

No. Urut : 103A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023

LAPORAN TUGAS AKHIR
SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH PADA INDUSTRI TAHU SEHAT SARI
DALAM PERKEMBANGAN DESA COKRO, KABUPATEN KLATEN



DISUSUN OLEH :
RIHLAH FAHIRANTI MARSYEA
21080120140054

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul

SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH PADA INDUSTRI TAHU SEHAT SARI DALAM PERKEMBANGAN DESA COKRO, KABUPATEN KLATEN

Disusun Oleh

Nama : Rihlah Fahiranti Marsyea Wakito

NIM : 21080120140054

Telah disetujui dan disahkan pada,

Hari : Selasa

Tanggal : 9 Juni 2021

Menyetujui

Penguji I

Ir. Nurandani Hardyanti S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
197301302000032001
Pembimbing I

Penguji II

Ir. Titik Istirokhatun S.T., M.Sc., Ph.D., IPM
197803032010122001
Pembimbing II

Wiharyanto Oktiawan S.T., M.T.
197310242000031001

Prof. Dr. Moh. Djaeni S.T., M.Eng.
197102071995121001

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Ir. H. Sudarmo S.T., M.Sc.
197401311999031003

SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH PADA INDUSTRI TAHU SEHAT SARI DALAM PERKEMBANGAN DESA COKRO, KABUPATEN KLATEN

ABSTRAK

Kawasan industri Tahu Sehat Sari yang berlokasi di Desa Cokro merupakan salah satu produsen tahu yang cukup besar dengan karyawan sebanyak 88 orang, UKM ini dapat mengolah sebanyak 3 ton kedelai menjadi berbagai varian tahu. Pada setiap produksinya, dihasilkan limbah cair tahu yang akan dibuang baik kembali ke badan air atau digunakan kembali oleh pihak perusahaan. Hasil uji kualitas air limbah menunjukkan bahwa air limbah masih belum memenuhi baku mutu sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012 dengan hasil BOD mg/L 422.5, COD 845 mg/L, dan TSS 1940 mg/L. Pengolahan limbah merupakan upaya merubah kualitas limbah agar dapat memenuhi persyaratan baku mutu kualitas limbah yang berlaku. Alternatif terpilih yaitu Digester Anaerobik, Biofilter Anaerobik, dan Biofilter Aerobik untuk menghapus kontaminasi pada air limbah dengan penambahan EM4 sebagai meminimalisir bakteri dengan fermentasi, terutama pada limbah tahu yang didominasi limbah organik dengan perwakilan parameter yang diuji COD, BOD, dan TSS.

Kata Kunci : Air Limbah, Limbah tahu, Biofilter Anaerobik, Biofilter Aerobik, EM4.

WASTE TREATMENT SYSTEM IN THE TOFU INDUSTRY IN THE DEVELOPMENT OF COKRO VILLAGE, KLATEN DISTRICT

ABSTRACT

The Tahu Sehat Sari industrial area located in Cokro Village is one of the large tofu manufacturers with 88 employees, this SME can process as much as 3 tons of soybeans into various variants of tofu. In each production, tofu liquid waste is produced which will be disposed of either back into the water body or reused by the company. The results of the wastewater quality test show that the wastewater still does not meet the quality standards in accordance with the Regional Regulation of Central Java Province No. 5 of 2012 with the results of BOD mg/L 422.5, COD 845 mg/L, and TSS 1940 mg/L. Sewage treatment is an effort to change the quality of waste so that it can meet the requirements of the applicable waste quality standards. The selected alternatives are Anaerobic Digester, Anaerobic Biofilter, and Aerobic Biofilter to remove contamination in wastewater with the addition of EM4 as a minimization of bacteria by fermentation, especially in tofu waste which is dominated by organic waste with representatives of the parameters tested COD, BOD, and TSS.

