

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N.H. (2016). *Studi Kemampuan Batu Apung Sungai Pasak, Pariaman Sebagai Adsorben dalam Penyisihan Nitrit dari Air Tanah*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan. Padang: Universitas Andalas.
- Agarwal, A.K., Mahendra, S.K., Chandrashekhar, P. P. dan Ishwardas, L. M. (2014). *Langmuir, Freundlich and BET Adsorption Isotherm Studies for Zinc ions onto coal fly ash*. International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAEM). Vol 3. National Institute of Technology, India
- Amerza, A.I. (2017). *Studi Regegerasi Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Cu dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang
- Andeslin, S. (2017). *Studi Modifikasi Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Cu dan Cr dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang
- Apriani, S. (2011). *Analisa Kandungan Logam Berat Besi (Fe) dan Kromium (Cr) Pada Sumur Artesis Dan Sumur Penduduk (Cincin) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (Ssa) Di Kelurahan Rejo Sari Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru*. Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sultas Syarif Kasim, Pekanbaru.
- Atkins, P.W. (1999). *Kimia Fisika Jilid II*. Oxford University.
- Badan Geologi Dinas Pertambangan dan Energi. (2011). *Laporan Evaluasi Potensi Sumber Daya Mineral Non Logam*. Provinsi Sumatera Barat.
- Bath, D.S., Jenal, M.S. dan Turmuzi, M.L. (2012). *Penggunaan Tanah Bentonit sebagai Adsorben Logam Cu*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Binuara, A. (2016). *Studi Kemampuan Batu Apung Sungai Pasak, Pariaman Sebagai Adsorben Dalam Penyisihan Nitrit Dari Air Tanah*. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik. Padang: Universitas Andalas
- Buchori, L. dan Budiyo. (2003). *Aktivasi Zeolit dengan Menggunakan Perlakuan Asam dan Kalsinasi*. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia.
- Cameron, J. (2012). *Groundwater Essential. National Water Commision. Australian Governments and the Australian Government on national water issues and the progress of the NWI*.

- Choi, H.J., Seng, W.Y. dan Kyu, H.K. (2016). *Efficient use of Mg-modified zeolite Treatment of Aqueous Solution Contaminated with Heavy Metal Toxic Ions*. Journal of the taiwan institute of Chemical Engineers.
- Çifçi, D.I. dan Meriç, S. 2015. A review on pumice for water and wastewater treatment. Journal:Desalination and water treatment 1944-3986.
- Darmono. (2005). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungan Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: UI Press
- Diantariani, N.P. (2008). *Peningkatan Potensi Batu Padas Ladgestone sebagai Adsorben Ion Logam Berat Cr (III) Dalam Air Melalui Aktivasi Asam dan Basa*. Bukit Jimbaran : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana. Jurnal Kimia 2 (1), Januari 2008: 45-52
- Eckenfelder. (2000). *Industrial Water Pollution Control*. Singapura: Mc Graw-Hill.
- Edzwald, J.K. (2011). *Water Quality & Treatment: A Handbook of Community Water Supplies 6th Edition*. New York: McGraw-hill
- Farnas, Z. (2016). *Kemampuan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben Penyisihan Tembaga (Cu) dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Ghassani, U.A. (2017). *Studi Pemanfaatan Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Kadmium (Cd) dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Giglio, O.D., Quaranta, A.,Barbuti, G., Napoli, C., Caggiano, G., dan Montagna, M.T. (2015). *Factors influencing groundwater quality: toward an integrated management approach*. Jurnal Ann Ig 27:52-57.
- Goyal, M., Rattan, V.K., Aggarwal, D, dan Bansal, R.C. (2001). *Removal of Cooper from Aqueous Solutions by Adsorption on Activated Carbons*. Coll Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects, 190: 229-238
- Gruszkiewicz, M., Simonson, J., Burchell, T., dan Therm, A.C. (2005). *Water Adsorption and Desorption on Microporous Solids at elevated Temperature*. Journal of Termal Analysis and Calorimetry 81(3):609-615.
- Hasibuan, U.L. (2014). *Kemampuan Batu Apung sebagai Adsorben Penyisihan Logam Besi (Fe) Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Hasrianti, U.T. (2014). *Adsorpsi Ion Cd^{+2} dan Cr^{+6} pada Limbah Cair Menggunakan Kulit Singkong*. Makasar: Universitas Hasanuddin.

