

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan kajian pustaka terhadap jenis-jenis metode pengolahan limbah deterjen, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode-metode yang digunakan dalam pengolahan limbah deterjen adalah biofilter, biodegradasi, adsorpsi, koagulasi-flokulasi, proses oksidasi lanjut, fotokatalisis, elektrokoagulasi, dan membran.
2. Metode pengolahan limbah deterjen yang relatif lebih efektif dan efisien untuk diterapkan di masyarakat adalah biofilter, biodegradasi dan adsorpsi.

5.2. Saran

Penelitian ini merupakan penelitian dengan menggunakan metode studi pustaka. Untuk itu, peneliti menyarankan kepada para peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lanjutan dengan mengkaji lebih dalam lagi mengenai jenis metode pengolahan limbah deterjen.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. S. dan Damayanti, A. 2016. Filtrasi Limbah Laundry Dengan Membran Zeolit-Silika Untuk Menurunkan COD. *Jurnal Purifikasi*. 16(2)
- Agustina, T. E., Faizal, M., Aprianti, T. 2014. Application of Activated Carbon and Natural Zeolite for Phosphate Removal from Laundry Wastewater. *Proceedings of The 5th Sriwijaya International Seminar on Energy and Environmental Science & Technology*. 10 September 2014, Palembang
- Aisyah, F. N., Darajat, Z., Sabara, Z. dan Syarif, T. 2016. Penurunan Konsentrasi Dodecyl Benzene Sulfonate (DBS) dari Deterjen menggunakan Arang Ampas Kelapa. *Journal Of Chemical Process Engineering*. 1(1)
- Aliaman. 2017. Pengaruh Absorpsi Karbon Aktif & Pasir Silika Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Fosfat (PO₄), dan Deterjen dalam Limbah Laundry. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta
- Amri, K dan Wesen, P. 2015. Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Biofilter Anaerob Bermedia Plastik (Bioball). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 7(2): 55 – 56
- Andhika, L. 2016. Pengaruh Ketebalan Media Biofilter dan Waktu Tinggal Terhadap Penurunan Kadar Deterjen pada Pengolahan Limbah Cair Laundry dengan Biofilter Aerobik. *Skripsi*. Universitas Brawijaya
- Andiese, V. W. 2011. Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga dengan Metode Kolam Oksidasi. *Infrastruktur*. 1(2): 103-110
- Anonim. 2014. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah
- Apriyani, N. 2017. Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry. *MILT*. 2(1): 37-44
- Astuti, F. 2018. Efek Fotodegradasi pada Pengolahan Surfaktan Anionik dari Limbah Laundry. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*. 2 (1)

- Astuti, S. W. dan Sinaga, M. S. 2015. Pengolahan Limbah Laundry Menggunakan Metode Biosand Filter untuk Mendegradasi Fosfat. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(2)
- Atikah, W. S. 2017. Potensi Zeolit Alam Gunung Kidul Teraktivasi Sebagai Media Adsorben Pewarna Tekstil. *Arena Tekstil*. 32 (1): 17-24
- CNN Indonesia. 2021. *Sungai di Surabaya Bak Salju karena Limbah, Ekosistem Kritis*. URL: <https://www.cnnindonesia.com/nasional/>. Diakses tanggal 18 April 2022
- Darmawan, M. D. dan Agung, T. R. 2020. Penyisihan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) Menggunakan Proses Fotokatalis dengan Kombinasi Katalis TiO – ZnO. *Jurnal Envirotek*. 12 (1)
- Delaroza, R. 2019. Adsorpsi Logam Berat Menggunakan Adsorben Alami pada Air Limbah Industri. *Skripsi*. Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti Jakarta
- Fauzi, I. G., Sari, I. N., Gultom, M. P. D., Ananda, R. 2019. Industri Sabun. *Jurnal Universitas Negeri Padang, Indonesia*
- Filus, T., Alimuddin, Panggabean, A. S. 2017. Penurunan Kandungan *Linier Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) dalam Limbah Laundry Dengan Elektrokoagulasi-Flokulasi. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Samarinda, Kalimantan
- Goa, A. A., Gauru, I., Solo, A. A. M., Mere, G. K. 2014. Pembuatan Filter Ganda Mangan-Zeolit dan Arang Aktif Tempurung Lontar Asal NTT untuk Menurunkan Kadar Logam Fe dan Mn dalam Limbah Cucian Mangan di Desa Noebesa Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. Undana Press. 1: 13 – 19
- Haderiah dan Dewi, N. U. 2015. Meminimalisir Kadar Detergen dengan Penambahan Koagulan dan Filtrasi Media Saring pada Limbah Kamar Mandi. *Higiene*. 1(1)
- Hapsari, A. R., Suryono, H., Hermiyanti, P. 2016. Perbandingan Efektifitas Media Biofilter Pecahan Genteng dan Bioball dalam Menurunkan Kadar Deterjen Limbah Laundry. *Gema Kesehatan Lingkungan*. 14(3)
- Hartoyo, A. W. W., Wahyuni, S., Harjito. 2013. Penurunan Kadar *Linear Alkyl Sulfonate* oleh Fotokatalis TiO₂/Zeolit Alam. *Indo. J. Chem. Sci*. 2 (2)

