

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T., & Danish, M. (2018). *Prospects of banana waste utilization in wastewater treatment: A review. Journal of Environmental Management*, 206, 330–348. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.10.061>
- Aliou Guillaume, P. L., Chelaru, A. M., Visa, M., & Lassine, O. (2018). “Titanium Oxide-Clay” as Adsorbent and Photocatalysts for Wastewater Treatment. *Journal of Membrane Science & Technology*, 08(01), 1–11. <https://doi.org/10.4172/2155-9589.1000176>
- Andrada Măicăneanu, S., & Bedeleian, H. (2020). Na^+ - NH_4^+ cation exchange study on treated zeolitic volcanic tuff in fixed bed column. *Studia Universitatis Babes-Bolyai Chemia*, 65(3), 89–100. <https://doi.org/10.24193/subbchem.2020.3.07>
- Artiyani, A., & Firmansyah, N. H. (2016). Pengolahan Filtrasi *Upflow* dengan Media Pasir Zeolit dan Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Fosfat dan Deterjen Air Limbah Domestik. *Jurnal Industri Inovatif*, 6(1), 8–15.
- Attanandana, T., Wakatsuki, T., Luanmanee, S., & Masunaga, T. (2000). *A Comparative Study of Zeolite with Other Materials as the Component of The Multi Soil Layering System for Wastewater Treatment*.
- Bustami, I., Suptijah, P., & Agung, B. S. (2017). Pengaruh Jarak Elektroda *Microbial Fuel Cell* pada Limbah Cair Pemindangan Ikan terhadap Elektrisitas dan Beban Pencemaran. 20, 559–567.
- Chen, Y. C., & Pat, H. W. (2021). *Comparing natural red soil and irons for removal of phosphorus from wastewater using the multi-soil-layering system and its economic analysis. Journal of Environmental Management*, 296(April), 113252. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113252>
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur. (2019). Rencana Strategis (Renstra) Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur Tahun 2014 - 2019.
- Efendi, E. A., Djatmiko, F. P., & Kurniati, E. (2024). *Indonesian Journal of Chemical Science Synthesis and Characterization of Activated Carbon from Green Banana Peel*. 13(3).
- Efrian, M. (2022). Reduksi Pencemar Limbah Cair Pengolahan Ikan dengan Metode Fotodegradasi menggunakan Seng Oksida (ZnO). In *repository.ar-raniry.ac.id*.
- El-Mekkawi, D. M., Othman, S. A., Abd El-Wahab, R. M., & Selim, M. M. (2023). *Easily Prepared Titanium Phosphate-Based Composites for the Remediation of Synthetic and Real Wastewaters. Water, Air, and Soil Pollution*, 234(4). <https://doi.org/10.1007/s11270-023-06256-1>
- Elystia, S., Indah, S., & Helard, D. (2012). Efisiensi Metode *Multi Soil Layering* (MSL) dalam Penyisihan COD dari Limbah Cair Hotel (Studi Kasus: Hotel