Keywords: Wastewater, Tofu waste, Anaerobic Biofilter, Aerobic Biofilter, EM4.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pengolahan didefinisikan sebagai kegiatan produksi bahan dasar mentah secara kimia, mekanis, maupun manual agar dapat menjadi barang jadi maupun setengah jadi, dari barang yang kurang nilai menjadi barang dengan nilai tinggi, yang bersifat lebih dekat dengan pengguna akhir. Umumnya sumber dari limbah kontaminasi dibagi menjadi beberapa kegiatan utama, seperti industri atau pabrik, daerah pemukiman atau kegiatan pangan. Namun industri tersebut memberikan banyak positif dan negatif, seperti menciptakan berbagai macam lapangan kerja tetapi menghasilkan limbah cair, gas, maupun padat.

Limbah cair merupakan limbah industri yang, dibuang ke lingkungan sekaligus mampu menurunkan kualitas lingkungan sekitarnya, yang limbahnya dapat diolah dengan melakukan manajemen limbah, seperti upaya memperkecil timbulnya limbah atau melakukan pemanfaatan limbah. Pengolahan limbah merupakan upaya mengubah kualitas limbah supaya dapat memenuhi persyaratan baku mutu kualitas limbah yang berlaku.

Sebagai salah satu industri penghasil limbah padat dan cair, limbah cair industri tahu berpotensi lebih tinggi untuk menimbulkan pencemaran pada lingkungan dibanding limbah padat. Bahan utama industri tahu yaitu ekstrak kedelai, yang diproduksi melalui penambahan asam cuka. Limbah tahu termasuk dalam limbah organik yang mengandung kadar karbohidrat dan protein yang tinggi sehingga lebih mudah mengalami pembusukan oleh mikroorganisme. Air banyak menjadi bahan utama dalam pencucian dan perendaman kedelai dalam proses produksinya, akibatnya pemakaian air tersebut menghasilkan limbah cair yang relatif banyak. Sumber pencemaran limbah, cair industri tahu yaitu dari pencucian dan perendaman, kedelai, serta bekas sisa bahan pembuatan tahu.

Tahu Sehat Sari merupakan salah satu UMKM kuliner yang bergerak di ranah industri tahu berlokasi di Desa Cokro, Kecamatan Tulung, Klaten. Industri tersebut memproduksi berbagai macam produk tahu, seperti tahu putih, rolade dan tahu kelor. Produksi Industri Tahu Sehat Sari mencakup 1000 biji/hari atau 300 boks/hari, maka penggunaan air tercatat mencapai 250 L untuk pengolahan kedelai. Rata-rata usaha tahu di Indonesia dilaksanakan melalui teknologi yang masih tergolong sederhana sehingga tingkat efisiensi penggunaan bahan baku dan sumber daya airnya dianggap masih rendah dan tingkat penghasilan limbahnya masih tinggi. Industri tahu di negara Indonesia didominasi usaha skala kecil

dengan modal yang terbatas, maka usaha tersebut dari segi lokal banyak dipilih oleh masyarakat Indonesia. Taraf pendidikan sumber daya manusia di dalamnya tergolong relatif rendah, sehingga mereka belum dapat mengolah limbah (Subekti, 2011).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang didapatkan identifikasi masalah yang digunakan sebagai acuan perencanaan yaitu :

1. Produksi industri tahu sehat sari menghasilkan limbah yang dapat kontaminasi badan air juga daerah pemukiman desa.
2. Produksi tahu sehat sari dilakukan dengan teknologi yang sederhana maka diperlukan pengendalian pencemaran yang dapat dilakukan dengan sederhana.

1.3 Perumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat

Masalah- masalah pada perencanaan ini diuraikan menjadi beberapa pertanyaan sebagai berikut

1. Bagaimana kondisi eksisting limbah dari hasil produksi Tahu Sehat Sari ?
2. Bagaimana sistem IPAL yang tepat untuk mengolah air limbah yang dihasilkan oleh industri Tahu Sehat Sari ?
3. Bagaimana anggaran biaya yang diperlukan untuk perancangan IPAL Tahu Sehat Sari?

Tujuan dari perencanaan yang dilakukan sebagai berikut :

1. Mengetahui kondisi eksisting limbah dari hasil produksi Tahu Sehat Sari
2. Menentukan sistem IPAL yang tepat untuk pengolahan air limbah industri Tahu Sehat Sari.
3. Mengetahui anggaran biaya yang diperlukan agar perancangan IPAL dapat berlangsung di Tahu Sehat Sari.

