

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrazak, S., Sani, K. H., & Sani, H. M. (2017). Evaluation of Removal Efficiency of Heavy Metals by Low-Cost Activated Carbon Prepared From African Palm Fruit. *Appl Water Sci*, 7, 3151–3155. <https://doi.org/10.1007/s13201-016-0460-x>
- Abuzar, S. S., Dewilda, Y., & Stefani, W. (2014). *Analisis Penyisihan Chemical Oxygen Demand (COD) Limbah Cair Hotel Menggunakan Serbuk Kulit Jagung*. Dampak, 11(1), 18–27. <https://doi.org/10.25077/dampak.11.1.18-27.2014>.
- Agustin, Vania Delabel. (2026). *Uji Kinerja Adsorben Mahkota Nanas dalam Penyisihan Aluminium (Al) dari Air Tanah pada Sistem Batch (Tugas Akhir Belum Dipublikasikan)*. Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Andalas, Padang.
- Alshekhli, A. F., Hasan, H. A., Muhamad, M. H., & Sheikh Abdullah, S. R. (2020). Development of Adsorbent from Phytoremediation Plant Waste for Methylene Blue Removal. *Journal of Ecological Engineering*, 21(8), 207–215. <https://doi.org/10.12911/22998993/126873>
- Arke, N. R., Sari, D. A. M. D., & Dewati, R. (2024). Effectiveness of Activated Carbon from Jackfruit Skin for The Heavy Metal Lead (Pb) Adsorption Using The Langmuir and Freundlich Equations. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 8(1), 113–118. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v8i1.86765>
- Astuti, W. (2017). *Adsorben Berbasis Abu Layang Batu Bara*. Semarang: UNNES Press.
- Astuti, W. (2018). *Adsorpsi Menggunakan Material Berbasis Lignoselulosa*. Semarang: UNNES Press.
- Awitdrus, A., Putri, M. S. D., Syahputra, R. F., Iwantono, I., & Saktioto, S. (2021). Actavted Carbon Based on Pinepple Crown for Heavy Metal Adsorption. *Advanced Materials Research*, 1162, 57–64. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1162.57>
- Cairns, D. (2012). *Essentials of Pharmaceuticl Chemistry, Foruth Edition*. London: Phramaceutical Press.
- Chen, Q., Zheng, X., Zhou, L., & Kang, M. (2019). Chemical Modification of Starch Microcrystals and Their Application as an Adsorbent for Metals In Aqueous Solutions. *Bioresources*, 14(1), 302–312.

- Chrisnandari, R. D., Witasari, W. S., & Mustikarini, A. W. (2022). Pemanfaatan Karbon Aktif Dari Batang Daun Buah Naga Teraktivasi Asam Kuat Sebagai Adsorben Logam Timbal (Pb). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 7(2), 141–158.
- Collins, J. (1960). *The Penieapple Botany, Cultivation and Utilization*. London: CABI Publishing.
- Crittenden, J. C., Trussell, R. R., Hand, D. W., Howe, K. J., & Tchobanoglous, G. (2017). *MHW's Water Treatment: Principles and Design (3rd edition)*. John Wiley & Sons Inc.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fitri, A., Rahim, R., Nurhayati, Azis, Pagiling, S. L., Munfarikhatin, A., Simajuntak, D. N., Hutagaol, K., & Anugrah, N. E. (2023). *Dasar-Dasar Statistika Untuk Penelitian*. Yayasan Kita Menulis.
- Fitriani, E. L. (2020). *Efektivitas Penyisihan Logam Mangan (Mn) Dengan Bioadsorben Ampas Tebu Menggunakan Sistem Kontinyu*. Tugas Akhir: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Gao, W., Shi, Y., Zhou, Y., Jia, J., & Chen, S. (2025). Biochar with Further Enhanced Properties Prepared by Acid Base Combined Pretreatment for Removal of Water Pollutants. *Scientific Reports*, 15(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-03992-8>
- Ghapar, N. F. A., Samah, R. A., & Rahman, S. A. (2020). Pineapple Peel Waste Adsorbent for Adsorption of Fe (III). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 99(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/991/1/012093>
- Giacobello, F., Mollica-Nardo, V., Foti, C., Ponterio, R. C., Saija, F., Trusso, S., Sponer, J., Cassone, G., & Giuffrè, O. (2022). Hydrolysis of Al³⁺ in Aqueous Solutions: Experiments and Ab Initio Simulations. *Liquids*, 2(1), 26–38. <https://doi.org/10.3390/liquids2010003>
- Harinaldi. (2005). *Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains*. Jakarta: Erlangga.