- “X” Padang). *Jurnal Dampak*, 9(2), 98.
<https://doi.org/10.25077/dampak.9.2.98-105.2012>
- Emriyati, A. (2002). Pengaruh Konsentrasi NH_4NO_3 pada Proses Aktivasi Zeolit Alam terhadap Kemampuan H-Zeolit sebagai Penukar Ion Amonium pada Air Limbah Rumah Tangga. Universitas Islam Indonesia.
- Febrilla T, D. (2022). Pengolahan Limbah Cair Pencucian Kendaraan menjadi Air Bersih dengan Metode Filtrasi Multimedia Menggunakan Aliran *Upflow*. *Skripsi*, 3(1), 17–31.
- Hamdan, A. M., Ashari, T. M., Iklima, Z., Dzihninafira, H., Rahmatillah, A., & Sarif, A. (2023). Penggunaan Metode *Multi Soil Layering* (MSL) untuk Penyisihan Pencemar pada Limbah Cair Industri Pembekuan Ikan. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 7(1), 103.
<https://doi.org/10.30595/jrst.v7i1.16652>
- Hardiyanto, R. Y., & Cahyonugroho, O. H. (2022). Efektivitas Kombinasi Media Adsorben Tongkol Jagung dan Cangkang Kerang dengan Metode *Multi Soil Layering* (MSL) Pada Limbah Cair Hotel. *Envirous*, 3(1), 95–101.
<https://doi.org/10.33005/envirous.v3i1.72>
- Haribowo, R., Megah, S., & Rosita, W. (2019). Efisiensi Sistem *Multi Soil Layering* pada Pengolahan Air Limbah Domestik pada Daerah Perkotaan Padat Penduduk. *Jurnal Teknik Pengairan*, 10(1), 11–27.
<https://doi.org/10.21776/ub.pengairan.2019.010.01.2>
- Hermana, J., & Indriati, H. (2006). Pengujian Toksisitas Limbah Pelumas terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Purifikasi*, 7(1), 73–78.
- Huang, Y., Long, P., Wang, G., Luo, S., Shi, Y., Zhang, C., & Lan, X. (2023). *Ion Exchange Model for the Leaching Process of Ion Adsorption Type Rare Earth Ores Considering the Influence of Anions*. *Minerals*, 13(12).
<https://doi.org/10.3390/min13121475>
- Ibrahim, B. (2005). Kaji Ulang Sistem Pengolahan Limbah Cair Industri Hasil Perikanan secara Biologis dengan Lumpur Aktif. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 8(1), 31–41.
- Iklima, Z. (2022). Penurunan Pencemar pada Limbah Cair Industri Pembekuan Ikan dengan menggunakan Metode *Multi Soil Layering*(MSL).
- Irmanto, I., & Suyata, S. (2008). Penurunan BOD dan COD Limbah Cair Industri Tekstil di Kabupaten Pekalongan dengan Metode *Multi Soil Layering*. *Molekul*, 3(2), 98. <https://doi.org/10.20884/1.jm.2008.3.2.54>
- Irvandi, A. (2006). Remediasi Tanah yang Tercemar Logam Berat *Kadmium* (Cd) dengan Menggunakan Konfigurasi 2-D Hexagonal. Universitas Islam Indonesia.
- Ivontianti, W. D., Sitanggang, E. P. O., & Rezeki, E. S. (2022). Pengolahan Limbah

- Cair Lindi Menggunakan *Multi Soil Layering* (MSL) Bebas Lumpur PDAM. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 5(3), 228–237. <https://doi.org/10.26760/jrh.v5i3.228-237>
- Kamelia, W., Saidah, H., & Budianto, M. B. (2023). Analisis Kinerja *Up Flow Filter* dalam Pengolahan Air Sungai pada Desa Gegerung , Kabupaten Lombok Barat. *Artikel Ilmiah*, 6–7. <http://eprints.unram.ac.id/>
- Karva, F. P. (2018). Uji Toksisitas IPAL Komunal di Dusun Mendiro terhadap *Daphnia Magna* dengan menggunakan Metode *Whole Effluent Toxicity* (WET). In *dspace.uui.ac.id*.
- Khairunnisa, U., Elystia, S., & Zultinir. (2015). Efisiensi Penurunan Kadar *Natrium (Na⁺)* dan *Klorida (Cl⁻)* pada Air Laut menggunakan Tanah Lempung dengan Metode Penukar Ion. 2 no. 2, 1–7.
- Khoirunisa, H. M. (2024). Uji toksisitas air limbah IPAL komunal mendiro terhadap ikan zebra (*Danio rerio*) menggunakan metode *Whole Effluent Toxicity* (WET). 61.
- Kinanti, S. N. (2023). Uji Toksisitas Akut (LC₅₀-96 Jam) Limbah Cair Rumah Sakit X terhadap Ikan Zebra (*Danio rerio*). Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Laksana, D. G. A. S., & Purnomo, S. Y. (2021). Mikroorganisme Indigen Limbah Cair Tahu dengan Proses MBBR. *Jurnal Envirous*, 1(2), 3–8.
- Levit, S. M. (2010). *A Literature Review of Effects of Amonia on Fish. The Nature Conservancy*. November.
- Luanmanee, S., Attanandana, T., Masunaga, T., & Wakatsuki, T. (2001). *The efficiency of a multi soil layering system on domestic wastewater treatment during the ninth and tenth years of operation. Ecological Engineering*, 18(2), 185–199. [https://doi.org/10.1016/S0925-8574\(01\)00077-5](https://doi.org/10.1016/S0925-8574(01)00077-5)
- Ma, T. F., Wu, J., Feng, L., Chen, X. P., & He, J. (2024). *Progress in Multi-Soil-Layering Systems for Wastewater Treatment. Sustainability (Switzerland)* , 16(8). <https://doi.org/10.3390/su16083330>
- Ma, Y., Wu, Y., Lee, J. G., He, L., Rother, G., Fameau, A. L., Shelton, W. A., & Bharti, B. (2020). *Adsorption of Fatty Acid Molecules on Amine Functionalized Silica Nanoparticles: Surface Organization and Foam Stability. Langmuir*, 36(14), 3703–3712. <https://doi.org/10.1021/acs.langmuir.0c00156>
- Maharani, H. P., Isnawan, D., Dyah, H., & Wijayanti, K. (2023). Porositas Satuan Batupasir Penyatan sebagai Akuifer dengan Analisis Petrografi menggunakan Cairan *Blue Dye*. 2023 (November), 696–700.
- Marchelita, S. (2023). Uji Toksisitas Akut (LC₅₀-96 Jam) Limbah Cair Industri Kayu Lapis pada PT. XYZ terhadap Ikan Wader Pari.

