University of Islam Malang REPOSITORY

STUDI ALTERNATIF PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI PABRIK TAHU KENDALSARI DI KELURAHAN TULUSREJO KOTA MALANG

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar

Strata Satu (S1) Teknik Sipil

Di susun oleh :

Moh Andhika Aprilliyanto

217.010.510.29

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

STUDI ALTERNATIF PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI PABRIK TAHU KENDALSARI DI KELURAHAN TULUSREJO KOTA MALANG

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar

Strata Satu (S1) Teknik Sipil

Di susun oleh :

Moh Andhika Aprilliyanto

217.010.510.29

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

RINGKASAN

Moh Andhika Aprilliyanto, 21701051029. *Studi Alternatif Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Kendalsari di Kelurahan Tulusrejo Kota Malang*. Skripsi jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang. Pembimbing (l) : **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T.** (ll) **: Anita Rahmawati, S.ST., M.T.**

Proses produksi tahu di Indonesia umumnya masih dilakukan dengan teknologi sederhana. Hal tersebut berakibat pada tingkat efisiensi penggunaan sumber daya (air dan bahan baku) yang rendah dan tingkat produksi limbah yang tinggi. Kegiatan industri tahu di Indonesia didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas. Dari segi lokasi, industri tahu tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sumber daya manusia yang terlibat dalam proses produksi tahu pada umumnya bertaraf pendidikan yang rendah. Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan. Limbah padat ini kebanyakan oleh pengrajin dijual dan diolah menjadi tempe gembus, kerupuk ampas tahu, pakan ternak dan diolah menjadi tepung ampas tahu. Limbah cair dari produksi tahu dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu.

Industri Tahu merupakan Industri kecil rumah tangga yang menyumbangkan cukup banyak limbah cair. Kelurahan Tulusrejo dengan jumlah penduduk sebanyak 16,817 orang, dan terdapat 134 jiwa/ha, berdasarkan hasil obsevasi yang telah dilakukan, pabrik tahu kendalsari membuang air limbah *greywater* langsung ke muka tanah atau ke saluran terdekat (sungai,parit atau selokan) tanpa adanya proses pengolaha terlebih dahulu. Pengolahan air limbah *greywater* yang direncanakan akan menggunakan Teknologi *Anaerobic Filter* dimana teknologi ini dipilih berdasarkan kemudahan dalam oprasional serta mempertimbangkan aspek teknis maupun finansial dan ketersediaan lahan.

kualitas air limbah Industri pabrik tahu kendalsari rata – rata BOD, COD, TSS, dan pH yang digunakan dalam perencanaan yakni, 1192 mg/L, 2956 mg/L, 492,7 mg/L, dan 3,96 mg/L. Hasil dari perencanaan didapat kuliatas air limbah sebesar, BOD 0,89 mg/l, COD 34,35 mg/l, dan TSS 246,35 mg/l memenuhi baku buku mutu.

Kata Kunci : Air Limbah, *Anaerobic Filter*, *Aerobik Biofilter*, *wetland*, Kelurahan Tulusrejo, Kota Malang.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

SUMMARY

Moh Andhika Aprilliyanto, 21701051029. Alternative Study of Kendalsari Tofu Industrial Liquid Waste Treatment in Tulusrejo Village, Malang City. Thesis majoring in Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang. Advisor (l) : Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, M.T. (ll) : Anita Rahmawati, S.ST., M.T.

The process of tofu production in Indonesia is generally still carried out using simple technology. This results in a low level of efficiency in the use of resources (water and raw materials) and a high level of waste production. Tofu industry activities in Indonesia are dominated by small scale businesses with limited capital. In terms of location, the tofu industry is spread throughout Indonesia. Human resources involved in the tofu production process are generally of low educational level. The tofu industry in its processing process produces both solid and liquid waste. Solid waste is generated from the filtering and agglomeration processes. Most of this solid waste is sold by craftsmen and processed into tempe gembus, tofu dregs crackers, animal feed and processed into tofu dregs flour. Liquid waste from tofu production is generated from the process of washing, boiling, pressing and molding tofu.

The Tofu Industry is a small household industry that contributes quite a lot of liquid waste. Tulusrejo Village with a population of 16,817 people, and there are 134 people/ha, based on the results of observations that have been made, the Kendalsari tofu factory discharges the greywater directly onto the ground or into the nearest canal (river, ditch or ditch) without any further processing. formerly. The planned greywater wastewater treatment will use Anaerobic Filter Technology where this technology is chosen based on ease of operation as well as considering technical and financial aspects and land availability.

