.
- Rahadi, B., Suharto, B., & Yuke Monica, F.(2020). Identifikasi Daya Tampung Beban Pencemar dan Kualitas Air Sungai Lesti Sebelum Pembangunan Hotel Identifications Capacity Pollutant Loads and Water Quality of Lesti River before the Construction of Hotel. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5(4), 1–10.
- Ramadhani, L. F., Imaya M. Nurjannah, Ratna Yulistiani, & Erwan A. Saputro. (2020). Review: teknologi aktivasi fisika pada pembuatan karbon aktif dari limbah tempurung kelapa. *Jurnal Teknik Kimia*, 26(2), 42–53.

- <https://doi.org/10.36706/jtk.v26i2.518>
- Ramadhanti, Z. L., & Purnomo, Y. S. (2020). Limbah Rumah Potong Hewan Dengan Menggunakan Moving Bed Biofilm Reactor ( Mbbr ). *Jurnal Seminar Nasional (ESEC)*, 5(2), 96–101.
- Ramayanti, D., & Amna, U. (2019). Analisis parameter COD (Chemical Oxygen Demand) dan pH (potential Hydrogen) limbah cair di PT. Pupuk Iskandar Muda (PT. PIM) Lhokseumawe. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 1(1), 16–21.
- Rarasari, D. M. G., Restu, I. W., & Ernawati, N. M. (2019). Efektivitas Pengolahan Limbah Domestik di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Suwung-Denpasar, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(2), 153. <https://doi.org/10.24843/jmas.2019.v05.i02.p01>
- Rismawati, A., & Sya'aban, M. B. A. (2023). Potret kesadaran ekologis masyarakat: Studi pengetahuan masyarakat tentang limbah air rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan. *AL-MA'ARIEF: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Budaya*, 5(2), 98–110.
- Romy Solichin, P. A. S. (2023). Review Pengolahan Air Limbah Domestik di Beberapa Kota di Indonesia Review Domestic Waste Water Management in Several City in Indonesia. *Prosiding SAINTEK: Sains Dan Teknologi*, 2(1), 527–534.
- Ryu, H. D., Park, J. H., & Kim, Y. S. (2022). Novel techniques to determine dilution ratios of raw wastewater and wastewater treatment plant effluent in the 5-day biochemical oxygen demand test. *Chemosphere*, 286(P3), 131923. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131923>
- Said, N. I., Widayat, W., & Nugroho, R. (2020). Peningkatan Kualitas Air Baku dari Sungai Surabaya dengan Proses Biofiltrasi Improvement of Water Quality Parameters from Surabaya River Using Biofiltration Process. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(1), 68–78.
- Samosir, K., Wulansari, A., & Yuhesti, M. (2022). Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Membuang Air Limbah Rumah Tangga dan Ketersediaan Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL) di Desa Tanjungberlian Barat, Karimun Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan Terpadu (JITKT)*, 2(1), 55–63.
- Santos, A. D., Martins, R. C., Quinta-Ferreira, R. M., & Castro, L. M. (2020). Moving bed biofilm reactor (MBBR) for dairy wastewater treatment. *Energy Reports*, 6, 340–344. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2020.11.158>
- Sawyer, C. N., McCarty, P. L., & Parkin, G. F. (2003). Chemistry for environmental engineering and Science 5th Ed. In *Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd.* (5th Editio).
- Sbahi, S., Ouazzani, N., Latrach, L., Hejjaj, A., & Mandi, L. (2020). Predicting the concentration of total coliforms in treated rural domestic wastewater by multi-soil-layering (MSL) technology using artificial neural networks. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 204(August). <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111118>
- Setyaningrum, D., Anisa, Z., & Rasydta, H. P. (2022). Pengujian Kadar Chemical Oxygen Demand ( COD ) pada Air Limbah Tinggi Kalsium Klorida Menggunakan Metode Refluks Terbuka Determination of Chemical Oxygen Demand ( COD ) in Wasting Water Samples with High Calsium Chloride Using Open Reflux Method. *Formosa Journal of Science and Technology (FJST)*, 1(4), 353–362.