- Heidari, M., Moattar F., Samadi, M.T. dan Khorasani, N. (2011). *Evaluation of Aluminium Coated Pumice As A Potensial Arsenic Adsorbent From Water Resources*. Departement of Environmental Science. Islamic Azad University. Tehran, Iran.
- Heraldry, E., Hisyam, S.W., dan Sulitsiyono. (2003). *Characterization And Activation Of Natural Zeolit From Ponorogo*. Indonesian Journal of Chemistry, 3(2), 91-97.
- Herlandien, Y.L. (2013). *Pemanfaatan Arang Aktif Sebagai Absorban Logam Berat Dalam Air Lindi TPA Pakusari Jember*. Skripsi Universitas Jember, Jember.
- Huwaida, A. (2017). *Studi Pemanfaatan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Amonium (NH_4^+) dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Indah, S. dan Rohaniah. (2015). *Studi Regenerasi Adsorben Kulit Jagung (*Zea mays L.*) dalam Menyisihkan Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dari Air Tanah*. Padang: Jurnal Dampak, Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas
- Ismail, A.I.M., El-Shafey, O.I., Amr, M.H.A. dan El-Maghraby, M.S.(2014). *Pumice Characteristics and Their Utilization on the Syntesis Of Mesoporous Minerals and on the Removal of Heavy Metals*. Jurnal: *International Scholarly Research Notices* Page: 9
- Jamaludin, A. dan Adiantoro, D. (2012). *Analisis Kerusakan X-ray Flouresence (XRF)*. Jurnal : Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir BATAN Vol April-Oktober No 09-10
- Juliandini, F. dan Trihadiningrum, Y. (2008). *Uji Kemampuan Karbon Aktif Dari Limbah Kayu Dalam Sampah Kota Untuk Penyisihan Fenol*. Jurnal National Manajemen Teknologi VII, D2- 1- D2-11.
- Junior, O.K.danGurgel, L.V.A. (2009). *Adsorbition of Cu (II), Cd (II), adndPb (II) from Aqueous Single Metal Solutions by Mercerized Cellulose ang Mercerized Sugarcane Bagasse Chemically Modified with EDTA Dianhydride (EDTAD)*. Carbohydrate Polymers77(3) : 643-650.
- Karmaini, D. (2015). *Uji Daya Serap Serbuk Gergaji Kayu Medang (*Litcea sp*) Terhadap Logam Kromium (VI) Menggunakan Metode SSA*. Tugas akhir Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Banda Aceh.
- Khairat, Z. dan Edward, H.S. (2010). *Penentuan Kondisi Optimum Penyerapan Perlit Teraktifasi Terhadap Logam Berat Pb dan Cu*. Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau

- Khorzughy, H.S.(2015). *Cadmium Removal from Aqueous Solution by Pumice and Nano-Pumice*. Korean J. Chem. Eng, Vol 32. No 1 pp 88-96
- Kitis, M., Kaplan S.S., Karakaya E., Yigit N.O. dan Civelekoglu, G. (2007). *Adsorption of Natural Organic Matter From Waters By Iron Coated Pumice*. Department of Environmental Engineering Suleyman Demirel University : Turkey.
- Komari, N., Ahmad, B.J. dan Fatmawati. (2007). *Penggunaan Biomassa Potamogeton sp Terimobilkan pada Silika Gel sebagai Biosorben Cd (II)*. Program Studi Kimia Universitas Lambung Mangkurat.
- Kosmulski, M. (2001). *Chemical properties of material surfaces, Surfactant Science Series, 102*. Marcel Dekker, New York.
- Kulkarni, S. dan Kaware, J. Dr. (2014). *Regeneration and Recovery in Adsorption- a Review*. Jurnal Innovative Science Vol 1 No. 8. India
- Kundari, N.A, dan Slamet, W.(2008).*Tujuan Kesetimbangan Adsorpsi Tembaga dalam Limbah Pencuci PCB dengan Zeolit*. Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta: STTN BATAN.
- Kurniasari, L., Djaeni, M. dan Purbasari, A. (2011). *Aktivitas zeolit alam sebagai adsorben pada alat pengering bersuhu rendah*. *Reaktor*. Vol.13(3):178-184.
- Kwon T.N. dan Jeon, C. (2012). “*Desorption And Regeneration Characteristics For Previously Adsorbed Indium Ions To Phosphorylated Sawdust*”,*E Nviron. Eng.Res. , Vol.17, No.2 ,pp.65-67*.
- Las, T. dan Husen, Z. (2002). *Penggunaan Zeolit dalam Bidang Industri dan Lingkungan*. Pusat Pengembangan Pengelolaan Limbah Radioaktif-BATAN, Serpong.
- Lestari, D.Y. (2010). *Kajian Modifikasi Dan Karakterisasi Zeolit Alam Dari Berbagai Negara*. Jurnal Jurusan Pendidikan Kimia UNY, Yogyakarta.
- Lezcano, J.M., González, F., Ballester, A., Blázquez, M.Z., Muñoz, J.A. dan García-Balboa, C. (2011). *Sorption and desorption of Cd, Cu and Pb using biomass from an eutrophized habitat in monometallic and bimetallic systems*. *Journal Environmental Management* Vol 92 pp. 2666-2674.
- Lusiani, G. (2017) *Studi Modifikasi Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Nitrit dan Nitrat dari Air Tanah*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan. Padang: Universitas Andalas.
- Mahaddila, F. M.dan Ardian, P. (2013). *Pemanfaatan Batu Apung sebagai Sumber Silika Dalam Pembuatan Zeolit Sintetis*. Padang: Fakultas MIPA Universitas Andalas.

- Mahvis, H.A.(2012). *Flouride Adsorption by Pumice from Aqueous Solutions*. Journal of Chemistry 2012, Vol 9. No. 4 pp1843-1853
- Mandasari, I.dan Purnomo, A. (2016). *Penurunan Ion Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam Air dengan Serbuk Gergaji Kayu Kamper*. JurnalInstitutTeknologiSepuluh November, Surabaya.
- Mara, A., Wijaya, K. dan Mudasir, W.T. (2016). *Effect Of Sulfuric Acid Treatment And Calcination On Natural Zeollites Of Indonesia*. Asian Journal Of Chemistry; Vol. 28:11-14.
- Marchelly, F. (2016). *Kemampuan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben Penyisihan Total Kromium (Cr) dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Mariesta, H. (2016). *Studi Regenerasi Batu Apung Sungai Pasak, Pariaman sebagai Adsorben dalam Menyisihkan Nitrat dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik. Padang: Universitas Andalas
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2010). Peraturan No 492 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Miskah, S. (2010). *Jurnal: Pemanfaatan Batu Apung untuk Penyisihan Minyak dan Lemak*. Publikasi Ilmiah, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Palembang
- Murti, S. (2008). *Pembuatan Karbon Aktif dari Tongkol Jagung untuk Adsorpsi Molekul Amonia dan Ion Krom*. Skripsi Universitas Indonesia, Depok.
- Narsito., dan Nuryono. (2005). *Pengaruh Konsentrasi Asam Terhadap Karakter Silika Gel Hasil Sintesis dari Natrium Silikat*. Indo, J. Chem 5 (1). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. Hal 23-30.
- Nassar, H.N.I. (2012). *Nitrate and Nitrite Ion Removal from Aqueous Solutions by Activated Carbon Prepared from Olive Stones*. Thesis Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus: Palestine.
- Nor, F., Wisun, S. dan Agung, T.S. (2014). *Sintesis Biomassa Bulu Ayam Teraktivasi NaOH/Na₂SO₃ Aplikasinya Penurunan Kadar Tembaga Limbah Elektroplating*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang: Semarang
- Notosoegondo., Hendrijanto dan Ginting, N.T. (2007). *Limbah Batu Apung Sebagai Bahan Bangunan*. Denpasar: Balai PTPT Denpasar.
- Novitasari, K. (2014). *Pelapisan Besi dan Mangan pada Batu Apung sebagai Adsorben dalam penyisihan Logam Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.

