

PENGARUH PENAMBAHAN KOAGULAN DAN MEDIA
FILTRASI PADA PENGOLAHAN LIMBAH LAUNDRY
DI BEE HAPPY LAUNDRY
KOTA MALANG

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana

Oleh :
Derryl Sukma Imantaka
1526032



PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2022

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

*PENGARUH PENAMBAHAN KOAGULAN DAN MEDIA FILTRASI PADA
PENGOLAHAN LIMBAH LAUNDRY DI BEE HAPPY LAUNDRY
KOTA MALANG*

Oleh :

Derryl Sukma Imantaka

1526032

Telah dipertahankan di depan penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1)
pada 06/09/22 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Candra Dwi Ratna, S.T., M.T
NIP Y. 1030000349

Dosen Pembimbing II


Sudiro, S.T., M.T
NIP Y. 1039900327

Dosen Penguji I


Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, M.Sc
NIP 1961062019911031002

Dosen Penguji II


Dr. Hardianto, S.T., M.T
NIP P. 1030000350

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan



Candra Dwi Ratna, S.T., M.T
NIP Y. 1030000349

LEMBAR PERSETUJUAN

*PENGARUH PENAMBAHAN KOAGULAN DAN MEDIA FILTRASI PADA
PENGOLAHAN LIMBAH LAUNDRY DI BEE HAPPY LAUNDRY
KOTA MALANG*

Oleh :

Derryl Sukma Imantaka

1526032

Telah disetujui pembimbing untuk diujikan pada Tanggal 06/09/22

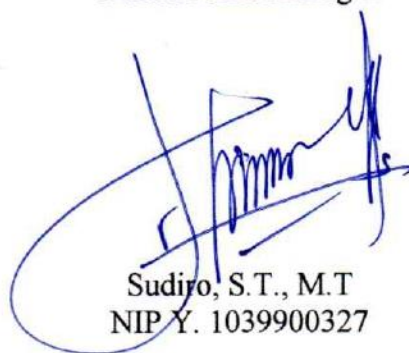
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Candra Dwi Ratna, S.T., M.T
NIP Y. 1030000349

Dosen Pembimbing II



Sudiro, S.T., M.T
NIP Y. 1039900327

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan



Candra Dwi Ratna, S.T., M.T
NIP Y. 1030000349

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Derryl Sukma Imantaka
NIM : 1526032
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tugas Akhir dengan judul PENGARUH PENAMBAHAN KOAGULAN DAN MEDIA FILTRASI PADA PENGOLAHAN LIMBAH LAUNDRY DI BEE HAPPY LAUNDRY KOTA MALANG tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh penulis lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah Tugas Akhir ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur plagiasi, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Malang, 09/09/22
Yang Menyatakan,



Derryl Sukma Imantaka
1526032

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Derryl Sukma Imantaka lahir di Kota Samarinda pada Tanggal 07 Mei 1997. Anak kedua dari empat bersaudara, pasangan Bapak Alm. Sumarji dan Ibu Sri Hariyanti. Selama menempuh pendidikan di ITN Malang, penulis berdomisili di Jl. KH. Malik Dalam, Kel. Buring, Kec. Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur. Alamat *e-mail* yang digunakan derryl086@gmail.com.

Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SDN 002 Tanjung Redep, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 03 Balikpapan, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 06 Balikpapan. Penulis memulai pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang pada Tahun 2015, di Prodi S1 Teknik Lingkungan. Penulis memiliki pengalaman magang di PT. Berau Coal pada tahun 2018 selama menempuh pendidikan di Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis aktif dalam organisasi baik di *internal* maupun *external* institut. Organisasi *internal* yang diikuti yaitu Korps Sukarela Palang Merah Indonesia (KSR PMI). Organisasi *external* kampus yang diikuti yaitu Urban Search and Rescue PMI Kota Malang. Selama aktif dalam organisasi, penulis mengikuti beberapa pelatihan diantaranya *Urban Search and Rescue* se-Indonesia pada Tahun 2019, Pelatihan Program Dukungan Psikososial pada Tahun 2018. Melalui pelatihan dan kompetensi yang dimiliki, penulis diikutsertakan dalam berbagai kegiatan, diantaranya : (1) Satuan Tugas Covid-19 PMI Kota Malang pada Tahun 2020, (2) Satuan Tugas Covid-19 PMI Provinsi Jawa Timur pada Tahun 2021, (3) Tim Tanggap Darurat Bencana (TDB) Awan Panas Guguran (APG) Gunung Semeru Tahun 2021, (4) Tim Pemulihan Awan Panas Guguran (APG) Gunung Semeru Tahun 2022, (5) Fasilitator Palang Merah PMI Kota Malang, (7) Tim Temu Karya Relawan PMI se-Jawa Timur Tahun 2022 dan berhasil mendapat Juara 1.