- Sharma, P., Iqbal, H. M. N., & Chandra, R. (2022). Evaluation of pollution parameters and toxic elements in wastewater of pulp and paper industries in India: A case study. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 5(November 2021), 100163. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100163>
- Sinaga, L. F., Munandar, A., & Azizah, R. N. (2023). Reduction of Chemical Oxygen Demand (COD) and Total Suspended Solid (TSS) Levels in Rubber Wastewater Using Biosand Filter Reactor with Activated Carbon Media Based on the Effect of Residence Time. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.23969/jcbeem.v7i1.6285>
- Slamet, A., Rayhan, D., Masduqi, A., & Lingkungan, D. T. (2023). Moving Bed Biofilm Reactor Untuk Menurunkan BOD Dan Nutrien Pada Air Limbah Industri Susu. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 9(1), 63–74.
- Soeparman, & Suparmin. (2001). *Pembuangan Tinja & Limbah Cair*. Penerbit Buku Kedokteran.
- Sulianto, A. A., Kurniati, E., & Hapsari, A. A. (2019). Perancangan Unit Filtrasi untuk Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Sistem Downflow. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 6(3), 31–39. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2019.006.03.4>
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 41–57. <https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>
- Susmanto, P., Yandriani, Y., Dila, A. P., & Pratiwi, D. R. (2020). Pengolahan Zat Warna Direk Limbah Cair Industri Jemputan Menggunakan Karbon Aktif Limbah Tempurung Kelapa pada Kolom Adsorpsi. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 4(2), 77. <https://doi.org/10.30595/jrst.v4i2.7309>
- Syamsir, & Muis, I. I. (2019). Karakteristik Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali Di Pulau Barrang Lompo, Kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Kebijakan Kesehatan Lingkungan Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0*, 7, 72.
- Triarini, L. J., Amalia, L. R., Damayanti, N. K., & Ngibad, K. (2021). Analisis Kadar COD Pada Air Sumur Desa Ngelom Sepanjang Menggunakan Metode Titrimetri. *Universitas Maarif Hasyim Latif*, 7, 914–918.
- Uyun, Q., Wardhani, E., & Halomoan, N. (2019). Pemilihan Jenis Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kecamatan Bekasi Selatan. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 3(1), 61–70.
- Widyastuti, D., Purwanti, G. A., & Suprayitno, D. (2021). Analisis efektivitas biofilter pada pengolahan air lindi di TPA Talangagung. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan Dan Infrastruktur*, 4, 1–6.
- Wirawan, M. (2019). Kajian Kualitatif Pengelolaan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*, 12(2), 57–68. <https://doi.org/10.37439/jurnaldrd.v12i2.12>
- Yuliyani, L., & Widayatno, T. (2020). Pengaruh Variasi Waktu Tinggal Dan Kuat Arus Terhadap Penurunan Kadar COD , TSS Dan BOD Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Elektrokoagulasi Secara Kontinyu. *The 11th University Research Colloquium 2020*, 48–55.
- Yunita, M., & Asmoro, P. (2023). Efektivitas Penggunaan Metode Gabungan Metode Biofilter Anaerob Dan Fitoremediasi Dalam Menurunkan Kadar Bod, Cod Dan Tss Pada Limbah Cair Domestik. *Citizen : Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 3(3), 157–168. <https://doi.org/10.53866/jimi.v3i3.386>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian dari FKM Unhas Ke Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PTSP)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245, Telp.(0411) 585658,  
e-mail : fkm.unhas@gmail.com, website: https://fkm.unhas.ac.id/

Nomor : 01664/U/N4.14.1/PT.01.04/2024  
Lampiran: 1 (Satu) Lembar  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

22 Februari 2024

Yth. Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu  
Provinsi Sulawesi Selatan  
Cq. Bidang Penyelenggaraan Pelayanan Perizinan  
di-Makassar

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin bermaksud untuk melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi. Sehubungan dengan itu, kami mohon kiranya bantuan Bapak dapat memberikan izin untuk penelitian kepada:

Nama Mahasiswa : Birgita Natasha Adrila Putri  
Nomor Pokok : K011201100  
Program Studi : S1 - Kesehatan Masyarakat  
Departemen : Kesehatan Lingkungan  
Judul Penelitian : Efektivitas Biofilter Moving Bed Biofilm Reactor Kombinasi Karbon Aktif dalam Pengolahan Air Limbah Domestik di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar.  
Lokasi Penelitian : Pulau Barrang Lompo Kota Makassar  
Tim Pembimbing : 1. Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes  
2. Basir, S.KM., M.Sc  
No. Telp : 0813-3030-8767

Demikian surat permohonan izin ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik kami sampaikan banyak terima kasih.

a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kemahasiswaan,



Dr. Wahiduddin, S.KM., M.Kes  
NIP 19760407 200501 1 004

Tembusan :

1. Dekan (sebagai laporan)
2. Ketua Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat
3. Kepala Bagian Tata Usaha
4. Kepala Subbagian Akademik dan Kemahasiswaan
5. Mahasiswa yang bersangkutan