- Mardatila, N., Risdawati, R., & Nerita, S. (2024). Gerak Operkulum dan Gerak Renang Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Sungai Batang Alin. 8(32), 28884–28888.
- Marsidi, R. (2011). Proses Nitrifikasi dengan Sistem Biofilter untuk Pengolahan Air Limbah yang Mengandung Amoniak Konsentrasi Tinggi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(3), 195–205.
- Masunaga, T., Sato, K., Mori, J., Shirahama, M., Kudo, H., & Wakatsuki, T. (2007). *Characteristics of wastewater treatment using a multi-soil-layering system in relation to wastewater contamination levels and hydraulic loading rates: Original article. Soil Science and Plant Nutrition*, 53(2), 215–223. <https://doi.org/10.1111/j.1747-0765.2007.00128.x>
- Metcalf, & Eddy. (2004). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse*, 4th Edition. New York, Mc Graw-Hill.
- Mohamad, I. H., & Agustine, E. (2023). Karakteristik Kandungan Volumetrik Air dan Konduktivitas Air Pori Tanah Lahan Pertanian dan Bukan Pertanian Desa Ciwaruga Lembang Bandung Barat. *Jurnal Material Dan Energi Indonesia*, 12(02), 70. <https://doi.org/10.24198/jme.v12i02.45183>
- Mullah, A. (2024). Pemanfaatan Lumpur Sedimentasi PDAM sebagai Material *Multi Soil Layering* (MSL) dalam Degradasi Pencemar Limbah Cair Industri Tahu. In *Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh*.
- Mutia, R., Elystia, S., & Yenie, E. (2015). Metode Multi Soil Layering dalam Penyisihan Parameter TSS Limbah Cair Kelapa Sawit dengan Variasi *Hydraulic Loading Rate* (HLR) dan Material Organik pada Lapisan Anaerob. *Jurnal FTEKNIK*, 2(1), 1–6.
- Nasihah, M., Krisdiyanto, D., & Artsanti, P. (2022). Preprasi dan Karakterisasi Tanah Laterit menggunakan Aktivator *Asam Fluorida*. *Intagrated Lab Journal*, 10(02), 61–74.
- Ningrum, A. (2012). Pengaruh *Hydraulic Loading Rate* (HLR) dan Konsentrasi Influen Terhadap Penyisihan Parameter BOD, COD dan Nitrat Pada Pengolahan Ai Limbah Domestik Campuran (*Grey Water and Black Water*) menggunakan Reaktor UASB. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 1(1). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/tlingkungan/article/view/243>
- Nur Aini, A. I., & K. A., S. M. (2023). Identifikasi Keanekaragaman Plankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Kali Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 2(2), 369–378. <https://doi.org/10.58954/epj.v2i2.45>
- Nurhayati, A. (2019). Uji Pengaruh Waktu terhadap Nilai Ujian Mahasiswa dengan Metode Anova dan General Linier Model. *Sistemik : Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 7(1), 34–39. <https://doi.org/10.53580/sistemik.v7i1.10>
- Nuryanti, N., Arizal, R., & Arrisujaya, D. (2019). Kandungan Kimia Dari Limbah