Manfaat yang diperoleh dari perencanaan ini :

1. Memberikan pengolahan alternatif terkait pencemaran industri tahu.
2. Memberikan usulan desain pengendalian pencemaran limbah cair pada usaha Tahu Sehat Sari.
3. Memberi pencegahan pencemaran pada badan air dan lingkungan sekitar produksi Tahu Sehat Sari.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dibutuhkan untuk mengarah perencanaan agar fokus pada tujuan tertentu, pada perencanaan ini terdapat cakupan luas agar dipertimbangkan dan diperhatikan, sehingga perencanaan ini perlu adanya pembatasan masalah yang terdiri dari :

1.4.1 Ruang Lingkup Kajian

Perancangan IPAL industri Tahu Sehat Sari, Desa Cokro fokus pada kajian sebagai berikut :

1. Kajian mengenai karakteristik limbah yang dihasilkan dari kegiatan produksi industri tahu daerah Desa Cokro
2. Kajian mengenai sistem IPAL sesuai karakteristik limbah pada industri Tahu Sehat Sari di Desa Cokro
3. Kajian terhadap Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk mendukung rancangan sistem IPAL Tahu Sehat Sari, Desa Cokro.

1.4.2 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang Lingkup Wilayah perancangan sistem IPAL dalam tugas akhir ini fokus pada industri Tunggal Tahu Sehat Sari di Desa Cokro, Kabupaten Klaten.

1.4.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan pada perancangan IPAL industri Tahu Sehat Sari, Desa Cokro, Kabupaten Klaten pada tugas akhir ini, yaitu :

1. Mengumpulkan data primer dan sekunder
2. Menganalisis air limbah yang telah dihasilkan oleh industri Tahu Sehat Sari, agar dapat mengetahui karakteristik yang dimiliki limbah dan perancangan yang cocok untuk menjadi sistem pengolahan limbah.
3. Menghitung debit air limbah untuk menentukan dimensi dari IPAL yang akan direncanakan
4. Menganalisis data yang didapatkan
5. Menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk perencanaan dan pengoperasian IPAL industri Tahu Sehat Sari Desa Cokro, Kabupaten Klaten.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung R, T., & Winata, H. S. (2017). Pengolahan Air Limbah Industri Tahu Dengan Menggunakan Teknologi Plasma. *Jurnal Imiah Teknik Lingkungan*, 2(2), 19–28.
- Agung. P. M. dkk. (2017). Pengolahan Tipikal Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Tahu di Kota Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*. 6(2). 131 - 136.
- Andrio, D., dkk. (2019). Enhancing BOD 5 /COD ratio co-substrate tofu wastewater and cow dung during ozone pretreatment . *MATEC Web of Conferences*, 276, 06027. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201927606027>
- Badrah, S., dkk. (2021). Pemanfaatan Effective Microorganisms 4 (EM4) Menggunakan Media Biofilm untuk Menurunkan Amonia dan Fosfat pada Limbah Cair Rumah Sakit. *Faletehan Health Journal*, 8(02), 102–108. <https://doi.org/10.33746/fhj.v8i02.261>
- Duma, A. T., dkk. (2022). Evaluasi Kinerja dan Operasional Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal di Kelurahan Girian Indah Kecamatan Girian Kota Bitung. *Tekno*, 20, 797–808.
- Dewi. T. S. D. dkk. (2016). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit dengan Biofilter. *Jurnal Teknik WAKTU*. 14(2). 1 - 10.
- Fauzi, R., dkk. (2021). Perencanaan Ipal Biofilter Anaerob-Aerob. *Jurnal Ruwa Jurai*, 15(3), 149–155.
- Gutterer. B. dkk. (2009). *Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries*. Water, Engineering and Development Centre.
- Hendrasari, R. S. (2016). Kajian Penurunan Kadar BOD Limbah Cair Tahu Pada Berbagai Variasi Aliran. *Semesta Teknika*, 19(1), 26–36.
- Indriyati, I. (2018). Pengolahan Limbah Cair Organik Secara Biologi Menggunakan Reaktor Anaerobik Lekat Diam. *Jurnal Air Indonesia*, 1(3), 340–343. <https://doi.org/10.29122/jai.v1i3.2361>
- J. Chen. dkk. (2020). *Photosynthetic bacteria-based technology is a potential alternative to meet sustainable wastewater treatment requirement*. *Environment International*. 137(1). 1-19.
- Lestari, H. N., dkk. (2008). Kemampuan Mikroorganisme Efektif dalam Mengolah Limbah

Cair Pabrik Spiritus The Effective Microorganisms capability for Waste water treatment of spirit Manufacture. *Biota*, 13(3).

