

LAPORAN PENELITIAN

**PENGELOLAAN LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN PROSES
LUMPUR AKTIF**



Disusun oleh :

RAZKI WILDAN (3335190091)

ZIRLI SALSABILA (3335190101)

**JURUSAN TEKNIK KIMIA – FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
CILEGON – BANTEN**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : RAZKI WILDAN

NIM : 3335190091

JURUSAN : TEKNIK KIMIA

JUDUL : PENGELOLAAN LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN PROSES
LUMPUR AKTIF

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya

Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 21 November 2023



(Razki Wildan)

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : ZIRLI SALSABILA

NIM : 3335190101

JURUSAN : TEKNIK KIMIA

JUDUL : PENGELOLAAN LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN PROSES
LUMPUR AKTIF

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya

Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Cilegon, 21 November 2023



(Zirli Salsabila)

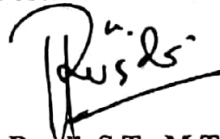
LAPORAN PENELITIAN
PENGELOLAAN LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN PROSES
LUMPUR AKTIF

Disusun oleh:

RAZKI WILDAN (3335190091)
ZIRLI SALSABILA (3335190101)

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing dan telah dipertahankan di hadapan
Dewan Penguji

Dosen Pembimbing



Rusdi, S.T., M.T

NIP. 196711252005011002

Dosen Penguji I



Dr. Iqbal Syaichurrozi, S.T., M.T

NIP. 1990033202014041001

Dosen Penguji II



Agus Rochmat, S.Si., M.Farm

NIP. 197406182005011002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Jayanudin, S.T., M.Eng

NIP. 197808112005011003

ABSTRAK

PENGELOLAAN LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN PROSES LUMPUR AKTIF

Oleh:

Razki Wildan 3335190091

Zirli Salsabila 3335190101

Detergen banyak digunakan sebagai pencuci, yaitu untuk membersihkan peralatan di industri maupun rumah tangga. Jasa *laundry* biasanya menggunakan detergen sebagai bahan utama. Detergen mengandung komponen berbahaya yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Karakteristik komponen detergen yang digunakan dalam penelitian berjenis surfaktan anionik, salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan dengan metode lumpur aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Total Suspended Solid* (TSS) dan pH dari pengaruh aerasi dan massa lumpur aktif serta kondisi optimumnya. Penelitian ini menggunakan sampel dari limbah *laundry* yang berasal dari jasa *laundry* di perumahan Gerogol. Metodologi penelitian ini yaitu dengan pembuatan media cair kemudian pembuatan lumpur aktif yang dilanjutkan dengan pengolahan limbah detergen, setelah itu dilakukan uji COD, BOD, pH, TSS dan surfaktan. Pada kondisi optimum nilai COD yang didapatkan sebesar 26,45 mg/L, BOD sebesar 12,1 mg/L, TSS sebesar 18,4 mg/L, dan pH sebesar 7,29. Sedangkan efektivitas penurunan nilai COD 91,88%, BOD 75,30%, TSS 57,14, dan pH 8,41%. Semakin lama waktu aerasi maka nilai COD, BOD, TSS, pH, dan surfaktan semakin turun. Semakin banyak massa lumpur nilai COD, BOD, dan pH semakin turun, sedangkan nilai TSS semakin naik.

Kata kunci: Limbah laundry, Lumpur aktif, COD, BOD, TSS, pH.

ABSTRACT

LAUNDRY WASTE MANAGEMENT WITH ACTIVE SLUDGE PROCESSES

By:

Razki Wildan 3335190091

Zirli Salsabila 3335190101

Detergents are widely used as washers, namely to clean equipment in industry and households. Laundry services usually use detergent as the main ingredient. Detergents contain hazardous components which can cause environmental pollution. The characteristics of the detergent components used in this research are anionic surfactants, one way to overcome this problem is by using the activated sludge method. This study aims to obtain the values of Chemical Oxygen Demand (COD), Biological Oxygen Demand (BOD), Total Suspended Solid (TSS) and pH from the influence of aeration and activated sludge mass and their optimum conditions. This study used a sample of laundry waste originating from a laundry service at the Gerogol housing complex. The methodology of this research is to make liquid media and then make activated sludge followed by detergent waste treatment, after which COD, BOD, pH, TSS and surfactant tests are carried out. Under optimum conditions, the COD value obtained was 26.45 mg/L, BOD was 12.1 mg/L, TSS was 18.4 mg/L, and pH was 7.29. Meanwhile, the effectiveness of reducing COD was 91.88%, BOD 75.30%, TSS 57.14, and pH 8.41%. The longer the aeration time, the lower the COD, BOD, TSS, pH, and surfactant values. The more mud mass the COD, BOD, and pH values decrease, while the TSS value increases.