## Lampiran 2. Surat Izin Penelitian dari PTSP kepada Walikota Makassar



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN**  
**DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU**

Jl. Bougainville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 440938  
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : [ptsp@sulselprov.go.id](mailto:ptsp@sulselprov.go.id)  
Makassar 90231

Nomor : 4206/S.01/PTSP/2024 Kepada Yth.  
Lampiran : - Walikota Makassar  
Perihal : izin penelitian

di-  
Tempat

Berdasarkan surat Dekan FKM UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR Nomor : 01664/UN4.14.1/PT.01.04/2024 tanggal 22 Februari 2024 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : BIRGITA NATASHA ADRILA PUTRI  
Nomor Pokok : K011201100  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)  
Alamat : Jl. P. Kemerdekaan Km 10, Makassar

**PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

**" EFEKTIVITAS BIOFILTER MOVING BED BIOFILM REACTOR KOMBINASI KARBON AKTIF  
DALAM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI PULAU BARRANG LOMPO KOTA  
MAKASSAR "**

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **25 Februari s.d 25 Maret 2024**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami **menyetujui** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar  
Pada Tanggal 22 Februari 2024

**KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU  
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN**



**ASRUL SANI, S.H., M.Si.**  
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I  
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth  
1. Dekan FKM UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSARdi Makassar,  
2. Peringgal,



### Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian dari Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Makassar



PEMERINTAH KOTA MAKASSAR  
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU

Jl. Jenderal Ahmad Yani No. 2 Makassar 90171  
Website: [dpmptsp.makassarkota.go.id](http://dpmptsp.makassarkota.go.id)



#### SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 070/1429/SKP/SB/DPMPSTSP/2/2024

##### DASAR:

- Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2018 tentang Penerbitan Keterangan Penelitian.
- Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2016 tentang Pembentukan Organisasi Perangkat Daerah
- Peraturan Walikota Nomor 4 Tahun 2023 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berbasis Resiko, Perizinan Non Berusaha dan Non Perizinan
- Keputusan Walikota Makassar Nomor 954/503 Tahun 2023 Tentang Pendelegasian Kewenangan Perizinan Berusaha Berbasis Resiko, Perizinan Non Berusaha dan Non Perizinan yang Menjadi Kewenangan Pemerintah Daerah Kepada Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Makassar Tahun 2023
- Surat Kepala Dinas Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Sulawesi Selatan nomor 4206/S.01/PTSP/2024, Tanggal 22 Februari 2024
- Rekomendasi Teknis Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Makassar nomor 1438/SKP/SB/BKBP/2/2024

##### Dengan Ini Menerangkan Bahwa :

Nama	:	BIRGITA NATASIA ADRILA PUTRI
NIM / Jurusan	:	K011201100 / Kesehatan Masyarakat
Pekerjaan	:	Mahasiswa (S1) / Universitas Hasanuddin
Alamat	:	Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10, Kec. Tamalanrea Indah, Makassar
Lokasi Penelitian	:	Terlampir,
Waktu Penelitian	:	25 Februari 2024 - 25 Maret 2024
Tujuan	:	Skripsi
Judul Penelitian	:	EFEKTIVITAS BIOFILTER MOVING BED BIOFILM REACTOR (MBBR) KOMBINASI KARBON AKTIF DALAM PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI PULAU BARRANG LOMPO KOTA MAKASSAR

Dalam melakukan kegiatan agar yang bersangkutan memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- Surat Keterangan Penelitian ini diterbitkan untuk kepentingan penelitian yang bersangkutan selama waktu yang sudah ditentukan dalam surat keterangan ini.
- Tidak dibenarkan melakukan penelitian yang tidak sesuai / tidak ada kaitannya dengan judul dan tujuan kegiatan penelitian.
- Melaporkan hasil penelitian kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Makassar melalui email [bidangpoldagrikesbangpolmks@gmail.com](mailto:bidangpoldagrikesbangpolmks@gmail.com).
- Surat Keterangan Penelitian ini dicabut kembali apabila pemegangnya tidak menaati ketentuan tersebut diatas.



Ditetapkan di Makassar

Pada tanggal: 2024-02-26 13:58:33



Dibarengkan secara elektronik oleh  
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL  
DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU  
KOTA MAKASSAR

HELMI BIDINAN, S.STP., M.M

Tembusan Kepada Yth:

- Pimpinan Lembaga/Instansi/Perusahaan Lokasi Penelitian;
- Pertinggal,-

## Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Uji Laboratorium di Poltekkes Kemenkes Makassar



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245, Telp. (0411) 585658,  
e-mail : fkm.unhas@gmail.com, website: https://fkm.unhas.ac.id/

Nomor : 01774/UN4.14.1/PT.01.04/2024

23 Februari 2024

Lampiran: 1 (satu) lembar

Hal : Permohonan Izin Uji Laboratorium

Yth. Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Poltekkes Kemenkes Makassar  
di Makassar

Dengan hormat, kami ajukan mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang bermaksud untuk melakukan penelitian dalam rangka Penyusunan Skripsi.