- Ogata, F., Imai, D. dan Kawasaki, N. (2014). *Adsorption Of Nitrate And Nitrite Ions Onto Carboneous Material Produced From Soybean In A Binary Solution System*. Journal of Enviromental Chemical Engineering 3 155-161.
- Ozkan, F.C. dan Ulku, S. (2008). *Diffusion Mechanism of Water Vapour in A Zeolitic Tuff Rich in Clinoptilolite*. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry 94, 699-702.
- Palar, H. (2008). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Pemerintahan Republik Indonesia. (2001). Peraturan No 82 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air
- Prabowo, A. (2009). *Pembuatan Karbon Aktif dari Tongkol Jagung Serta Aplikasinya Untuk Adsorpsi Cu, Pb, dan Amonia*. Universitas Indonesia, Depok.
- Pratiwi, R. (2017). *Penyisihan Logam Mangan (Mn) dari Air Tanah Menggunakan Adsorben Batu Apung Sungai Pasak, Pariaman Timur*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Purwaningsih, D. (2009). *Adsorpsi Multi Logam Ag(I), Pb(II), Cr(III), Cu(II), dan Ni(II) Pada Hibrida Etilendinamo-silika dari Abu Sekam Padi*. Jurnal Penelitian Saintek 14(01):59-76.
- Putra, R.H. (2017). *Studi Modifikasi Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Zn dan Cd dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Putri, D.E. (2016). *Studi Regegerasi Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Total Cr dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang
- Putri, R.M. (2017). *Studi Regegerasi Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Zn dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Rahmadini, S. (2017). *Studi Modifikasi Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben untuk Menyisihkan Mangan (Mn) dan NH^{4+} dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Rahmayani, F. dan Siswarni, M.Z. (2013). *Pemanfaatan Limbah Batang Jagung Sebagai Adsorben Alternatif Pada Pengurangan Kadar Klorin Dalam Air Olahan (Treated Water) Pemanfaatan Limbah Batang Jagung Sebagai Adsorben Alternatif Pada Pengurangan Kadar Klorin Dalam Air Olahan (Treated Water)*. Jurnal Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara, Medan.

- Reynolds, T.D. dan Ricards, P.A. (1996). *Unit Operation and Processes in Environmental Engineering*. California: PWS Publishing Company
- Rini, D.K dan Lingga, Fendy, A. (2010). *Optimasi Aktivasi Zeolit Alam Untuk Dehumidifikasi*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Saeni. (1997). *Penentuan Tingkat Pencemaran Logam Berat dengan Analisis Rambut*. Orasi Ilmiah. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB, Bogor.
- Sahara, E. (2011). *Regenerasi Lempung Bentonit dengan NH_4^+ jenuh yang diaktivasi panas dan daya adsorpsinya terhadap Cr (III)*. Jurnal kimia 5 (1): 81-87.
- Saleh, N. (2011). *Karakteristik dan Pengaruh ion Ca^{+2} pada Adsorpsi ion bikromat oleh Humin*. Jurnal Penelitian Sains Vol 14, no 2 (c) April 2011.
- Samin dan Susanna, TS. (2002). *Kajian Adsorpsi Cr^{+3} pada Breksi Batu Apung Wukisari*. Puslitbang Teknologi Maju BATAN, Yogyakarta
- Saputra, W. (2016). *Studi Regenerasi Kemampuan Batu Apung Sungai Pasak, Pariaman Sebagai Adsorben dalam Penyisihan Nitrit dari Air Tanah*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
- Sari, C.M. (2016). *Studi Kemampuan Batu Apung Sungai Pasak, Pariaman Sebagai Adsorben dalam Penyisihan Nitrat dari Air Tanah*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan. Padang: Universitas Andalas.
- Sepehr, M.N., Sivasankar, V., dan Zarabi, M. (2013). *Surface Modification Of Pumice Enhancing Its Fluoride Adsorption Capacity*. Chemical Engineering Journal.
- Simangunsong. (2011). *Optimasi Suhu Aktivasi Dan Dosis Zeolit Sebagai Adsorben Seng Dan Besi Yang Terkandung Di Dalam Limbah Cair Industri Sarung Tangan Karet*. Skripsi Falkutas MIPA Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sinaga, R.S., Dinar, P. dan Darjito. (2015). *Adsorpsi Seng(II) Oleh Biomassa Azolla microphylla Diesterifikasi Dengan Asam Sitrat: Kajian Desorpsi Menggunakan Larutan HCl*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Alam. Malang: Universitas Brawijaya
- Somerville, R. (2007). *Low-Cost Adsorption Materials for Removal of Metals From Contaminated Water*. TRITA-LWR Master Thesis. KTH Architecture and the Built Environment
- Subariyah, I. (2011). *Adsorpsi Pb(II) Menggunakan Zeolit Alam Termodifikasi Asam Fosfat*. Bogor: Institut Pertanian Bogor

