

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.H., Rashid, A.S.A., Anuar, U.H.M., Marto, A., dan Abuelgasim, R., 2019, Bottom Ash Utilization: A Review on Engineering Applications and Environmental Aspects, *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, 527, 1–9.
- Abesekara, M.S., Kosvinna, K.N.R., dan Amarasinghe, B.M.W.P.K., 2020, Adsorption and Desorption Studies of Ni²⁺ Ions on to Coconut Shell Char, *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*, 427, 1–8.
- Afin, A.P., dan Kiono, B.F.T., 2021, Potensi Energi Batubara serta Pemanfaatan dan Teknologinya di Indonesia Tahun 2020 – 2050 : Gasifikasi Batubara, *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 2(2), 114–122.
- Agusriyadin, A., 2021, Karakterisasi Abu Dasar Batubara Termodifikasi 8-Hidroksikuinolin sebagai Adsorben Ion Logam Cu(II) dan Cd(II), *SAINTIFIK*, 7(1), 77–86.
- Aisah, S., Zulfikar, dan Sulistiyo, Y.A., 2018, Sintesis Silika Gel Berbasis Fly Ash Batu Bara PLTU Paiton Sebagai Adsorben Zat Warna Rhodamin B, *BERKALA SAINTEK*, 6(1), 31–35.
- Al Ichsan, G.M.H., 2015, Adsorpsi Logam Co(II) dengan Zeolit dari Abu Dasar Batubara Termodifikasi Ditizon, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Amin, N., Khattak, S., Noor, S., dan Ferroze, I., 2016, Synthesis and Characterization of Silica from Bottom Ash of Sugar Industry, *J. Clean. Prod.*, 117, 207–211.
- Aminati, A.S., 2017, Penurunan Ion Ni(II) dan Cu(II) dengan Menggunakan Adsorben Silika Gel dari Abu Dasar Batubara, *Skripsi*, FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Anam, A., 2012, Dimethyl Ether (Dme) Dari Batubara Sebagai Bahan Bakar Gas Alternatif Selain LPG, *J. Ilm. Tek. Energi*, 1(7), 37-57.
- Anggriani, U.M., Hasan, A., dan Purnamasari, I., 2021, Kinetika Adsorpsi Karbon Aktif dalam Penurunan Konsentrasi Logam Tembaga (Cu) dan Timbal (Pb), *J. Kinetika*, 12, 29–37.
- Anna, J. dan Hoek, E.M.V., 2010, Removing Cadmium Ions From Water Via Nanoparticle-enhanced Ultrafiltration, *Environ. Sci. Technol.*, 44, 2570–2576.
- Anonim, 2014, *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah*.

- Arbi, Y., Aidha, E.R., dan Deflianti, L., 2018, Analisis Nilai Kalori Briket Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar Alternatif di Kecamatan Sipora Utara Kabupaten Mentawai, *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 1, 119–123.
- Arickx, S., De Borger, V., Van Gerven, T., dan Vandecasteele, C., 2010, Effect of Carbonation on the Leaching of Organic Carbon and of Copper from MSWI Bottom Ash, *Waste Management*, 30(7), 1296–1302.
- Arif, M.D., dan Mawardi, 2020, Pengaruh Konsentrasi Awal Larutan terhadap Penyerapan Ion Logam Cr⁶⁺ Menggunakan Biomassa Alga Hijau *Mougeotia* Sp yang Diimobilisasi dengan Natrium Silika, *Periodic*, 9(2), 50–54.
- Asokbunyarat, V., van Hullebusch, E.D., Lens, P.N.L., dan Annachhatre, A.P., 2015, Coal Bottom Ash as Sorbing Material for Fe(II), Cu(II), Mn(II), and Zn(II) Removal from Aqueous Solutions, *Water Air Soil Pollut.*, 226(143), 1–17.
- Asri, N.P., Abadi, R., Hasmawati, A., dan Mubarak, S.A., 2018, Penurunan Kadar Logam Berat Limbah Cair Industri Emas (PT. X) di Surabaya, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 9(2), 55–61.
- Attia, L.A., 2021, Modified Bentonite as Adsorbent Material for the Removal of the Basic Dye Methylene Blue from Aqueous Solutions, *J. Part. Sci. Technol.*, 7, 23–31.
- Ayuni, N.P.S., Yuningrat, N.W., dan Ketut, Y.A., 2016, Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna Azo Jenis Remazol Black B Menggunakan Membran Polielektrolit (PEC) Kitosan-Pektin, *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 716–727.
- Azizah dan Lisha, S.Y., 2019, Pemanfaatan Limbah Abu Dasar Batubara (Bottom Ash) sebagai Adsorben Logam Fe pada Limbah Cair PLTU Teluk Sirih, Sumatera Barat, *Jurnal Aerasi*, 1, 14–20.
- Bada, S. dan Potgieter-Vermaak, S., 2008, Evaluation and Treatment of Coal Fly Ash for Adsorption Application, *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, 12, 37-48.
- Canra, M., Fadli, A., dan Komalasari, 2015, Kinetika Adsorpsi Ion Logam Cu²⁺ Menggunakan Tricalciumphosphate sebagai Adsorben dengan Variasi Kecepatan Pengadukan dan Temperatur, *JOM FTEKNIK Universitas Riau*, 2(2), 1–6.
- Chatterjee, A. dan Abraham, J., 2019, Desorption of Heavy Metals from Metal Loaded Sorbents and E-wastes: A Review, *Biotechnol. Lett.*, 41(3), 319–333.