RINGKASAN

Derryl Sukma Imantaka. 2022 *“Pengaruh Penambahan Koagulan Dan Media Filtrasi Pada Pengolahan Limbah Laundry Di Bee Happy Laundry Kota Malang”*. Program Studi Teknik Lingkungan S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing: (I) Candra Dwi Ratna, S.T., M.T. ;(II) Sudiro, S.T., M.T.

“Bee Happy Laundry merupakan salah satu industri laundry yang terletak di jalan Sumbersari, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Bee Happy Laundry terletak di tengah kampus kampus ternama di Kota Malang, sehingga pelanggan terbanyak dari industri laundry ini adalah mahasiswa. Industri ini merupakan salah satu industri yang cukup berkembang di masyarakat, namun disisi lain limbah laundry juga memiliki pengaruh yang cukup besar bagi lingkungan, khususnya pada badan air. Mengetahui efektivitas teknologi Koagulasi-Flokulasi dan Media Filtrasi dalam Pengolahan Limbah Cair Laundry. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penurunan konsentrasi pencemar yang diperoleh dengan penambahan Koagulan dan Filtrasi dalam pengolahan limbah laundry, dan juga untuk mengetahui tingkat penurunan konsentrasi pencemar yang diperoleh dengan menambahkan Koagulan dan Filtrasi dalam pengolahan limbah laundry.

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode penggunaan Filtrasi dan koagulasi-flokulasi dengan media Zeolit, Pasir silika dan karbon aktif serta penambahan koagulan kapur. Metode yang digunakan untuk menganalisa data hasil dari penelitian dilakukan dengan metode analisis deskriptif dan analisis ANOVA. Sesuai dengan standar baku mutu yang terdapat pada Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah Penurunan Konsentrasi COD, TSS, dan Fosfat tertinggi pada Reaktor 2 dengan waktu operasional 2 jam, yaitu COD 166,7 mg/L, TSS 0,200 mg/L, dan Fosfat 0,260 mg/L. Konsentrasi COD, TSS, pH, dan Fosfat suda sesuai dengan baku mutu pada Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013.Reaktor filtrasi dan penambahan kapur sebanyak 10 mg setiap 100 mL dapat menurunkan konsentrasi COD 82,59%, TSS 88% , dan Fosfat 92,51% pada Reaktor 2 dengan Waktu Operasional 2 Jam.

Kata Kunci : Laundry, Media Filtrasi, Koagulasi-Flokulasi.

SUMMARY

Derryl Sukma Imantaka. 2022 “The Effect of Adding Coagulant and Filtration Media on Laundry Waste Processing at Bee Happy Laundry, Malang City”. Undergraduate Environmental Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Malang National Institute of Technology, Supervisor: (I) Candra Dwi Ratna, S.T., M.T. ; (II) Sudiro, S.T., M.T.

Bee Happy Laundry is a laundry industry located on Jalan Sumbersari, Lowokwaru District, Malang City. Bee Happy Laundry is located in the middle of a well-known university campus in Malang City, so its majority customer base is students. This industry is a growing one in the community, but on the other hand, laundry waste also has a significant impact on the environment, particularly on water bodies. To determine the effectiveness of coagulation-flocculation technology and filtration media in treating laundry wastewater. This study aims to determine the level of pollutant concentration reduction achieved by the addition of coagulants and filtration in laundry wastewater treatment, and also to determine the level of pollutant concentration reduction achieved by the addition of coagulants and filtration in laundry wastewater treatment.