- Suhendra, D. dan Erin R.G. (2010). *Pembuatan Arang Aktif Dari Batang Jagung Menggunakan Aktivator Asam Sulfat Dan Penggunaannya Pada Penjerapan Ion Tembaga (II)*. Jurnal FMIPA. Volume 14 No. 1. Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Mataram
- Suhendrayatna. (2001). *Heavy metal Bioremoval by Microorganisms A Literature Study*, Institute for Technology Studies-Chapter Japan.
- Sulaiman, H. (1997). *Kimia Koloid*. Medan: USU Press Universitas Sumatera Utara.
- Suprayogi, D. (2009). *Adsorpsi dan Desorpsi Kromium pada Zeolit Alam Termodifikasi Heksadesil Trimetilamonium Bromida*. Tugas Akhir Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Van, H.C., Ness., Smith, J.M. dan Abbott, M.M. (2001). *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*. 6th ed.: McGraw-Hill.
- Vissers, M.J.M. (2005). *Patterns of Groundwater quality*. Utrecht: Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap, Faculteit Geowetenschappen, Universiteit Utrecht
- Vogel. (1990). *Analisis Anorganik Makro dan Semimakro*, Edisi elima, Jakarta
- Wankasi,D., Horsfall, M., and Spiff, A. I.(2005). *Desorption of Pb²⁺ and Cu²⁺ from Nipa Palm (Nypa fruticans Wurmb)*. Nigeria: Niger Delta University. African Journal of Biotechnology Vol. 4 (9), pp 923-927
- Wardani, S. (2010). *Sifat-sifat Umum Unsur-unsur Kimia*. Bahan Ajar. Malang: FMIPA Universitas Brawijaya.
- WHO (World Health Organization). (1996). *Guidelines for Drinking-Water Quality*, 2nd edn, vol. 2, Health Criteria and Supporting Information, WHO, Geneva.
- Widowati, W. (2008). *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemar*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Witono, J.R.B., Angela, M., Agnes,Y. dan Cariss. (2015). *Sistem Integrasi Koagulasi dan Adsorpsi dalam Reduksi Logam Berat (Cr⁶⁺) dan (Cu²⁺) pada Limbah Cair Industri Tekstil*. Teknik Kimia Jurusan Teknologi Industri. Bandung: Universitas Khatolik Pahrayangan.
- Ya, P., Guangming Z., Lin, T., Yi, Z., Yuanyuan, L., Xiaoxia, L., Zhen, L., Jiachao Z., Zhifeng, L. dan Yiqun, X. (2011).” *Preparation And Application Of Stability Enhanced Magnetic Nanoparticles For Rapid Removal Of Cr(Vi)*, “Chemical Engineering Journal , Vol.175,pp .222– 227.

- Yan, G. (2001). *Heavy Metal Biosorption by the Fungus Mucorrouxii*. Canada: University of Regina
- Yudo, S. (2006). *Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta*. Pusat Teknologi Lingkungan-BPPT.
- Zarli, W. (2016). *Kemampuan Batu Apung Sungai Pasak Pariaman sebagai Adsorben Penyisihan Zink (Zn) dari Air Tanah*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.