- Hariyanti, P., & Razif, M. (2019). Pemanfaatan Ampas Tebu (Saccharum Officinarum L) Sebagai Adsorben Untuk Penurunan Logam Berat Kromium Heksavalen (Cr⁶⁺) Pada Limbah Buatan dengan Menggunakan Metode Batch. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, Dan Infrastruktur*, 2(1), 420–425.
- Hasan, H. (2022). Deteksi Dini Polutan : Menggunakan Geokimia Untuk Memantau Logam Berat Dalam Air Tanah. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Amsir*, 21–26.

- Hendrawan, Y., Sutan, S. M., & R, R. K. Y. (2017). Pengaruh Variasi Suhu Karbonisasi dan Konsentrasi Aktivator Terhadap Karakteristik Karbon Aktif Dari Ampas Tebu (Bagasse) Menggunakan Activating Agent NaCl. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 5(3), 200–207.
- Herald, E., Sw, H., & Sulistiyono. (2003). Characterization And Activation Of Natural Zeolit From Ponorogo. *Indonesian Journal of Chemistry*, 3(2), 91–97.
- Hermanto, S. (2009). *Mengenal Lebih Jauh Teknik Analisa Kromatografi dan Spektroskopi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Hidayat, P. (2008). Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil. *Jurnal Teknologi Industri.*, 13(2), 31–35.
- Holman, J. P. (2010). *Heat Transfer (10th ed)*. New York: McGraw-Hill.
- Huda, S., Ratnani, R. D., & Kurniasari, L. (2020). Karakterisasi Karbon Aktif Dari Bambu Ori (Bambusa Arundinacea) yang Diaktivasi Menggunakan Asam Klorida (HCl). *Inovasi Teknik Kimia*, 5(1), 22–27.
- Hudawaty, F. (2017). *Aplikasi Kolom Adsorpsi Menggunakan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman Sebagai Adsorben Untuk Menyingkirkan Logam Aluminium (Al), Merkuri (Hg), dan Seng (Zn) Dari Air Tanah*. Tugas Akhir: Universitas Andalas.
- Ifa, L., Nurdjannah, Syarif, T., & Darnengsih. (2021). *Bioadsorben Dan Aplikasinya*. Kabupaten Solok: Yayasan Pendidikan Cendekia Muslim.
- Irawan, C., Purwanti, A., & Norhasanah. (2019). Adsorpsi Logam Timbal secara Batch dan Kontinu Menggunakan Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 4(2), 267–276. <https://doi.org/10.31544/jtera.v4.i2.2019.267-276>
- Irianti, T. T., Nugroho, A. K., Meiyanto, E., Purwanto, & Irianto, I. D. K. (2024). *Nanoteknologi Dan Kesehatan*. Surabaya: PT Pustaka Saga Jawadwipa.
- Keon, D. Y., Yulianti, I. M., & Jati, W. N. (2018). Kemampuan Selulosa Daun Mahkota Nanas (Ananas comosus) Sebagai Bioadsorben Logam Tembaga (Cu). *Jurnal Biota*, 3(5), 70–78.
- Khatoon, A., Siddiqui, S. H., Haq, N., Ahmad, A., & Salekhe, J. R. (2025). Biomass-based Cellulose Hydroxyapatite Nanocomposites for the Efficient Sequestration of dyes: Kinetics, Response Surface Methodology Optimization, and Reusability. *Open Chemistry*, 23(1), 1–18. <https://doi.org/10.1515/chem-2025-0183>
- Lestari, D. Y. (2010). Kajian Aktivasi dan Karakterisasi Zeolit Alam dari Berbagai Negara. *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia*.