Keywords: Laundry waste, activated sludge, COD, BOD, TSS, pH.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat sehingga penulisan laporan penelitian yang berjudul “PENGELOLAAN LIMBAH *LAUNDRY* DENGAN PROSES LUMPUR AKTIF” guna melengkapi salah satu persyaratan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

Penulisan laporan ini dapat diselesaikan dengan baik karena adanya dukungan dari berbagai pihak yang telah memberikan semangat dan do’a kepada penulis dalam menyusun laporan penelitian. Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta yang selalu memberikan dorongan dan dukungan, baik moril maupun materil serta do’a kepada penulis.
2. Bapak Rusdi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing penelitian yang telah memberikan ilmu serta meluangkan waktu nya dalam menyusun laporan Penelitian.
3. Ibu Dr. Rahmayetty, S.T., M.T. selaku kordinator penelitian.
4. Seluruh dosen pengajar jurusan Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa serta semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
5. Teman-teman penulis yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam melakukan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Penelitian ini masih banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun kelengkapan informasi. Oleh karena itu penulis berharap kepada semua pihak dapat memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan laporan penelitian.

Cilegon, 24 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Limbah.....	4
2.2 Limbah <i>Laundry</i>	7
2.3 Parameter Limbah <i>Laundry</i>	8
2.4 Detergen.....	10
2.5 Lumpur Aktif.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tahapan Penelitian.....	19
3.1.1 Diagram Alir Penelitian Secara Umum	19
3.1.2 Diagram Alir Media Cair	20
3.1.3 Diagram Alir Pembuatan Lumpur Aktif	20
3.1.4 Diagram Alir Pembuatan Limbah Detergen	21

3.1.5 Penentuan Niali COD pada Sampel.....	22
3.1.6 Penentuan Nilai BOD pada Sampel.....	22
3.1.7 Penentuan Nilai TSS pada Sampel	23
3.1.8 Penentuan Nilai Surfaktan pada Sampel.....	23
3.2 Prosedur Penelitian	25
3.2.1 Pembuatan Media Cair	25
3.2.2 Pembuatan Lumpur Aktif	25
3.2.3 Pengolahan Limbah Detergen.....	25
3.2.4 Penentuan Nilai COD pada Sampel.....	26
3.2.5 Penentuan Nilai BOD pada Sampel.....	26
3.1.6 Penentuan Nilai TSS dalam Sampel	27
3.1.7 Penentuan Nilai Surfaktan dalam Sampel.....	27
3.3 Alat dan Bahan	28
3.3.1 Alat.....	28
3.3.2 Bahan	29
3.4 Variabel Penelitian.....	29
3.5 Metode Pengumpulan dan Analisa Data.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pembuatan Lumpur Aktif dari Lumpur Selokan	30
4.2 Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Nilai COD, BOD, TSS, dan pH.....	32
4.3 Pengaruh Massa Lumpur Terhadap Nilai COD, BOD, TSS, dan pH.....	35
4.4 Penurunan Kadar Surfaktan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah <i>Laundry</i>	8
Tabel 2.2 Syarat Mutu Detergen Cair	12
Tabel 2.3 Kandungan Bahan Organik.....	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Degradasi LAS dengan Mikroorganisme	14
Gambar 2.2 Reaksi Degradasi LAS dengan adanya Oksidasi	15
Gambar 2.3 Reaksi MBAS.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Secara Umum	19
Gambar 3.2 Diagram Alir Media Cair	20
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Lumpur Aktif	20
Gambar 3.4 Diagram Alir Pembuatan Limbah Detergen.....	21
Gambar 3.5 Diagram Alir Penentuan Nilai COD	22
Gambar 3.6 Diagram Alir Penentuan Nilai BOD	22
Gambar 3.7 Diagram Alir Penentuan Nilai TSS	23
Gambar 3.8 Diagram Alir Penentuan Kadar Surfaktan	23
Gambar 4.1 Proses Aerasi	30
Gambar 4.2 Pengaruh Waktu Aerasi Terhadap Nilai COD, BOD, TSS, dan pH.....	32
Gambar 4.3 Pengaruh Massa Lumpur Terhadap Nilai COD, BOD, TSS, dan pH....	35
Gambar 4.4 Penurunan Kadar Surfaktan	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar khusus-nya masalah pencemaran air, telah menunjukkan indikasi yang terbilang serius. Pencemaran tersebut tidak hanya disebabkan dari limbah industri pabrik yang langsung dibuang ke sungai atau ke laut tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Sering bertambahnya penduduk, maka air buangan dari rumah tangga jumlahnya semakin besar tiap harinya. Pencemaran pada air bisa menyebabkan perubahan fisik, biologi, dan kimia sehingga dapat membahayakan bagi kehidupan makhluk hidup terutama biota air (Situmorang, 2017).