- Chen, S., Yue, Q., Gao, B., Li, Q., dan Xu, X., 2011, Removal of Cr(VI) from Aqueous Solution Using Modified Corn Stalks: Characteristic, Equilibrium, Kinetic and Thermodynamic Study, *Chem. Eng. J.*, 168, 909–917.
- Cloarec, J.P., Chevalier, C., Genest, J., Beauvais, J., Chamas, H., Chevolot, Y., Baron, T., dan Souifi, A., 2016, pH Driven Addressing of Silicon Nanowires onto Si₃N₄/SiO₂ Micro-patterned Surfaces, *Nanotechnol.*, 27, 1-10.
- Cotton, F.A., dan Wilkinson, G., 1995, *Basic Inorganic Chemistry*, John Wiley and Sons, New York.
- Dirga, A., 2018, Adsorpsi Anion Kromat dalam Air dengan Menggunakan Adsorben Silika dari Abu Dasar Batubara Termodifikasi Setiltrimetilamonium Bromida (CTAB), *Skripsi*, FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Ellerbrock, R., Stein, M., dan Schaller, J., 2022, Comparing Amorphous Silica, Short-Range-Ordered Silicates and Acid Species by FTIR, *Sci. Rep.*, 12(11708), 1-8.
- Fairus, S., Sugita, M.H., dan Agus Sudrajat, 2009, Proses Pembuatan Waterglass dari Pasir Silika dengan Pelebur Natrium Hidroksida, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 8(2), 56-62.
- Fitriani, W., Emiyarti, A., dan Pratikino, A.G., 2021, Sebaran Logam Berat Nikel (Ni) pada Air di Perairan Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka, *Jurnal Sapa Laut*, 6(3), 177–182.
- Gharabaghi, M., Irannajad, M., dan Azadmehr, A.R., 2012, Selective Sulphide Precipitation of Heavy Metals from Acidic Polymetallic Aqueous Solution by Thioacetamide, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 51(2), 954–963.
- Ginting, S.B., Wardono, H., Islamia, U., dan Darmansyah, 2022, Characterization and Application of HCl-Activated LTA Zeolite from Lampung Natural Zeolite (LNZ) for Bioethanol Purification, *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 17(2), 152–162.
- Gjyli, S., Korpa, A., Teneqja, V., Siliqi, D., dan Belviso, C., 2021, Siliceous Fly Ash Utilization Conditions for Zeolite Synthesis, *Environ. Sci. Proc.*, 6(1), 24.
- Goodarzi, F., Huggins, F.E., dan Sanei, H., 2008, Assessment of elements, speciation of As, Cr, Ni and emitted Hg for a Canadian power plant burning bituminous coal, *Int. J. Coal Geol.*, 74, 1–12.
- Gorme, J.B., Maniquiz, M.C., Kim, S.S., Son, Y.G., Kim, Y.T., dan Kim, L.H., 2010, Characterization of Bottom Ash as an Adsorbent of Lead from Aqueous Solutions, *Environ. Eng. Res.*, 15(4), 207-213.