- Lestari, I., Permana, E., & Hidayat, D. S. B. (2025). Pembuatan dan karakterisasi selulosa dari limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai adsorben zat warna Remazol Yellow. *Jambi Journal of Chemistry*, 7(1), 45–57.
- Lim, J., Kang, H., Kim, L., & Ko, S. (2008). Removal of Heavy Metals by Sawdust Adsorption: Equilibrium and Kinetic Studies. *Environmental Engineering Research*, 13(2), 79–84.
- Loganathan, P., Vigneswaran, S., & Kandasamy, J. (2013). Enhanced Removal of Nitrate From Water Using Surface Modification of Adsorbents- A Review. *Journal of Environmental Engineering Management*, 131, 363–374.
- Mandasari, I., & Purnomo, A. (2016). Penurunan Ion Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Dengan Serbuk Gergaji Kayu Kamper. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1), 1–6.
- Martini, S., & Yuliwati, E. (2019). Adsorben Proses Aktivasi Terhadap Kinerja Adsorben Organik dari Kulit Buah Melon Dalam Menyerap Ion Logam Cr (III) Dari Limbah Cair Industri. *Distilasi*, 4(2), 33–40.
- McCabe, W. L., C. Smith, J., & Harriot, P. (2005). *Unit Operations of Chemical Engineering (7th Editio)*. New York: McGraw-Hill Education.
- Mourad, K., Berndtsson, R., Abu-el-sha, W., & Qudah, A. M. (2012). Modeling Tool for Air Stripping and Carbon Adsorbers to Remove Trace Organic Contaminants. *International Journal of Thermal and Environmental Engineering*, 4(1), 99–106. <https://doi.org/10.5383/ijtee.04.01.014>
- Mtweve, B. B., Managa, M., Moja, T. N., & Mubiayi, M. P. (2026). A Systematic Review of Lignocellulosic Fibers Modification Techniques; Enhancing Selective Adsorption–Desorption of Textile Dyes. *Processes*, 14, 710. <https://doi.org/10.3390/pr14040710>
- Muhsinun. (2025). Sintesis Karbon Aktif Dari Kulit Durian dengan Aktivator HCl dan Aplikasinya Sebagai Biosorben Logam Tembaga. *Pure Chemistry Research*, 1(1), 22–27.
- Munira, M., Arman, M., Syarif, T., Gusnawati, & Darnengsih, D. (2022). Karakteristik Dan Modifikasi Karbon Aktif Dari Mahkota Nanas Sebagai Bioadsorben. *Journal of Chemical Process Engineering*, 7(2).
- Nepal, D. (2022). *Adsorptive Removal of Aluminium (III) Using Chemically Modified Sugarcane Bagasse From Aqueous Solution*. Tugas Akhir: Universitas Tribhuvan.
- Noradhimah. (2021). Analisis Kadar Ammonia, Aluminium, Fluorida Dan Kromium Dalam Penentuan Kualitas Air Minum. *Jurnal AMINA*, 3(492), 69–75.

- Nurkhalifah, D. (2024). *Modifikasi Biochar Dengan Asam Sulfat Untuk Meningkatkan Serapan Logam Pb*. Tugas Akhir: Universitas Jambi.
- O'Connell, D. W., Birkinshaw, C., & Thomas Francis O, D. (2008). Heavy Metal Adsorbents Prepared from the Modification of Cellulose: A Review. *Bioresource Technology Journal*, 99, 6709–6724. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.01.036>
- Patty, J. O., Siahaan, R., & Maabuat, P. V. (2018). Kehadiran logam-logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn) pada air dan sedimen Sungai Lowatag, Minahasa Tenggara – Sulawesi Utara. *Jurnal Bioslogos*, 8(1).
- Puari, A. T., & Yanti, N. R. (2025). Low-Temperature Carbonization on Biochar from Agricultural Waste for Heavy Metal Removal. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 13(1), 162–178. <https://doi.org/10.19028/jtep.013.1.162-178>
- Purba, C. S. (2023). *Kinetika Adsorpsi Kadmium Dengan Limbah Nanas*. Tugas Akhir: Universitas Batang Hari.