- Lumpur Instalasi Pengolahan Air Minum Untuk Beton Geopolimer dengan XRF. *Jurnal Sains Natural*, 7(2), 48. <https://doi.org/10.31938/jsn.v7i2.254>
- Oktamuliani, S. et al. 2015. Identifikasi Mineral pada Batuan Granit di Geopark Merangin Provinsi Jambi menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)* dan *Scanning Electron Microscopy*. *Journal Online of Physics*. 1, 1 (Nov. 2015), 12–17. DOI:<https://doi.org/10.22437/jop.v1i1.2727>.
- Pamungkas, M. T. O. A. (2016). Studi Pencemaran Limbah Cair dengan Parameter BOD₅ dan pH di Pasar Ikan Tradisional dan Pasar Modern di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(Nomor 2 (ISSN:2356-3346)), 166–175. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>
- Peraturan Gubernur Jawa Timur. (2013). Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.
- Peraturan Pemerintah. (2021). Lampiran VI tentang Baku Mutu Air Nasional - PP Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Poernomo, M. H., Razif, M., Mansur, D. A., Lingkungan, M. T., Adhi, T., & Surabaya, T. (2020). Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Metode Kombinasi Filtrasi dan Fitoremediasi (Studi Kasus Di Kelurahan Margorejo Surabaya). *Jurnal Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 2(1), 1–177.
- Pratiwi, S. W., & Amalia, A. (2025). Pengaruh Aktivator dan Laju Alir dengan Metode *Slow Sand Filter* menggunakan Kombinasi Karbon Aktif Alami untuk Pengolahan Air Telaga.pdf. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(1), 11506–11512.
- Rahayu, A., Maryudi, M., Nuraini, N., Amrillah, N. A. Z., Mulyadi, I., & Hanum, F. F. (2023). *Reduction of COD, pH and Phosphate Levels in Laundry Wastewater Using Multi Soil Layering (MSL) Method*. *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, 13(1), 31–38. <https://doi.org/10.31938/jsn.v13i1.450>
- Rahmawati, B. (2018). Uji Toksisitas IPAL Komunal Kecamatan Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta terhadap *Macrobrachium Rosenbergii* menggunakan Metode *Whole Effluent Toxicity* (WET).
- Raja Madhavan, R., Gandhi, A. S., & Govindan Kutty, K. V. (2017). *Sodium titanium phosphate NaTi₂(PO₄)₃ waste forms for immobilization of simulated high level waste from fast reactors*. *Ceramics International*, 43(12), 9522–9530. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2017.04.138>
- Ramadani, R., Samsunar, S., & Utamia, M. (2021). *Analysis of Temperature, Power of Hydrogen (pH), Chemical Oxygen Demand (COD), and Biological Oxygen*

- Demand (BOD) in Domestic Wastewater in Sukoharjo Environmental Office. QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 6, 12–22. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol6.iss1.art2>
- Ramadhan, M. I., & Massinai, M. A. (2022). *Analysis of Subsurface Layers using the Multichannel Analysis of Surface Waves Method in Manimbahoi, Gowa Regency. Jurnal Geoelebes*, 6(2), 126–134. <https://doi.org/10.20956/geoelebes.v6i2.22025>
- Rasiska, S., Pratama, A. B., & Widiyanti, F. (2017). Pengujian Filter Fisik (*Slow Sand Filter*) untuk menurunkan Kadar Pestisida Golongan Organoklorin. 15(1), 7–13. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v15i1.13339>
- Ren, S., Song, P., Cheng, H., Liu, C., & Chen, R. (2022). *Enhanced Treatment of Decentralized Domestic Sewage Using Gravity Flow Multi Soil Layering Systems Coupled with Iron-Carbon Microelectrolysis. Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141912892>
- Ristyana, L. (2022). Analisis Kandungan DO, BOD, COD, TS, TDS, TSS dan Analisis Karakteristik Fisikokimia Limbah Cair Industri Tahu di UMKM Daerah Imogiri Barat Yogyakarta. Universitas Ahmad Dahlan, *June*, 1–22.
- Rois, I., Pranoto, P., & Sunarto, S. (2018). *Application of Allophane in Andisol Soil An Adsorbent to Reduce Coliform Bacteria of Domestic Wastewater*. 14(2).
- Romdon, M. (2015). Waktu Jenuh Filter dengan Perbedaan Jenis Media pada Pengolahan Limbah Cair Industri Batik. 1–5. <http://repository.unair.ac.id/28289/>
- Rosida, Abidin, Z., & Sugiarti, S. (2024). Sintesis Komposit Granul Geopolimer-Zeolit dari Bahan Baku Lokal menggunakan Metode Hidrotermal sebagai Adsorben Metilen Biru. 26(April), 29–39.
- Saputri, S. F., & Isnaini, A. W. (2018). Pengaruh Gelombang Ultrasonik pada Pembuatan Adsorben Zeolit-Magnesium Silikat untuk Adsorpsi Karbon Dioksida.
- Sbahi, S., Mandi, L., Masunaga, T., Ouazzani, N., & Hejjaj, A. (2022). *Multi Soil Layering, the Emerging Technology for Wastewater Treatment: Review, Bibliometric Analysis, and Future Directions. Water (Switzerland)*, 14(22). <https://doi.org/10.3390/w14223653>
- 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(May), 111118. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111118>
- Selvina, M., Fahrialam, A., Anthony Wijaya, L., Rahmah Karunianti, A., & Wayan Warmada, I. (2021). Studi Karakteristik Zeolit di Yogyakarta serta Pemanfaatannya sebagai *Builder Agent* untuk memproduksi Deterjen Ramah