The quality of wastewater from the tofu factory industry is kendalsari, the average BOD, COD, TSS, and pH used in the planning are 1192 mg/L, 2956 mg/L, 492.7 mg/L, and 3.96 mg/L. The results of the planning showed that the quality of wastewater was BOD 0.89 mg/l, COD 34.35 mg/l, and TSS 246.35 mg/l which met the book quality standards.

Keywords: Wastewater, *Anaerobic Filter*, *Aerobic Biofilter*, *wetland*, Tulusrejo Village, Malang City.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses produksi tahu di Indonesia umumnya masih dilakukan dengan teknologi sederhana. Hal tersebut berakibat pada tingkat efisiensi penggunaan sumber daya (air dan bahan baku) yang rendah dan tingkat produksi limbah yang tinggi. Kegiatan industri tahu di Indonesia didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal yang terbatas. Dari segi lokasi, industri tahu tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sumber daya manusia yang terlibat dalam proses produksi tahu pada umumnya bertaraf pendidikan yang rendah. Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan. Limbah padat ini kebanyakan oleh pengrajin dijual dan diolah menjadi tempe gembus, kerupuk ampas tahu, pakan ternak dan diolah menjadi tepung ampas tahu. Limbah cair dari produksi tahu dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu. Limbah cair yang dihasilkan memiliki kadar COD dan BOD yang tinggi, sehingga jika langsung dibuang ke badan air, akan menurunkan daya dukung lingkungan. Dengan demikian industri tahu memerlukan suatu pengolahan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko beban pencemaran yang ada (Jauharoh, Nurmiyanto, dan Yulianto 2020)

Industri tahu merupakan industri kecil yang banyak tersebar di kota-kota besar dan juga di pedesaan. Tahu adalah makanan padat yang dicetak dari sari kedelai (*Glycine spp*) dengan proses pengendapan protein pada titik iso elektriknya, yaitu suatu kondisi dimana telah terbentuk gumpalan (padatan) protein yang sempurna pada suhu 50 ^{0}C, dan cairan telah terpisah dari padatan protein tanpa atau dengan penambahan zat lain yang diizinkan antara lain, bahan pengawet dan bahan pewarna. Seiring dengan perkembangan zaman, jumlah manusia semakin meningkat(Universitas Brawijaya dkk. 2018). Hal ini berarti mengingkat pula jumlah kekayaan alam yang harus digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Apabila terjadi penurunan atau bahkan kerusakan daya dukung lingkungan atau alam sekitar, tentu sangat tidak memungkinkan untuk menunggu pemulihan daya dukung lingkungan atau alam sekitar tersebut secara alami dikarenakan waktu yang dibutuhkan akan sangat panjang. Secara umum penyebab kerusakan daya dukung lingkungan dikelompokkan menjadi 2 faktor, yaitu faktor dari

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

dalam lingkungan (internal) dan faktor dari luar lingkungan (eksternal).

Kerusakan daya dukung lingkungan oleh faktor internal yaitu kerusakan yang diakibatkan oleh lingkungan itu sendiri, dalam hal ini adalah bumi. Kerusakan lingkungan atau alam sekitar oleh faktor interal ini pada umumnya disebut bencana alam. Kerusakan lingkungan atau alam sekitar oleh faktor internal dapat berupa letusan gunung berapi, gempa bumi, banjir bandang, dan lain sebagainya. Sedangkan kerusakan lingkungan atau alam sekitar oleh faktor eksteral merupakan kerusakan yang terjadi akibat aktifitas manusia dalam memenuhi kebutuhan kehidupannya. Sumber Bumi sebagaimana tempat tinggal makhluk hidup (manusia, hewan dan tumbuhan) sebagian besar terdiri dari air. Baik manusia, hewan dan tumbuhan membutuhkan air dalam keberlangsungan kehidupannya. Tidak ada kehidupan yang bisa terlepas dari sumber daya air, oleh karena itu air menjadi salah satu kebutuhan pokok. daya air digunakan untuk keperluan sehari-hari, keperluan industri, pertanian dan lai sebagainya.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman air maupun menguraikan limbah cair tersebut, sehingga air limbah buangan menjadi lebih baik. Sebelum limbah air dibunag ke saluran pembuangan air, dialirkan ke selokan sampai penampunangan di pekarangan rumah, yang ditanamin hias air. Disinilah air limbah ini mengalami proses penguraian. Salah satu alternatifnya pengolahan limbah cair domestic yaitu dengan cara filtrasidengan menggunakan media tanaman yang efisien dan efektif {Rahmawati, A. And -, W. (2020)}