- Qian, L., & Chen, B. (2013). Dual Role of Biochars as Adsorbents for Aluminum: The Effects of Oxygen-Containing Organic Components and the Scattering of Silicate Particles. *Environmental Science & Technology*, 47, 8759–8768.
- Rachayuningsih, D., Yulisuman, Nasrudin, & Ardhyarini, N. (2022). Preparation of Bagasse-Based Granular Activated Carbon by Chemical Activation Using Physical Mixing Method for Adsorbed Natural Gas. *ICECREAM*, November, 1–7.
- Rajamohan, N., Rajasimman, M., Rajeshkannan, R., & Saravanan, V. (2014). Equilibrium , Kinetic and Thermodynamic Studies on the Removal of Aluminum by Modified Eucalyptus Camaldulensis Barks. *Alexandria Engineering Journal*, 53, 409–415.
- Ramli, D. R. (2024). *Uji Pemanfaatan dan Regenerasi Biochar Hasil Pembakaran Kompor Biomassa untuk Penyisihan Aluminium (Al) Total dari Air Tanah Artifisial pada Kolom Adsorpsi*. Tugas Akhir: Universitas Andalas.
- Reynolds, J. E. F. (1982). *Martindale: The Extra Pharmacopoeia (28th Edition)*. London: The Pharmaceutical Press.
- Reynolds, T. D., & Richards, P. A. (1996). *Unit Operations and Processes In Environmental Engineering 2nd Edition*. Boston: PWS Publishing Company.
- Reyra, A. S., Daud, S., & Yenti, S. R. (2017). Pengaruh Massa dan Ukuran Partikel Adsorben Daun Nanas Terhadap Efisiensi Penyisihan Fe Pada Air Gambut. *Jom FTEKNIK*, 4(2), 1–9.
- Sahabuddin, E. S. (2015). *Filosofi Cemaran Air*. Kupang: PTK PRESS.

- Sambath, E. A., J. G., Guruprasath, V., U, V. H. K., & R, T. (2018). *Greywater Treatment using Corncob*. 6(02), 1181–1184.
- Saptarini, N. M., Rahayu, D., Ramdhani, D., Wirawan, D., & Sudirman, V. K. R. J. (2026). Turning Agricultural Waste Into Enzymatic Treasure: Bromelain Stability in Pineapple Crown and Peel Waste From Subang District, Indonesia. *Biochemistry Research International*. <https://doi.org/10.1155/bri/7470038>.
- Saputra, A. L. (2024). *Pemanfaatan Arang Aktif Sebagai Adsorben Logam Berat Cd Dalam Air*. Tugas Akhir: Universitas Islam Indonesia.
- Setiawan, A. A., Shofiyani, A., & Syahbanu, I. (2017). Pemanfaatan limbah daun nanas (*Ananas comosus*) sebagai bahan dasar arang aktif untuk adsorpsi Fe(II). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(3), 66–74.
- Shi, D., Yek, P. N. Y., Ge, S., Shi, Y., Liew, R. K., Peng, W., Sonne, C., Tabatabaei, M., Aghbashlo, M., & Lam, S. S. (2022). Production of Highly Porous Biochar Via Microwave Physiochemical Activation for Dechlorination in Water Treatment. *Chemosphere*, 309. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.136624>
- Sibarani, S. T., Widarti, B. N., & Meichayanti, I. (2022). Pengaruh Suhu Dan Jenis Aktivator Pada Karbon Aktif Limbah Daun Nanas Terhadap Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Air Tanah. *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 6(2), 34–43.
- Silalahi, S. A. (2022). *Efektivitas Mahkota Nanas Sebagai Adsorben Menggunakan Aktivator KOH Untuk Penyisihan Air Limbah Industri Karet*. Tugas Akhir: Universitas Batanghari.