Pembuangan limbah air cuci diakumulasikan dalam suatu tempat biasanya dialirkan melalui selokan atau parit yang ditempatkan di belakang rumah, sehingga limbah air cuci mengalir begitu saja dan dibuang di alam tanpa melakukan tindakan untuk pengolahan lebih lanjut, hal tersebut dapat mengakibatkan pencemaran terhadap ekosistem tanah. Jika pembuangan limbah cair dilakukan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu ke perairan secara terus menerus dalam waktu yang lama, akan mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan (Pungus, 2019).

Jumlah pencemar terbesar yang masuk ke badan air di Indonesia yaitu limbah domestik yang diperkirakan sekitar 85% masuk ke perairan. Salah satu jenis limbah domestik yang terdapat di lingkungan masyarakat sekitar yaitu limbah *laundry* atau sisa dari hasil pencucian, dimana pada limbah tersebut terdapat berbagai macam bahan kimia berbahaya yang disebabkan tingginya nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Total Suspended Solid* (TSS) didalam suatu limbah *laundry*. Karena limbah *laundry*

bersifat kompleks, maka air limbah *laundry* sulit diuraikan. Untuk mencegah pencemaran di lingkungan yang dihasilkan oleh limbah *laundry* yang terkandung detergen didalamnya, maka perlu mencari metode alternatif untuk mengolah limbah *laundry* yang lebih efisien (Tio, 2017).

Terdapat salah satu proses untuk menurunkan kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Total Suspended Solid* (TSS) pada limbah *laundry* yaitu dengan proses lumpur aktif. Pemilihan lumpur aktif sebagai media penyisihan kadar dalam limbah dinilai mempunyai efisiensi yang tinggi dalam proses reduksi karena mikroorganisme yang terdapat dalam lumpur aktif mampu mendegradasi air limbah *laundry*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu

1. Bagaimana mendapatkan nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Total Suspended Solid* (TSS), dan pH dari limbah *laundry* dengan menggunakan proses lumpur aktif agar sesuai baku mutu
2. Bagaimana cara mendapatkan kondisi optimum dari efektivitas penurunan nilai *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Total Suspended Solid* (TSS), pH dan surfaktan dari lumpur aktif pada limbah *laundry*.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai COD, BOD, TSS, dan pH dari pengaruh aerasi dan massa dengan proses lumpur aktif pada limbah *laundry* agar sesuai baku mutu
2. Mendapatkan kondisi optimum dari efektifitas penurunan nilai COD, BOD, TSS, pH dan surfaktan dari lumpur aktif pada limbah *laundry*.

1.4 Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah Teknik Kimia FT UNTIRTA, Cilegon dan di DLHK Provinsi Banten. Penelitian ini menggunakan metode lumpur aktif. Bahan utama berupa air limbah *laundry* yang didapatkan dari tempat *laundry* di perumahan Gerogol.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiastuti, dkk. 2018. *Kajian Pengolahan Air Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi Karbon Aktif Serta Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Azolla*. Jurnal Tanah dan Air (Soil and Water Journal), 15(1), 38-46.
- Agus, Setiawan, dan Retno Rusdijjati. 2014. *Peningkatan Kualitas Biogas Limbah Cair Tahu dengan Metode Taguchi*. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang. hal 35–40
- Apriyani, Nani. 2017. *Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry*. Nedia Ilmiah Teknik Lingkungan. II (1): 37-44.
- Almufid, A. (2020). *Perencanaan instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Studi Kasus Proyek IPAL PT. Sumber Masanda Jaya di Kabupaten Brebes Provinsi Jawa Tengah Kapasitas 250 m²/hari*. Jurnal Teknik, 9(1), 92–100. <https://doi.org/10.31000/jt.v9i1.2868>.
- Alfrida E.South, Ernawati Nazir. 2016. *Karakteristik Air Limbah Rumah Tangga (grey water) Pada Salah Satu Perumahan Menengah keatas yang Berada di Tangerang Selatan*. Ecolab Vol.10, No.2, 47-102.
- Amri, K., & Wesen, P. (2015). *Pengolahan air limbah domestik menggunakan biofilter anaerob bermedia plastik (bioball)*. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan, 7(2), 55-66.
- Arif Sumantri. (2013). *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Arsa, A. K., Rianto, C., & Hidayat, M. N. (2019). *Efisiensi Penyerapan Phospat Limbah Laundry Menggunakan Kangkung (Ipomea Aquatic Forsk) dan Jeringau (Acorus Calamus)*. Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, 1-7.