- Hendra, Barlian, E., Razak, A., Sanjaya, H. 2016. Photo-Degradation of Surfactant Compounds Using UV Rays with Addition of TiO₂ Catalysts in Laundry Waste. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*. 7 (1)
- Herlambang, P. dan Hendriyanto, O. 2015. Fitoremediasi Limbah Deterjen Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiotes L.*) dan Genjer (*Limnocharis flava L.*). *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 7(2)
- Herrari, S., Slamet, A., Purwanti, I. F. 2020. Penyisihan Surfaktan dari Limbah Laundry dengan Media Artifisial Kapur-Semen. *MILT*. 5 (1): 41-50
- Hie, B. 2008. Adsorpsi Surfaktan Kationik (HDTMA – Br) dan Anionik (SDS) Pada Polyelectrolyte Bilayer – Modified Zeolite (PEB – MZ) serta Uji Kestabilan Interaksi Polielektrolit – Surfaktan. *Skripsi*. Universitas Indonesia, Depok
- Hudori dan Soewondo, P. 2009. Pengolahan Deterjen Menggunakan Teknologi Elektrokoagulasi dengan Eletroda Aluminium. *Jurna Sains dan Teknologi Lingkungan*. 1(2): 117 – 125
- Janpoor, F., Torabian, A., Khatibikamal, V. 2011. Treatment of Laundry Waste-water by Electrocoagulation. *J Chem Technol Biotechnol*
- Justitia, M. 2011. Analisis Surfaktan Anionik (Deterjen) pada Limbah Cair Domestik Menggunakan Spektrofotometer Metode MBAS. *Tugas Akhir*. Universitas Sumatra Utara, Medan
- Kemala, T., Sjahriza, A., Puspitasari, D. P. 2006. Adsorpsi Karbon Aktif Termodifikasi-Zink Klorida terhadap Surfaktan Anionik pada berbagai pH. Departemen Kimia, FMIPA, IPB
- Khurana, R. 2002. *Detergents: Counting The Cost of Cleanliness. Toxics Link Factsheet*. 16:1-4. URL: <http://toxicslink.org/docs>. Diakses tanggal 26 Juni 2019
- Komariah, A., Sriatun, Pardoyo. 2017. Adsorpsi Alkil Benzen Sulfonat Menggunakan Zeolit Termodifikasi *Cetyltrimethylammonium*. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 20(1): 13-18
- Kurniangga, F. 2016. Pemulihan Senyawa Deterjen dari Air Limbah dengan Teknologi Membran. *Jurnal Teknik Kimia*. 1-4

