

## DAFTAR PUSTAKA

- Andryas, M. U. (2017). *Aplikasi Kolom Adsorpsi Menggunakan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman Sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Besi (Fe), Tembaga (Cu) dan Boron (B) dari Air Tanah*. Universitas Andalas. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.
- Arita, S., Risa P. S. dan Ivana L. (2015). Purifikasi Limbah Spent Acid dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Zeolit dan Bentonit. *Jurnal Teknik Kimia* 21(4).
- Artioli, Y. (2008). Adsorption. *Encyclopedia of Ecology*, 60–65. doi:10.1016/b978-008045405-4.00252-4
- Asih, C.L., Sudarno, dan Mochtar Hadiwidodo. (2015). Pengaruh Ukuran Media Adsorben Dan Konsentrasi Aktivator Naoh Terhadap Efektivitas Penurunan Logam Berat Besi (Fe), Seng (Zn) Dan Warna Limbah Cair Industri Galvanis Menggunakan Arang Sekam Padi. *Jurnal Teknik Lingkungan*.
- Astuti, W dan Kurniawan, B. (2015). Adsorpsi  $Pb^{2+}$  dalam Limbah Cair Artifisial Menggunakan Sistem Adsorpsi Kolom dengan Bahan Isian Abu Layang Batubara Serbuk dan Granular. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan, Prodi Teknik Kimia*, 4 (1) 27-33.
- Babakhani, N., Reyahi-K., Mahdi dan Sobhanardakani, S., Kinetic Study of Heavy Metal Ions Removal from Aqueous Solutions Using Activated Pumice Stone (2016). *Environmental Health Engineering and Management Journal* 2016; 3(1): 47–53. <https://ssrn.com/abstract=2773148>
- B.V. Babu dan Suresh Gupta (2006). Modeling And Simulation Of Fixed Bed Adsorption Column: Effect Of Velocity Variation. *i-manager's Journal on Future Engineering and Technology*, 1(1), 60-66. <https://doi.org/10.26634/jfet.1.1.966>
- Chowdhury, Z. Z., Zain, S. M., Rashid, A. K., Ra, R., dan Khalid, K. (2013). Breakthrough Curve Analysis for Column Dynamics Sorption of Mn ( II ) Ions from Wastewater by Using Mangostana garcinia Peel-Based Granular-

Activated Carbon, 2013(Ii), 8.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1155/2013/959761>

Danarto, Y. C. dan Nur A.. (2007). Adsorpsi Kadmium Dengan Biomassa Bekas Fermentasi Pabrik Alkohol. *Gema Teknik X*.

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan (7 ed.)*. Yogyakarta: Kanisius. Diambil 22 Oktober 2019 dari <https://books.google.co.id/books?id=HyjDhfW87B0C>

EPA [Environmental Protection Agency]. (2005). Consumer Fact Sheet on: Cadmium. Diambil 22 Oktober 2019 dari <http://www.epa.gov/ogwdw/dwh/cioc/cadmium.html>

Esmiralda, H. H. (2010). Uji Toksisitas Akut Limbah Cair Industri Tahu Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Lin) (Studi Kasus: Limbah Cair Industri Tahu “Super”, Padang). Diambil Juni 2019 dari <http://repo.unand.ac.id/3005/>

Faki, A., Turan, M., Ozdemir, O. dan Turan, A.Z. (2008). Analysis of Fixed-Bed Column Adsorption of Reactive Yellow 176 onto Surfactan-Modified Zeolite. *Industrial and Engineering Chemistry Research* 47, 6999-7004.

Fajrianti, H., Wiharyanto O. dan Irawan W. W.. (2016). Pengaruh Waktu Perendaman Dalam Aktivator Naoh Dan Debit Aliran Terhadap Penurunan Krom Total (Cr) Dan Seng (Zn) Pada Limbah Cair Industri Elektroplating Dengan Menggunakan Arang Aktif Dari Kulit Pisang. *Jurnal Teknik Lingkungan* 5(1).