- Astika, W., U., A., Sudarno, dan Zaman, B., 2017. *Kajian Kinerja Bak Settler, Anaerobic Baffled Reactor (Abr), Dan Anaerobic Filter (Af) Pada Tiga Tipe Ipal di Semarang*. Jurnal Teknik Lingkungan, Vol.6 No.1 hal. 1-15
- Astuti. F., .2018. Efek Fotodegradasi pada Pengolahan Surfaktan Anionik dari Limbah Laundry. Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM, Vol. 2 No. 1 (Januari, 2018), hal 19-24.
- Braga, V. da S. et al. (2019). *Enhancement of the carbohydrate content in Spirulina by applying CO₂, thermoelectric fly ashes and reduced nitrogen supply*. International Journal of Biological Macromolecules, 123, pp. 1241–1247. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2018.12.037.
- Budiawan, Fatisa, Y., Khairani N., 2009, *Optimasi Biodegradabilitas dan Uji Toksisitas Hasil Degradasi Surfaktan Linear Alkilbenzena Sulfonat (LAS) sebagai Bahan Detergen Pembersih*. Makara Sains, 13 (2), 125-133.
- Faria, C. V. de, Delforno, T. P., Okada, D. Y., & Varesche, M. B. A. (2019). *Evaluation of anionic surfactant removal by anaerobic degradation of commercial laundry wastewater and domestic sewage*. Environmental Technology (United Kingdom), 40(8), 988–996. <https://doi.org/10.1080/09593330.2017.1414317>
- Filus, Tio., Alimuddin & Paggabeau, Aman Sentosa. 2017. *Penurunan Kandungan Linier Alkylbenzene Sulfonate (LAS) Dalam Limbah Laundry Dengan Elektrokoagulasi-Flokulasi*. Jurnal Kimia FMIPA UNMUL. Prosiding Seminar Nasional Kimia.
- Gani Z.A, dkk. 2022. *Penerapan Metode Activated Sludge dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Beru*. Dinamika Lingkungan Indonesia, p 135-143.
- Handayani, D. 2020. *Verifikasi Metode Penentuan Kadar Logam Arsen (As) dan Kadmium (Cd) Total pada Sumber Ipal Titik Inlet dan Outlet PT. Karsa Buana Lestari secara Inductively Coupled Plasmaoptical Emission Spectroscopy (ICP-OES)*. Yogyakarta: Universitas Islam Yogyakarta.

- Hidayat N. *Bioproses Limbah Cair*. Christian P, editor. Yogyakarta: Andi Offset; 2016.
- Kusuma, D. A., Fitria, L., dan Kadaria, U. 2019. *Pengolahan Limbah Laundry dengan Metode Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR)*. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah. 2(1): 1-10, Tanjungpura.
- Mahannada A dan Mindaryani A. 2022. *Biodegradasi Limbah Cuci Mobil Dengan Aerobik Suspension Culture Pada Berbagai Konsentrasi Sabun*. Jurnal Energi dan Mineral 2(2): 7-8. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Metcalf & Eddy. 1991. *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse*. Third Edition, McGraw-Hill. New York.
- Nusanthary Deissy L, dkk. 2012. *Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Secara Biologis Dengan Media Lumpur Aktif*. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri. 1 (1): 454-460.
- Peraturan Gubernur Jatim Nomor: 72. Tahun: 2013. Tentang: Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Dan/Atau Usaha.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor. P.68 Tahun 2016. Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
- Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Purwanti, dkk., 2018. *Pemodelan Salinitas Air tanah Di Surabaya Timur*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi III.
- Pungus, M., Palilingan, S., & Tumimomor, F. (2019). *Penurunan kadar BOD dan COD dalam Limbah Cair Laundry Menggunakan Kombinasi Adsorben Alam Sebagai Media Filtrasi*. Fullerene Journal of Chemistry, 4(2), 54–60.
- Purnamasari, E. N. 2014. *Karakteristik Kandungan Linear Alkyl Benzene Sulfonat (Las) Pada Limbah Cair Laundry*. Jurnal Media Teknik Vol. 11, No. 1: 2014, hal : 32 – 36.