- Kurniati, E. 2009. Penurunan Konsentrasi Detergent pada Limbah Industry Laundry Dengan Metode Pengendapan Menggunakan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. *Jurnal Ilmia Teknik Lingkungan*. 1 (1): 41-47
- Lestari, W. P. 2010. Pengaruh Penambahan Karbon Aktif Serbuk Gergaji Kayu Jati Terhadap Penurunan Konsentrasi Surfaktan LAS (Linier Alkyl Benzene Sulphonate) Pada Limbah Laundry. *Skripsi*. Universitas Negeri Surabaya, Surabaya
- Lusiana, U. 2011. Efisiensi Pengolahan Air Limbah Deterjen Menggunakan Sistem *Upflow Anaerobic Filter* Dengan Aklimatisasi Lumpur Aktif. *BIOPROPAL INDUSTRI*. 2(1): 13-19
- Maryani, Y., Kustiningsih, I., Rakhma, M. Y., Nufus, H. 2010. Uji Aktivitas Beberapa Katalis pada Proses Degradasi Senyawa Aktif Deterjen secara Fotokatalisis. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. 4-5 Agustus 2010, Semarang, Indonesia.
- Nasir, S., Budi SA, T., Silviaty, I. 2013. Aplikasi Filter Keramik Berbasis Tanah Liat Alam dan Zeolit Pada Pengolahan Air Limbah Hasil Proses Laundry. *Jurnal Bumi Lestari*. 13(1): 45-51
- Natawidha, C. N. V. 2012. Degradasi Limbah Deterjen (Senyawa Linear Alkilbenzena Sulfonat) dengan Fotokatalis Komposit Berbasis TiO_2 dan Batu Apung. *Skripsi*. Universitas Indonesia, Depok
- Nugti, M. A., Cahyani, S. M. D., Latifah, L., Sugiharto, A. 2020. Uji Efektifitas Koagulan Kapur (CaO), Ferri Klorida (FeCl_3), Tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) Terhadap Penurunan Kadar PO_4 dan COD pada Limbah Cair Domestik (Laundry) Dengan Metode Koagulasi. *URECOL University Research Colloquium*. 2: 345 – 348
- Pamungkas, E. 2015. Studi Kinerja Biofilter Aerob untuk Mengolah Air Limbah Laundry. *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya
- Pane, F. A. 2019. Studi Penurunan COD dan Fosfat pada Air Limbah Laundry secara Aerob Tersuspensi dan Fitoremediasi dengan Tanaman Kiambang (*Salvinia Molesta*). *Tugas Akhir*. Universitas Sumatera Utara
- Pramita, A., Prasetyanti, D. N., Fauziah, D. N. 2020. Penggunaan Media Bioball dan Tanaman Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) sebagai Biofilter Aerobik pada

- Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga. *Journal of Research and Technology*. 6(1): 131 - 136
- Prasetyo, Y. dan Nasrudin, H. 2013. Penentuan Konsentrasi $ZnCl_2$ Pada Proses Pembuatan Karbon Aktif Tongkol Jagung dan Penurunan Konsentrasi Surfaktan Linier Alkyl Benzene Sulphonate (LAS). *UNESA Journal of Chemistry*. 2(3)
- Prihatin, S. dan Sugiharto, A. 2021. Pengaruh Variasi Dosis Kapur Terhadap Penurunan Kadar COD dan Fosfat Pada Limbah Usaha Laundry. *Ind. J. Chem. Anal.* 4(2): 58 - 63
- Puspitasari, Arnelli, Suseno, A. 2013. Formulasi Larutan Pencuci dari Surfaktan Hasil Sublasi Limbah Laundry. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 16(1): 11-16
- Putro, R. K. H., Setiawawn, Y. A., Agung, T, R. 2019. Degradasi Surfaktan (*Linear Alkyl Benzene*) pada Limbah Laundry dengan Metode Fotokatalis ZnO . *Jurnal Envirotek*. 11 (1)
- Rachim, P. F., Mirta, E. L., Thoha, M. Y. 2012. Pembuatan Surfaktan Natrium Lignosulfonat dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Sulfonasi Langsung. *Jurnal Teknik Kimia*. 18(1)
- Rachmawati, B., Surya, Y., Mirwan, M. 2014. Proses Elektrokoagulasi Pengolahan Limbah Laundry. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 6(1): 15 – 22
- Rahimah, Z., Heldawati, H., Syauqiah, I. 2016. Pengolahan Limbah Deterjen dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Koagulan Kapur dan PAC. *Konversi*. 5(2): 52 – 59
- Ramadhanur, S. dan Sari, A. M. 2015. Pengaruh Konsentrasi Khitosan dan Waktu Filtrasi Membran Khitosan Terhadap Penurunan Kadar Fosfat dalam Limbah Deterjen. *Konversi*. 4(1)
- Ratnasari, S. D. 2020. Perubahan Parameter Fisika pada Proses Biodegradasi Limbah Tenun oleh Bakteri Indigenous. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia
- Ratri, M. C. 2017. Pencemaran Sodium Dodecylbenzene Sulfonate (SDBS) pada Ikan Air Tawar: Penentuan Akumulasi dan Monitoring Pencemaran. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. 14(1): 43-54