The methods used for this study were filtration and coagulation-flocculation with zeolite, silica sand, and activated carbon media, along with the addition of lime as a coagulant. The data analysis methods used were descriptive analysis and ANOVA. In accordance with the quality standards stipulated in East Java Governor Regulation No. 72 of 2017, 2013.

The results obtained from this study were the highest reduction in COD, TSS, and Phosphate concentrations in Reactor 2 with an operational time of 2 hours, namely COD 166.7 mg/L, TSS 0.200 mg/L, and Phosphate 0.260 mg/L. The concentrations of COD, TSS, pH, and Phosphate were in accordance with the quality standards in East Java Governor Regulation No. 72 of 2013. The filtration reactor and the addition of 10 mg of lime per 100 mL were able to reduce the COD concentration by 82.59%, TSS by 88%, and Phosphate by 92.51% in Reactor 2 with an operational time of 2 hours.

Keywords: Laundry, Filtration Media, Coagulation-Flocculation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul judul “PENGARUH PENAMBAHAN KOAGULAN DAN MEDIA FILTRASI PADA PENGOLAHAN LIMBAH LAUNDRY DI BEE HAPPY LAUNDRY KOTA MALANG”.

Penulis berusaha melakukan yang terbaik dalam mengerjakan Skripsi ini sehingga diharapkan hasil yang diperoleh saat penelitian dan penulisan skripsi dapat memiliki manfaat tidak hanya bagi penulis dan ITN Malang, namun juga bermanfaat bagi pembaca. Tiada yang sempurna di dunia ini melainkan Allah SWT. Oleh sebab itu, apabila dalam penulisan skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan, baik dalam hal penulisan hingga isi, penulis mengharapkan masukan, saran dan juga kritik yang membangun guna kebaikan bersama.

Dalam pengerjaan skripsi ini, penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang memberikan dukungan kepada penulisan dalam menyelesaikan skripsi ini, antara lain :

1. Allah SWT yang selama ini memberikan kesehatan, keselamatan dan juga hidayah kepada penulis hingga selalu dalam lindungan-Nya.
2. Alm. Ayah dan Ibunda tercinta, yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis agar menjadi pribadi yang lebih baik.
3. Ibu Candra Dwiratna Wulandari, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing skripsi dan Ketua Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan bimbingan, masukan, saran, dan motivasi demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Sudiro, ST. MT selaku Dosen Pembimbing yang juga telah memberikan bimbingan dan meluangkan waktunya untuk bertukar pendapat demi kesempurnaan skripsi ini .
5. Saudaraku Enviro 2015 dan seluruh pihak yang telah membantu, mendukung dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Saudaraku PMI dan seluruh Rekan yang telah membantu, mendukung, dan memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya saya berharap agar seluruh pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini semoga mendapatkan balasan pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bukan hanya bagi penulis, tetapi bagi seluruh pembaca.

Malang, 06 September 2022

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and strokes, positioned above the word 'Penulis'.

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR.....	iv
RIWAYAT HIDUP PENULIS	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Air Limbah.....	4
2.2 Sumber Limbah.....	4
2.3 Karakteristik Limbah Laundry.....	5
2.3.1 Karakteristik Limbah Cair Laundry.....	5
2.3.2 Klasifikasi Kotoran Laundry	7
2.3.3 Kandungan Limbah Laundry	9
2.4 Koagulasi dan Flokulasi.....	10
2.4.1 Koagulasi.....	10
2.4.2 Flokulasi.....	11
2.5 Filtrasi	12
2.6 Analisa Data	14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Jenis Penelitian	15
3.2 Lokasi Penelitian.....	15
3.3 Pengumpulan Data	15
3.4 Alat dan Bahan.....	16
3.5 Variabel Penelitian.....	19
3.6 Prosedur Penelitian	20
3.7 Hubungan Analisis Parameter Uji	25
3.8 Metode Analisis Data.....	24
3.9 Persiapan Penelitian	25
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Analisa Pendahuluan pH, TSS, COD, dan Fosfat.....	24
4.2 Analisa Deskriptif	24
4.2.1 Analisa Deskriptif Penyisihan <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	24
4.2.2 Analisa Deskriptif Penyisihan <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	24
4.2.3 Analisa Deskriptif Penyisihan pH	30
4.2.4 Analisa Deskriptif Penyisihan Fosfat	33
4.3 Analisis ANOVA Two – Way	36
4.3.1 Hasil Analisis ANOVA Two-Way <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	36
4.3.2 Hasil Analisis ANOVA Two-Way <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	37
4.3.3 Hasil Analisis ANOVA Two-Way pH	38
4.3.4 Hasil Analisis ANOVA Two-Way Fosfat	39
4.4 Pembahasan	40
4.4.1 Penurunan Konsentrasi <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD)...	40
4.4.2 Penurunan Konsentrasi <i>Total Suspended Solid</i> (TSS)	41
4.4.3 Penurunan Konsentrasi pH	42
4.4.4 Penurunan Konsentrasi Fosfat	43