- Rahmayetty, Dkk. (2011). *Pengaruh Laju Aliran Aerasi Terhadap Kualitas Effluent Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Tepung Aren*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Sari, T. K., & Damayanti, A. (2014). *Pengolahan Limbah Laundry Menggunakan Membran Nanofiltrasi Zeolit Variasi Massa untuk Filtrasi Kekeruhan dan Fosfat*. Jurnal Teknik Lingkungan, 1-5.
- Seo T. G., T.S. Lee, B.H. Moon, and J.H. Lim. 2001. *Ultrafiltration Combined With Ozone For Domestic Laundry Wastewater Reclamation and Reuse Water Supply*.
- Simanjuntak. N.A.M Br., Zahra N.L., Suryawan I.W.K. (2021). *Tofu wastewater Treatment Planning with Anaerobic Baffled Reactor (ABR) and Activated Sludge Application*. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan. 12(1), 21-27.
- Situmorang, M. 2017. *Kimia Lingkungan*. Rajawali Press, Depok, 336 hlm.
- Suastuti, Ni G. A. M Dwi Adhi., Simpen, I Nengah., & Ayumi, Nanik. 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.
- Suharto. 2011. *Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air*. Yogyakarta: ANDI.
- Sutanto, H. B., 2015. *Studi Pengolahan Air Limbah Industri Jasa Laundry menggunakan Kombinasi Biofilter dan Tanaman Bambu Air*. Laporan Penelitian. Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.
- Sutarmiyati N. 2019. *KREATIFITAS MASYARAKAT DALAM BERWIRUSAHA DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH SAMPAH DI KURUNGAN NYAWA KABUPATEN PESAWARAN*. Jurnal Socioteknologi Kreatif. Nani Sutarmiyati Vol. 3, No. 1 Februari 2019 Hal. 417-422
- SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah
- SNI 06-6989.2-2004 tentang Air dan Air Limbah

- SNI 989.72.2009 tentang Cara Uji BOD
- SNI 6989.02:2019 tentang Cara Uji COD
- SNI 06-6989.11-2004 tentang Cara Uji pH meter
- SNI 989.3:2019 tentang Cara Uji TSS
- SNI 4594:2017 tentang Detergen Serbuk
- Tendean C, Tilaar, Karongkong, 2014. *Pengelolaan Air Limbah Domestik di Pemukiman Kumuh di Kelurahan Calaca dan Istiqlal Kecamatan Wenang*. Sabua 6(3): 293-306.
- Thcobanoglous. G. Theisen. H. Dan Vigil. S.A. 1991. *Integrated Solid Waste Management. Engineering Principles and Management Issues. McGraw-Hill International Edition*, New York.
- UU RI No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- Utomo, Zjakra, dkk. 2018. *Penurunan Kadar Surfaktan Anionik dan Fosfat Dalam Air Limbah Laundry di Kawasan Keputih, Surabaya Menggunakan Karbon Aktif*. Akta Kimindo, 3(1),127-140
- Waluyo, L. 2010. *Teknik dan Metode dasar Dalam Mikrobiologi*. UMM Press, Malang.
- Yuniarti D. Putri, dkk. 2019. *Pengaruh Proses Aerasi Terhadap Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit di PTPN VII Secara Aerobik*. Jurnal Pendidikan. Volume 4, Nomor 2.
- Yi, J., Dong, B., Jin, J., and Dai, X. (2014). *Effect of increasing total solids contents on anaerobic digestion of food waste under mesophilic conditions: performance and microbial characteristics analysis*. PLoS One 9:e102548. doi: 10.1371/journal.pone.0102548
- D. Ou, H. Li, W. Li, X. Wu, Y. Wang, and Y. Liu, 2017. "Salt-tolerance aerobic granular sludge: formation and microbial community characteristics," Bioresour. Technol.,