- Retno, S. P. 2009. Teknologi Pengolahan Air yang Mengandung Linear Alkil Benzen Sulfonat (LAS) dan Amonia dengan Proses Oksidasi Lanjut dan Filtrasi Membran. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok
- Risma, H. 2022. Pengolahan Limbah Penatu dengan Metode Fotodegradasi Menggunakan Fotokatalis Nanopartikel TiO₂-SiO₂. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
- Rohman, M. K. 2016. Pengolahan Limbah Cair Laundry Menggunakan Filter Membran dari Sintesis Zeolit dan Kitosan untuk Menurunkan Total Suspended Solid (TSS) dan Surfaktan. *Tugas Akhir*. Institut Teknologi Sepuluh November
- Said, N. I. 2011. *Teknologi Biofilter Anaerob-Aerob Tercelum untuk Pengolahan Air Limbah Domestik*. Jakarta: Direktorat Teknologi Lingkungan, BPPT
- Schmitt, T. M. 2001. *Analysis of Surfactant*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Setiawati, D., Destiarti, L., Wahyuni, N. 2015. Pemanfaatan Zeolit A Termodifikasi Hexadecyltrimethylammonium(HDTMA) Sebagai Adsorben Fosfat. *JKK*. 4 (2): 14-20
- Sopiah, R. N. dan Chaerunisah. 2006. Laju Degradasi Surfaktan Linear Alkil Benzena Sulfonat (LAS) pada Limbah Deterjen secara Anaerob pada Reaktor Lekat Diam Bermedia Sarang Tawon. *J. Tek. Ling.*7(3): 243-250
- Suastuti, N. G. A. M. D. A. 2010. Efektivitas Penurunan Kadar Dodesil Benzen Sulfonat (DBS) dari Limbah Deterjen yang Diolah Dengan Lumpur Aktif. *Jurnal Kimia*. 4 (1): 49-53
- Suastuti, N. G. A. M. D. A., Simpen, I. N., Ayumi, N. 2015. Efektivitas Penurunan Kadar Surfaktan Linear Alkil Sulfonat (LAS) dan COD Dari Limbah Cair Domestik Dengan Metode Lumpur Aktif. *Jurnal Kimia*. 9(1): 86-92
- Suastuti, N. G. A. M. D. A., Suarsa, I. W., Putra R, D. K. 2015. Pengolahan Larutan Deterjen dengan Biofilter Tanaman Kangkungan (*Ipomoea crassicaulis*) dalam Sistem Batch (Curah) Teraerasi. *Jurnal Kimia*. 9(1): 98-104
- Suci, A. P. C. W. 2018. Reduksi Surfaktan Menggunakan Granular Kapur-Semen Sebagai Sumber Ion Ca²⁺. *Tugas Akir*. Institut Teknologi Sepulu Nopember Surabaya

- Sudarminto, H. P., Suryandari, A. S., Mufid, Sindhuwati, C., Maula, I. 2021. Degradasi Linear Alkylbenzene Sulfonate Air Limbah Laundry Menggunakan Proses Fotokatalisis. *Seminar Nasional Rekayasa Proses Industri Kimia*. 5(1)
- Sumarna, M. D. 2014. Konsep Guru Dalam Pandangan Ki Hajar Dewantara Dilihat Dari Perspektif Pendidikan Islam. *Skripsi*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Sumarwanto, P. dan Hartati, Y. 2018. Penanganan Air Limbah Cucian Alat Gelas Laboratorium dengan Metode Spektrofotometri Menggunakan Pereaksi Biru Metilen. *Indonesia Laboratory of Jurnal*. 1(1)
- Udyani, K. 2013. Adsorpsi Deterjen dalam Air Menggunakan Adsorben Karbon Aktif Pada Kolom Fluidisasi. *Jurnal ITATS*. 1-6
- Utomo, W. P., Nugraheni, Z. V., Rosyidah, A., Shafwah, O. M., Naashihah L. K., Nurfitriya, N., Ulfindrayani, I. F. 2018. Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif. *Akta Kimindo*. 3(1): 127-140
- Wahyuni, E. T., Roto, R., Sabrina M., Anggraini, V., Leswana, N. F., Vionita, A. C. 2016. Photodegradation of Detergent Anionic Surfactant in Wastewater Using UV/TiO₂ /H₂O₂ and UV/Fe²⁺/ H₂O₂ Processes. *American Journal of Applied Chemistry*. 4 (5): 174-180
- Wenten, I.G. 2015. Teknologi Membran untuk Pemanfaatan kembali Limbah Air Buangan Laundry. *ResearchGate*
- Wiguna, I M. C., Yuningrat, N. W., Gunamantha, I M. 2020. Penurunan Kekeruhan, Kadar Las dan Fosfat Limbah Cucian Rumah Tangga Dengan Metode Kombinasi Pengolahan Koagulasi dan Proses Oksidasi Lanjut Sistem Uv/H₂O₂. *IJACR*. 2(2): 46-56
- Wulandari, N. A. 2018. Optimasi Komposisi Keramik Zeolit Berpori Sebagai Filter Air Limbah. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang
- Ying, G. G. 2006. Fate, Behavior and Effects of Surfactants and Their Degradation Products In The Environment. *Environment International*. 32: 417-431