BAB V KESIMPULAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis kotoran yang mudah larut didalam air	7
Tabel 2. 2 Jenis kotoran yang sulit larut didalam air	7
Tabel 2. 3 Jenis kotoran yang tidak dapat diangkat dengan proses pencucian	8
Tabel 2. 4 Kandungan limbah laundry	9
Tabel 3. 1 Ketebalan Media	24
Tabel 3. 2 Metode Pengukuran	25
Tabel 4. 1 Buku Mutu Air Limbah	24
Tabel 4. 2 Nilai Konsentrasi COD	24
Tabel 4. 3 Nilai Persentase Penurunan COD pada Reaktor 1	25
Tabel 4. 4 Nilai Persentase Penurunan COD Pada Reaktor 2	24
Tabel 4. 5 Nilai Persentase Penurunan COD pada Reaktor 3	24
Tabel 4. 6 Nilai Konsentrasi TSS	24
Tabel 4. 7 Nilai Persentase Penurunan TSS pada Reaktor 1	25
Tabel 4. 8 Nilai Persentase Penurunan TSS Pada Reaktor 2	24
Tabel 4. 9 Nilai Persentase Penurunan TSS pada Reaktor 3	24
Tabel 4. 10 Nilai Konsentrasi pH	30
Tabel 4. 11 Nilai Persentase Penurunan pH pada Reaktor 1	31
Tabel 4. 12 Nilai Persentase Penurunan pH Pada Reaktor 2	32
Tabel 4. 13 Nilai Persentase Penurunan pH pada Reaktor 3	32
Tabel 4. 14 Nilai Konsentrasi Fosfat	33
Tabel 4. 15 Nilai Persentase Penurunan Fosfat pada Reaktor 1	34
Tabel 4. 16 Nilai Persentase Penurunan Fosfat Pada Reaktor 2	34
Tabel 4. 17 Nilai Persentase Penurunan Fosfat pada Reaktor 3	35
Tabel 4. 18 Analisis Anova Antara Persen Penyisihan COD (mg/l) dengan Reaktor media dan waktu operasional	36
Tabel 4. 19 Analisis Anova Antara Persen Penyisihan TSS (mg/l) dengan Reaktor dan waktu operasional	36
Tabel 4. 20 Analisis Anova Antara Persen Penyisihan pH dengan Reaktor dan waktu operasional	36
Tabel 4. 21 Analisis Anova Antara Persen Penyisihan Fosfat (mg/l) dengan Reaktor dan waktu operasional	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Reaktor Filtrasi.....	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir Metode Penelitian	25
Gambar 4. 1 Grafik konsentrasi Chemical Oxygen Demand (COD)	24
Gambar 4. 2 Grafik Persentase Penurunan Konsentrasi COD.....	24
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Analisis Konsentrasi TSS	24
Gambar 4. 4 Grafik Presentase Penurunan Konsentrasi TSS	30
Gambar 4. 5 Grafik Hasil Analisis Konsentrasi pH.....	31
Gambar 4. 6 Grafik Presentase Penurunan Konsentrasi pH	32
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Analisis Konsentrasi Fosfat.....	33
Gambar 4. 8 Grafik Presentase Penurunan Konsentrasi Fosfat	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Hasil Dokumentasi Kegiatan Penelitian	48
--	----