Farnas, Z. (2016). *Studi Pemanfaatan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Tembaga (Cu) dari Air Tanah*. Universitas Andalas. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas

Filipiř, M. (2012). Mechanisms of cadmium induced genomic instability. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 733, 69–77. <https://doi.org/10.1016/j.mrfmmm.2011.09.002>

Firdaus, B. dan Hamid S. Tilani. (2001). Adsorpsi Logam Kadmium Dari Air

Dengan Karbon Aktif Melalui Sistem Kontinu. *Jurnal Teknologi XV*(3).

Ghassani, U. A. (2017). *Studi Pemanfaatan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Kadmium (Cd) dari Air Tanah*. Universitas Andalas. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas

Ginting, F. D. (2008). *Pengujian Alat Pendingin Sistem Adsorpsi Dua Adsorber dengan Menggunakan Metanol 1000 mL sebagai Refrigeran*. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Mesin Universitas Indonesia.

Harinaldi. (2005). *Prinsip-prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*. Jakarta: Erlangga.

Hasibuan, U.L. (2014). *Kemampuan Batu Apung sebagai Adsorben Penyisihan Logam Besi (Fe) Air Tanah*. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

Hatzikioseyan, A., Mavituna, F., dan Tsezos, M. (1999). Modelling of fixed bed biosorption columns in continuous metal ion removal processes. The case of single solute local equilibrium. *Process Metallurgy (Vol. 9)*. [https://doi.org/10.1016/S1572-4409\(99\)80133-3](https://doi.org/10.1016/S1572-4409(99)80133-3)

Herdiani, F. (2017). *Aplikasi Kolom Adsorpsi Menggunakan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman Sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Logam Arsen (As), Kromium (Cr) dan Nikel (Ni) dari Air Tanah*. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas

Hudawaty, F. (2017). *Aplikasi Kolom Adsorpsi Menggunakan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Logam Aluminium (Al), Merkuri (Hg) dan Seng (Zn) dari Air Tanah*. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

Intan, D., Said, I., dan Abram, H. (2016). Pemanfaatan Biomassa Serbuk Gergaji Sebagai Penyerap Logam Timbal. *J. Akad. Kim.*, 5(4), 166–171.

Jayanti, D.D. (2009). *Studi Adsorpsi Ion Logam Cu(II) dari Larutan menggunakan Pelet Komposit Cangkang Kupang Khitosan Terikat Silang dalam Kolom*

*Katil Tetap (Fixed-Bed Column)*. Undergraduated Theses of Chemistry Department, RSKi 660.284.235.

Joseph, P. (2009). Mechanisms of cadmium carcinogenesis ☆. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 238(3), 272–279.  
<https://doi.org/10.1016/j.taap.2009.01.011>

Katherine, dan Arie, A. A. (2016). Desain Kolom Adsorpsi Cair Fixed-Bed Untuk Penghilangan Limbah Zat Warna. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katholik Parahyangan*, 1–16.

Kementerian Kesehatan RI. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Persyaratan Kualitas Air Minum (Permenkes Nomor 492 tahun 2010).

Kishore, K dan Verma, N. (2005). Mass Transfer Study On Counter Current Multi-Stage Fluidized Bed Ion Exchanger. *Chemical Engineering and Processing* 45, 31-45.

Li, C. (2008). *Batch and Bench-Scaled Fixed-Bed Column Evaluation of Heavy Metal Removals from Aqueous Solutions and Synthetic Landfill Leachate using Low-Cost Natural Adsorbents*. Tidak Diterbitkan. Tesis. Kanada: Queen University.