- Lingkungan. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 21(4), 189–196. <https://jgsm.geologi.esdm.go.id/index.php/JGSM/article/view/650/463>
- Sembiring, 2003. Arang Aktif. (<http://library.usu.ac.id/download/ft/industri-meilita.pdf>, akses 10 November 2025)
- Shakira, A., Mullah, A., Hamdan, A. M., & Lubis, S. S. (2023). Efektivitas Metode *Multi Soil Layering* (MSL) dalam Penurunan Total Koliform Limbah Cair Domestik. *Dampak*, 20(2), 83. <https://doi.org/10.25077/dampak.20.2.83-92.2023>
- Siskayanti, R. (2020). Efektifitas Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dalam mengadsorpsi Logam *Fe* pada Pelumas Motor Bekas Pakai. *Jurnal Redoks*, 5(2), 108. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.4990>
- Sumarlin, L. O., Muharam, S., & Vitaria, A. (2008). Pemerangkapan *Ammonium* (NH_4^+) dari *Urine* dengan Zeolit pada Berbagai Variasi Konsentrasi *Urine*.
- Sutanto, R. (2005). Dasar-dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan.
- Sy, S., & Sofyan. (2011). Aplikasi Metoda MSL (*Multi Soil Layering*) untuk Mengolah Air Limbah Industri *Edible Oil*. *V, No. 3*, 227–238.
- Szymoniak, L., Claveau-Mallet, D., Haddad, M., & Barbeau, B. (2022). *Application of Magnesium Oxide Media for Remineralization and Removal of Divalent Metals in Drinking Water Treatment: A Review. Water (Switzerland)*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/w14040633>
- Tania, E., Tanjung, N. D. Q., Kurattul ‘Aini, Yulia Tri Samiha, Anggun Wicaksono, Falahudin, I., Armanda, F., & Anggun, D. P. (2021). Serangga Akuatik sebagai Biondikator: Jenis dan Pemanfaatannya dalam mengukur Kualitas Lingkungan Perairan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 55–62. <http://proceedings.radenfatah.ac.id/index.php/semnaspbio/article/view/665>
- Unit PKRS dan IPL RSUD Srengat. (2023). Kolam Indikator Sebagai Sarana Pemantauan dan Bioindikator Instalasi Pengelolaan Air Limbah RSUD Srengat. RSUDSrengat.Blitarkab.Go.Id.
- Vegatama, M. R., Willard, K., Saputra, R. H., & Ramadhan, M. A. (2020). Rancang Bangun Filter Air dengan Filtrasi Sederhana menggunakan Energi Listrik Tenaga Surya. *Petrogas*, 2(2), 1–10.
- Wakatsuki, T., Luanmanee, S., Masunaga, T., & Attanandana, T. (2000). *High Grade Onsite Treatment Of Domestic Wastewater and Polluted River Water by Multi Soil Layering Method*.
- Wang, Y., Li, K., Li, J., & Tang, S. (2021). *Influence of soil particle size on the engineering properties and microstructure of a red clay. Applied Sciences (Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/app112210887>
- Wati, R. (2008). Mortalitas Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) sebagai Bioindikator

Pengukuran Kualitas Air Limbah Domestik Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Setiabudi Jakarta. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Yuswanda, T. D. B. (2022). Pengolahan Limbah Domestik Metode *Multi Soil Layering* dengan Variasi *Hydraulic Loading Rate* (HLR) dan Material Organik Pada Kondisi Anaerob. (Vol. 9).

Zhou, Q., Sun, H., Jia, L., Zhao, L., & Wu, W. (2021). *Enhanced pollutant removal from rural non point source wastewater using a two stage multi soil layering system with blended carbon sources: Insights into functional genes, microbial community structure and metabolic function*. *Chemosphere*, 275, 130007. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.130007>