Untuk melaksanakan penelitian ini, mahasiswa tersebut di bawah ini diharuskan melakukan Uji Laboratorium yang berkaitan dengan "Pemeriksaan BOD, COD, dan TSS Pada Air Limbah Domestik". Sebelum melakukan penelitian, maka kami mengharapkan bantuan Bapak/Ibu kiranya dapat memberikan izin untuk melakukan Uji Laboratorium di Poltekkes Kemenkes Makassar. Adapun mahasiswa tersebut :

Nama Mahasiswa	: Birgita Natasha Adrila Putri
NIM	: K.011201100
Departemen	: Kesehatan Lingkungan
Program Studi	: S1 - Kesehatan Masyarakat
Fakultas	: Kesehatan Masyarakat
Judul Penelitian	: Efektivitas Biofilter Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) Kombinasi Karbon Aktif Dalam Pengolahan Air Limbah Domestik di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar
No. Telp/HP	: 0813-3030-8767

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasama yang baik, disampaikan terima kasih

a.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
kemahasiswaan,



Dr. Wahiduddin, S.KM.,M.Kes  
NIP 19760407 200501 1 004

Tembusan:

1. Dekan (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
3. Kepala Subbagian Akademik dan Kemahasiswaan
4. Mahasiswa yang bersangkutan

## Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan Laboratorium



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**  
**DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN**  
**POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR**  
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46 Kec. Rappocini Kel. Banta-Bantaeng Makassar  
Website : [www.poltekkes-mks.ac.id](http://www.poltekkes-mks.ac.id) Email [info@poltekkes-mks.ac.id](mailto:info@poltekkes-mks.ac.id)




### HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM

Nama Pengambil : **BRIGITA NATHASA ADRILA PUTRI**  
Lokasi Pengambilan : Pulau Barang Lompo kota Makassar  
Jenis Pemeriksaan : Kimia  
Tanggal Pemeriksaan : 14 Maret 2024

No	Kode Sampel	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	TSS (mg/L)	pH	Keterangan
1	BNAP / AW / III / 2024	597,6*	600*	222,0*	7,04	*Tidak memenuhi syarat sesuai Peraturan Permen LHK No. 68 Tahun 2016, Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, untuk : BOD = 30 mg/L COD = 100 mg/L TSS = 30 mg/L pH = 6 - 9
2	BNAP / R - 1 / III / 2024	273,9*	200*	194*	7,02	
3	BNAP / R - 2 / III / 2024	199,2*	160*	146*	7,10	
4	BNAP / R - 3 / III / 2024	124,5*	80*	26	7,12	

Makassar, 22 Maret 2024

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan

  
**Syamsuddin. S. SKM, M.Kes**  
NIP. 19731012200212002

## Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

### Observasi Lapangan dan Pengambilan Sampel



Biofilter MBBR kombinasi karbon aktif



Media kaldnes K1



Karbon aktif



### Pengambilan sampel pemeriksaan awal dan proses seeding



Pengolahan menggunakan biofilter MBBR kombinasi karbon aktif



Pemeriksaan kadar air limbah setelah pengolahan



## Lampiran 7. Riwayat Hidup Peneliti

### RIWAYAT HIDUP



#### A. Data Pribadi

Nama : Birgita Natasha Adrila Putri  
NIM : K011201100  
Tempat/Tgl Lahir : Jakarta, 18 Oktober 2002  
Agama : Katolik  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Golongan Darah : A  
Suku : Toraja  
Alamat : Jl. Perintis Kemerdekaan, Kompleks Griya Alam  
Permai Blok K no. 9  
Email : brigitgita@gmail.com  
No. Telepon : 081330308767

#### B. Riwayat Pendidikan

1. Makassar Montessori School
2. SD Katolik Santo Joseph Rajawali Makassar
3. SMP Katolik Rajawali Makassar
4. SMA Katolik Santo Albertus Malang
5. Departemen Kesehatan Lingkungan, FKM Unhas

#### C. Riwayat Organisasi

1. Anggota Divisi Kajian dan Advokasi Forum Mahasiswa Kesehatan Masyarakat FKM Unhas Periode 2022 - 2023