Maryanty, Y., Saputra, F. L. W., & Prasetyo, R. (2020). Pembuatan Asam Laktat dari Selulosa oleh Bakteri *Lactobacillus delbrueckii* dengan Selulase dari Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Bacillus circulans*. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 4(2), 153–161. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v4i2.179>

Natalyn, F., & Dwi Nugraha, W. (2017). STUDI PENGARUH METODE L-AD (LIQUID ANAEROBIC DIGESTION) DAN SS-AD (SOLID-STATE ANAEROBIC DIGESTION) TERHADAP PRODUKSI BIOGAS DAUN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*). In *Jurnal Teknik Lingkungan* (Vol. 6, Issue 3). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>

Nevya Rizki, dkk. (2017). PENURUNAN KONSENTRASI COD DAN TSS PADA LIMBAH CAIR TAHU DENGAN TEKNOLOGI KOLAM (POND) - BIOFILM MENGGUNAKAN MEDIA BIOFILTER JARING IKAN DAN BIOBALL Nevya. *Psychology Applied to Work: An Introduction to Industrial and Organizational Psychology, Tenth Edition Paul*, 53(9), 1689–1699.

Pemda, D. J. (2018). Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Nomor 9 Tahun 2010 Tentang Bangunan Gedung, 1–13. http://ehibahbansosdki.jakarta.go.id/info_terkini/20022019115303_01._Kepgub_209_Tahun_2019_Pemberian_Hibah,_Bansos_dan_Bankeu_APBD_2019.pdf

Said, N.I. (2000). Teknologi Pengolahan Air Limbah Dengan Proses Biofilm Tercelup. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 1(2). 101 - 113.

Said N. dan Firly. (2005). UJI PERFORMANCE BIOFILTER ANAEROBIK UNGGUN TETAP MENGGUNAKAN MEDIA BIOFILTER SARANG TAWON UNTUK PENGOLAHAN AIR LIMBAH RUMAH POTONG AYAM (Vol. 1, Issue 3).

Satife, D. O., Rahmawati, A., & Yazid, M. (2011). Potensi Yeast pada Pengurangan Konsentrasi Uranium dalam Limbah Organik TBP-Kerosin yang Mengandung Uranium. *Prosiding Seminar Nasional*, 183–192. https://digilib.batan.go.id/e-prosiding/FileProsiding/Lingkungan/Pros_limbahIX/Data/Defi_Oriza_Satife_183.pdf

Simanjuntak, D. S. (2019). Penurunan Kadar TSS pada Limbah Cair Tahu menggunakan

Rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.). *Ready Star*, 2(1), 70–73.

Siswati, N. D., dkk. (2009). Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Kertas. *Buana Sains*, 9(1), 63–68. <https://jurnal.unitri.ac.id/index.php/buanasains/article/viewFile/225/226>

Sperling, M. 2007, *Activated Sludge and Aerobic Biofilm Reactors*, Vol. 5, India : Iwai Publishing.

Suanggana, D., Dwi Haryono, H., Djafar, A., Irawan, J., Studi, P., Mesin, T., & Kalimantan, T. (2022). POTENSI PRODUKSI BIOGAS DARI ANAEROBIC DIGESTION KOTORAN SAPI DAN KULIT NANAS SEBAGAI SUMBER ENERGI RICE COOKER BIOGAS. *Unira Malang* |, 06(1).

Yudhistira, B., dkk. (2018). Karakterisasi: Limbah Cair Industri Tahu Dengan Koagulan Yang Berbeda (Asam Asetat Dan Kalsium Sulfat). *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 31(2), 137. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v31i2.11998>

Yuniarti, D. P., dkk. (2019). Pengaruh Proses Aerasi Terhadap Pengolahan. *Redoks*, 4, 7–16.