- Goscianska, J., Olejnik, A., dan Pietrzak, R., 2013, Adsorption of l-phenylalanine onto Mesoporous Silica, *Mater. Chem. Phys.*, 142(2-3), 586–593.
- Irawan, C., Dahlan, B., dan Retno, N., 2015, Pengaruh Massa Adsorben, Lama Kontak Dan Aktivasi Adsorben Menggunakan HCl Terhadap Efektivitas Penurunan Logam Berat (Fe) Dengan Menggunakan Abu Layang Sebagai Adsorben, *Jurnal Teknologi Terpadu*, 3(2), 107–116.
- Islam, M., Angove, M., dan Morton, D., 2019, Macroscopic and Modeling Evidence for Nickel(II) Adsorption Onto Selected Manganese Oxides and Boehmite, *J. Water Process Eng.*, 32, 100964.
- Kalam, S., Abu-Khamsin, S.A., Kamal, M.S., dan Patil, S., 2021, Surfactant Adsorption Isotherms: A Review, *ACS Omega*, 6(48), 32342–32348.
- Kim, H.K. dan Lee, H.K., 2015, Coal Bottom Ash in Field of Civil Engineering: A Review of Advanced Applications and Environmental Considerations, *KSCE J. Civ. Eng.*, 19(6), 1802–1818.
- Kosasih, A.N., Febrianto, J., Sunarso, J., Ju, Y.-H., Indraswati, N., dan Ismadji, S., 2010, Sequestering of Cu(II) from Aqueous Solution Using Cassava Peel (*Manihot esculenta*), *J. Hazard Mater.*, 180, 366–374.
- Kristianingrum, S., Siswani, E.D., dan Fillaeli, A., 2011, Pengaruh Jenis Asam pada Sintesis Silika Gel dari Abu Bagasse dan Uji Sifat Adsorptifnya terhadap Ion Logam Tembaga (II), *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, 26 November 2011, Yogyakarta.
- Kurama, H., dan Kaya, M., 2008, Usage of Coal Combustion Bottom Ash in Concrete Mixture, *Constr. Build Mater.*, 22, 1922–1928.
- Largitte, L., dan Pasquier, R., 2016, A Review of The Kinetics Adsorption Models and Their Application to The Adsorption of Lead by An Activated Carbon, *Chem. Eng. Res. Des.*, 109, 495–504.
- Mahmoud, M.E., Abou Kana, M.T.H., dan Hendy, A.A., 2015, Synthesis and Implementation of Nano-chitosan and its Acetophenone Derivative for Enhanced Removal of Metals, *Int. J. Biol. Macromol.*, 81, 672–680.
- Masel, R.I., 1951, Principles of Adsorption and Reaction on Solid Surfaces, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Megasari, K., Herdiyanti, H., Nurliati, G., Kadarwati, A., dan Swantomo, D., 2019, Sintesis Silika Xerogel dari Abu Daun Bambu sebagai Adsorben Uranium, *JFN*, 1(13), 27-36.

- Midwar, D., Muhammad, S., Faisal, M., dan Hasmita, I., 2018, Karakterisasi Nano Ziolit Teraktifasi ZnCl₂ dan Aplikasinya pada Limbah Cair Pabrik Minyak Kelapa Sawit, *J. Serambi Eng.*, 3, 285–295.
- Nur'aeni, D., Hadisantoso, E.P., dan Suhendar, D., 2019, Adsorpsi Ion Logam Mn²⁺ dan Cu²⁺ Oleh Silika Gel dari Abu Ampas Tebu, *al-Kimiya*, 4, 70–80.
- Nur'aini, A., 2012, Sintesis Silika Gel dari Abu Dasar Batu Bara dan Uji Adsorpsi terhadap Rhodamin B, *Skripsi*, FMIPA UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Nurhasni, N., Salimin, Z., dan Nurfitriyani, I., 2013, Pengolahan Limbah Industri Elektroplating Dengan Proses Koagulasi Flokulasi, *Jurnal Kimia Valensi*, 3, 41–47.
- Panda, H., Tiadi, N., Mohanty, M., dan Mohanty, C.R., 2017, Studies on Adsorption Behavior of an Industrial Waste for Removal of Chromium from Aqueous Solution, *S. Afr. J. Chem. Eng.*, 23, 132–138.
- Pratika, A.R., dan Widiono, B., 2020, Studi Literatur Pengolahan Limbah Cair Elektroplating untuk Mengurangi Kadar Logam Nikel dan TSS (*Total Suspended Solid*) Menggunakan Elektrokoagulator, *Distilat*, 6(2), 346-353.
- Purwitasari, D.G., Tussania, R., dan Fathoni, R., 2022, Adsorpsi Logam Kadmium (Cd) pada Kadmium Sulfat (CdSO₄) Menggunakan Batang Pohon Pisang sebagai Adsorben, *Jurnal Chemurgy*, 6, 131–136.
- Putra, R., Khamidinal, Krisdiyanto, D., dan Nugraha, I., 2015, Adsorpsi Ion Mn(II) pada Zeolit dari Abu Dasar Batubara Termodifikasi Ditizon, *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 2(17), 87-99.
- Qu, X., Alvarez, P.J.J., dan Li, Q., 2013, Applications of Nanotechnology in Water and Wastewater Treatment, *Water Res.*, 47, 3931–3946.
- Rahmah, N., 2023, Pemisahan Logam Nikel, Kobalt dan Mangan dari Mixed Hydroxide Precipitate (MHP) dengan Metode Ekstraksi Pelarut, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Ratnasari, B.Y., Fadillah, N., Astuti, D.H., dan Sani, S., 2021, Penurunan Kadar Logam Berat dalam Air Sungai Karah Surabaya dengan Resin Kation, *ChemPro*, 2, 7–12.
- Sa'adah, S., Zaharah, T.A., dan Shofiyani, A., 2018, Pengaruh Konsentrasi Na₂EDTA terhadap Desorpsi Ce(IV) pada Adsorben Kitosan-Karbon, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4), 37–43.
- Sa'adah, Z.L., 2022, Kinetika dan Isoterm Adsorpsi Ion Logam Ni(II) Menggunakan Abu Vulkanik Gunung Kelud Terimobilisasi Ditizon, *Skripsi*, FMIPA UGM, Yogyakarta.