Marchelly, F. (2016). *Studi Pemanfaatan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Kromium (Cr) dari Air Tanah*. Universitas Andalas. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas

Micòl, M., dan Nicolò, C. (2018). A Special Issue of Geosciences: Groundwater Pollution. *Geosciences*, 8(7), 262.  
<https://doi.org/10.3390/geosciences8070262>

Mirwan, A., Pratidina, N. A., dan Sari, A.P. (2018). Pemanfaatan limbah kayu ulin (*Eusideroxylon zwagerit*) sebagai arang aktif untuk mengadsorpsi Besi (Fe) dan Mangan (Mn). *Jurnal Konversi, Volume 7 No. 1 hal 15-20*

Muhamad, H., Doan, H., dan Lohi, A. (2009). Batch and Continuous Fixed-Bed

Column Biosorption of  $\text{Cd}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$ . *Chemical Engineering Journal* 158 (2010) 369-377, Ryerson University, Canada

Munaf, E., Suhaili, R., Zein, I., dan Zein, R. (2009). Dynamic Removal of Toxic Metals from Wastewater using Perlite as Sorbent. *Asian Journal of Chemistry*, 21, 2059–2066.

Musafira, M. M. dan Pratiwi, W. (2016). Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok sebagai Biosorben Logam Merkuri (Hg). *Online Jurnal of Natural Science*. 4(2), 19-27.

Najiah, A N, M. Natsir D dan Tri H. (2016). *Biosorpsi Logam Merkuri Oleh Lactobacillus acidophilus pada Kolom Unggun Tetap: Eksperimen dan C-69 Prediksi Kurva Breakthrough*. Tugas Akhir. Sarjana. Prodi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Nasution, E. (2004). *Efek Suplementasi Zn dan Fe pada Pertumbuhan Anak*. Tugas Akhir. Sarjana. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.

Nazir, M. (2014). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Pandia, S. dan Warman, B. (2016). Pemanfaatan Kulit Jengkol sebagai Adsorben dalam Penyerapan Logam Cd (II) pada Limbah Cair Industri Pelapisan Logam. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(4).

Patel, H. (2019). Fixed-bed column adsorption study: a comprehensive review. *Applied Water Science*, 9(3), 45. <https://doi.org/10.1007/s13201-019-0927-7>

Porter, J F dan Kay, G M. (2003). *Fixed Bed Studies for the Sorption of Metal Ions onto Peat*. Tugas Akhir. Sarjana. Department of Chemical Engineering, Hong Kong University of Science and Technology.

Prados, J. C., dan Cervelló, G. G. (2010). *Water Purification and Management*. (J. C. Prados dan G. G. Cervelló, Ed.). Springer Netherlands. Diambil Juni 2019 dari <https://books.google.co.id/books?id=qmEOBwAAQBAJ>

Pratiwi, R. (2014). *Penyisihan Logam Mangan (Mn) dari Air Tanah Menggunakan Adsorben Batu Apung Sungai Pasak, Pariaman Timur*. Tugas Akhir. Sarjana.

Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

- Presley, G.C. (2006). *Pumice, Pumicite, and Volcanic Cinder*, in Kogel, J.E., Trivedi, N.C., Barker, J.M., and Krukowski, S.T., eds., *Industrial Rocks And Minerals* (7th Ed.): Littleton, CO, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc., p. 743–754.
- Rani, A., Kumar, A., Lal, A., dan Pant, M. (2014). Cellular mechanisms of cadmium-induced toxicity : a review. *International Journal of Environmental Health Research*, 24(4), 378–399. <https://doi.org/10.1080/09603123.2013.835032>
- Reynolds, T D dan Richards. (1996). *Unit Operation and Processes in Environmental Engineering*. California: PWS Publishing Company.
- Rico, I.L.R., Carrazana, R.J.C., Karna, N.K., Rodriguez, I.I., dan Hoces, M.C.D. (2018). Modelling the Mass Transfer in Biosorption of Cr (IV) and Ni (II) by Natural Bagasse. *Applied Water Science*.
- Rohaniah. (2014). *Studi Regenerasi Adsorben Kulit Jagung (Zea mays L.) dalam Menyisihkan Logam Fe dan Mn dari Air Tanah*. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas.
- Roohani, N., Hurrell, R., Kelishadi, R., dan Schulin, R. (2013). Zinc and its importance for human health: An integrative review. *Journal of Research in Medical Sciences : The Official Journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 18(2), 144–157. Diambil dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23914218>
- Ryu, T., Shin, J., Lee, D.H., Ryu, J., Park, I., Hong, H., Huh, Y.S., Kim, B.G., dan Chung, K.S. (2015). Development of Multi-Stage Column for Lithium Recovery From an Aqueous Solution. *Hydrometallurgy Journal* 157, 39-43.
- Setiaka, J, Hani, R., dan Sinta, R.. (2011). Adsorpsi Ion Logam Cu(II) dalam Larutan pada Abu Dasar Batubara menggunakan Metode Kolom. *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Suhermen, A. (2017). *Aplikasi Kolom Adsorpsi Menggunakan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman Sebagai Adsorben untuk Menyingihkan Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Selenium (Se) dari Air Tanah*. Universitas Andalas. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.
- Syauqiah, I., Amalia, M., dan Kartini, H. A. (2011). Analisis Variasi Waktu Dan Kecepatan Pengaduk Pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat Dengan Arang Aktif. *Info Teknik*, 12(1), 11–20.
- Tandy, E., Hasibuan, I. F., Harahap, H., Kimia, D. T., Teknik, F., dan Utara, U. S. (2012). Kemampuan Adsorben Limbah Lateks Karet Alam Terhadap Minyak Pelumas Dalam Air. *Jurnal Teknik Kimia*, 1(2), 34–38.
- Tien, C. (2019). *Chapter 1 - Introduction*. In C. B. T.-I. to A. Tien (Ed.) (hal. 1–6). Elsevier. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816446-4.00001-4](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816446-4.00001-4)
- Tsai, W., Luna, M. D. G. De, Bermillo-arriesgado, H. L. P., Futralan, C. M., Colades, J. I., dan Wan, M. (2016). Competitive Fixed-Bed Adsorption of Pb ( II ), Cu ( II ), and Ni ( II ) from Aqueous Solution Using Chitosan-Coated Bentonite. *International Journal of Polymer Science*, 2016(Ii), 1–11.
- Udyani, K. (2013). *Adsorpsi Deterjen Dalam Air Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Pada Kolom Fluidisasi*. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri ITATS.
- Wang, S., dan Wu, H. (2006). Environmental-benign utilisation of fly ash as low-cost adsorbents. *Journal of Hazardous Materials*, 136, 482–501.
- Widarti, S. (2015). Pengaruh Laju Alir terhadap Efisiensi Kolom Resin Penukar Kation Komersil dan Adsorpsi Ion Logam Berbeda Muatan. *Jurnal UP MKU Politeknik Negeri Bandung*. Sigma-Mu 7(1).
- World Health Organization (WHO). (2011). Cadmium in Drinking-water, 1-8. Wright, D.A. and P. Welbourn (2002) of Environmental Toxicology.
- Xie, Y., Hu, L., Du, Z., Sun, X., Amombo, E., Fan, J., dan Fu, J. (2014). Effects of cadmium exposure on growth and metabolic profile of bermudagrass

[*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]. *PLoS ONE*, 9(12), 1–20.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115279>

Xu, S.Z., Wang, L.W., dan Wang, R.Z. (2016). Thermodynamic analysis of single-stage and multi-stage adsorption refrigeration cycles with activated carbon–ammonia working pair. *Energy Conversion and Management Journal* 117. 31–42.

Zarli, W. (2016). *Pemanfaatan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman Sebagai Adsorben Untuk Menyisihkan Logam Seng (Zn) Total Dari Air Tanah Tugas Akhir. Universitas Andalas. Tugas Akhir. Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.*