- Silverstein, R. A., Chen, Y., Sharma-Shivappa, R. R., Boyette, M. D., & Osborne, J. (2007). A comparison of Chemical Pretreatment Methods for Improving Saccharification of Cotton Stalks. *Bioresource Technology*, 98(16), 3000–3011. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.10.022>
- Sirajuddin, Harjanto, & Trijuniarti, P. (2019). Karakteristik Arang Aktif Dari Limbah Mahkota Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Menggunakan Aktivator Kimia H₃PO₄. *Jurnal Teknik Kimia*, 22–27.
- Sivamani, S., Kavya, M., & Vinusha, V. (2022). Treatment of Hot Wash Liquor using Fly Ash. *Tropical Aquatic and Soil Pollution*, 2(1), 27–33. <https://doi.org/10.53623/tasp.v2i1.53>
- Smith, K. C. A., & Oatley, C. W. (1955). The Scanning Electron Microscope and Its Fields of Application. *Advances In Imaging And Electron Physic*, 133, 391–399.

- Somerville, R., & Norrstro, A. C. (2009). Apliacation of Two Low-cost Adsorption Materials For Removal Of Metals From Contaminated Water. *Water Resources*, 935–943. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.415>
- Sridhar, P. (1996). Modelling of Affinity Separation by *Batch* and Fixed Bed Adsorption a Comparative Study. *Chemical Engineering & Technology*, 19, 357–363.
- Subki, N. S., Hashim, R., & Muslim, N. Z. M. (2020). Heavy Metals Adsorption by Pineapple Wastes Activated Carbon : KOH and ZnCl₂ Activation. *AIP Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.1063/1.5089334>
- Sugiyarto, K. H., & Suyanti, R. D. (2010). *Kimia Anorganik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suhirman, Arvianto, R. I., Pradana, A. Y., & Wijaya, P. (2025). Pengolahan Limbah Tekstil (Methylene Blue) Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana*) Teraktivasi Hidrogen Peroxide. *Inovasi Teknik Kimia*, 10(4), 1–9.
- Sumardiyono, Herawati, D. A., & Supriyono. (2017). Pengaruh Konsentrasi Aktivator Asam Sulfat Pada Arang Aktif Kulit Kelapa Muda Untuk Menurunkan BOD Dan COD. *Jurnal Biomedika*, 10(2), 73–78. <https://doi.org/doi.org/10.31001/biomedika.v10i2.278>
- Tandy, E., Hasibuan, I. F., & Harahap, H. (2012). Kemampuan Adsorben Limbah Lateks Karet Alam Terhadap Minyak Pelumas Dalam Air. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 1(2), 34–38. <https://doi.org/doi.org/10.32734/jtk.v1i2.1416>
- Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. (2014). *Wastewater Engineering Treatment and Reuse (4th Editio)*. New York: McGraw-Hill.
- Tiara, Zulfa, Eko Bayu Putra, and Moh. Heri Hermiyanto. (2021). Tingkat Diagenesis dan Potensi Serpih Hidrokarbon Formasi Keruh di Daerah Kuantan Singingi, Provinsi Riau Sumatera Tengah. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral* 239–248(4).
- Velda, N. A., Wardhani, E., & Wulan, D. R. (2023). Studi Pustaka : Kontaminasi Logam Berat Terlarut pada Air Sungai. *Institut Teknologi Nasional & Badan Riset Dan Inovasi Nasional (BRIN)*, 2154–2159.
- Wardani, A. Y., & Nirmala, W. (2012). Pemanfaatan Daun Nanas (*Ananas Comosus*) Sebagai Adsorben Logam Ag Dan Cu Pada Limbah Industri Perak Di Kotagede Yogyakarta. *Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY*, VII(1), 89–96.

- Wijayanti, I. E., & Kurniawati, E. A. (2019). Studi Kinetika Adsorpsi Isoterm Persamaan Langmuir Dan Freundlich Pada Abu Gosok Sebagai Adsorben. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 4(2), 175–184. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i2.6119>
- Wulandari, S. (2025). *Pembuatan Karbon Aktif Daun Nanas (Ananas Comosus) Sebagai Adsorben Terhadap Penurunan Kadar Logam Mangan (Mn) pada Air Sumur Bor*. Tugas Akhir: Universitas Sumatera Utara.