- Sadon, S.N., Beddu, S., Naganathan, S., Mohd Kamal, N.L., dan Hassan, H., 2017, Coal Bottom Ash as Sustainable Material in Concrete - A Review, *Indian. J. Sci. Technol.*, 10(36), 1–10.
- Sahoo, T.R., dan Prelot, B., 2020, Adsorption Process for the Removal of Contaminants from Wastewater, In, *Nanomaterials for the Detection and Removal of Wastewater Pollutants*. Elsevier Science, Amsterdam, pp. 161–222.
- Setiyaningsih, W., Fajriyati, I., dan Krisdiyanto, D., 2020, Adsorpsi Hg dengan Silika Gel dari Abu Dasar Batubara yang Dimodifikasi dengan Merkaptobenzotiazol (MBT), *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Sheng, G., Yang, S., Sheng, J., Zhao, D., dan Wang, X., 2011, Influence of Solution Chemistry on the Removal of Ni(II) from Aqueous Solution to Titanate Nanotubes, *Chem. Eng. J.*, 168(1), 178–182.
- Sulastris, S., dan Kristianingrum, S., 2010, Berbagai Macam Senyawa Silika : Sintesis, Karakterisasi dan Pemanfaatan, *Prosiding SNP-PP Mipa*, 15 Mei 2010, Yogyakarta.
- Sulistiyo, Y.A., Andriana, N., Piluharto, B., dan Zulfikar, Z., 2017, Silica Gels from Coal Fly Ash as Methylene Blue Adsorbent: Isotherm and Kinetic Studies, *Bull. Chem. React. Eng. Catal.*, 12(2), 263-272.
- Sumada, K., 2006, Kajian Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Elektroplating yang Efisien, *Jurnal Teknik Kimia*, 1(1), 26–35.
- Sunarti, S., Mariwy, A., dan Laitupa, A., 2023, Synthesis and Characterization of Silica Gel from Palm Shell and Coir Ash, *Indo. J. Chem. Res.*, 11(1), 59-64.
- Telaumbanua, J.J.P., 2017, Penggunaan Fly Ash dan Bottom Ash Boiler Pabrik Kelapa Sawit sebagai Adsorben untuk Mengadsorpsi Warna pada Limbah Cair Buatan,, *Skripsi*, Fakultas Teknik USU, Medan.
- Wahyuni, N., Silalahi, I.H., Nurlina, N., dan Yossy, Y., 2020, Isoterm Adsorpsi Kromium(III) oleh Biomassa *Sargassum* sp, *Biopropal Industri*, 11(2), 87–93.
- Wang, N., Hao, L., Chen, J., Zhao, Q., dan Xu, H., 2018, Adsorptive Removal of Organics from Aqueous Phase by Acid-activated Coal Fly Ash: Preparation, Adsorption, and Fenton Regenerative Valorization of “Spent” Adsorbent, *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 25, 12481-12490.
- Yahaya, N.K.E.M., Pakir, M.F., Latiff, M., Abustan, I., Bello, O., dan Ahmad, M.A., 2011, Adsorptive Removal of Cu(II) Using Activated Carbon Prepared

from Rice Husk by $ZnCl_2$ Activation and Subsequent Gasification with CO_2 ,
Int. J. Eng. Technol., 11, 207–211.

Yahya, R. dan Suparno, 2018, Pengolahan Limbah Kromium Industri Elektroplating Menggunakan Teknologi Filtrasi, Absorpsi, Adsorpsi, Sedimentasi (Faas), *Skripsi*, FMIPA UNY, Yogyakarta.

Zustriani, A.K., 2019, Desorpsi Ion Logam Besi (Fe) dan Tembaga (Cu) dari Adsorben Biji Pepaya dengan Larutan Pendesorpsi Asam dan Basa, *Integrated Lab Journal*, 7, 106–118.