Air banyak digunakan sebagai bahan pencuci dan perebus kedelai, sehingga limbah yang dihasilkan juga cukup besar. Suhu air limbah tahu berkisar 37-45°C, kekeruhan 535-585 FTU, warna 2.225-2.250 Pt.Co, amonia 23,3-23,5 mg/L, BOD5 6.000-8.000 mg/L dan COD 7.500-14.000 mg/L. Menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur no 52 tahun 2014 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri, kadar maksimum yang diperbolehkan untuk BOD5, COD dan TSS berturut-turut sebesar 150, 300, dan 100 mg/L, namun tidak dituliskan batas maksimal amonium dan nitrat. Dari pertimbangan tersebut, kita mengetahui bahwa limbah cair tahu ini telah melampaui baku mutu yang dipersyaratkan. (Pamungkas dan Slamet 2017)

Limbah cair dengan kadar organik yang tinggi, diolah dengan unit yang memiliki efisiensi removal tinggi. Unit Biodigester Anaerobik mampu mengolah limbah cair dengan kadar organik yang tinggi. Unit ini mampu mereduksi COD hingga 80%, N hingga 30%, P hingga 55%, serta Suspended solid hingga 50% ((K. W. Endah 2012). Unit lain seperti Anaerobik Filter (AF) mampu mereduksi COD hingga 86,9% dan

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

BOD5 hingga 92,4% (D. Prakoso, 2016). Unit Wetland mampu mengolah limbah cair yang memiliki kadar organik tinggi dengan removal COD mencapai 85%, BOD 80%, dan TSS hingga 46% (E. Tilley, L. Ulrich, C. Lüthi, P. Reymond, and C. Zurbrügg,). Unit lain yang mampu mengolah limbah dengan kadar organik tinggi adalah Aerobik Biofilter. Unit Aerobik Biofilter mampu menurunkan BOD hingga 90% serta mereduksi phosporus, nitrogen, dan ammonia.

Sementara kualitas air permukaan yang ada di Kota Malang mengalami penurunan akibat pencemaran yang banyak terjadi di sungai. Aliran air sungai termasuk sumber air permukaan yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan akan air sehari-hari, di sisi lain juga untuk berbagai industri makanan yang sedang berkembang pesat di Kota Malang, salah satunya adalah industri tahu. Tahu terbuat dari perasan kedelai yang telah digiling dan diendapkan dengan bantuan asam cuka. Keanekaragaman budaya berkembang di Indonesia telah menghasilkan berbagai varian tahu. Mayoritas produksi tahu di Kota Malang dilakukan oleh industri konvensional yaitu usaha kecil menengah atau usaha rumahan. Proses produksi tahu ini pun masih menggunakan teknologi yang sederhana. Industri Tahu UD Guyub Rukun Kota Malang merupakan salah satu industri tahu yang berada di Kota Malang yang masih menggunakan teknologi yang sederhana yaitu menggunakan keterampilan karyawan dalam proses produksi tahu. Industri Tahu UD Guyub Rukun terletak di Desa Tulusrejo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. Mesin yang digunakan adalah mesin penggilingan biji kedelai dan ketel uap sebagai pengalir uap panas untuk memasak kedelai gilingan hingga menjadi tahu yang siap cetak, selebihnya pekerjaan dalam proses produksi tahu dilakukan oleh tangan-tangan terampil karyawan industri tersebut. Biji kedelai, air dan asam cuka adalah bahan pokok untuk produksi tahu. Pabrik Tahu Guyub Rukun terletak di daerah Kendalsari, Kota Malang. Proses produksi tahu membutuhkan bahan baku utama yaitu kedelai. Kedelai yang dibutuhkan untuk produksi perharinya sebanyak 400 kg.

1.2 Identifikasi Masalah

Industri tahu merupakan industri kecil yang banyak tersebar di kota-kota besar dan juga di pedesaan. Tahu adalah makanan padat yang dicetak dari sari kedelai (*Glycine spp*) dengan proses pengendapan protein pada titik iso elektriknya, yaitu suatu kondisi dimana telah terbentuk gumpalan (padatan) protein yang sempurna pada suhu 50 ^{0}C, dan cairan telah terpisah dari padatan protein tanpa atau dengan penambahan zat lain yang diizinkan antara lain, bahan pengawet dan bahan pewarna..

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

Dari segi lokasi, industri tahu tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sumber daya manusia yang terlibat dalam proses produksi tahu pada umumnya bertaraf pendidikan yang rendah. Industri tahu dalam proses pengolahannya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan. Limbah padat ini kebanyakan oleh pengrajin dijual dan diolah menjadi tempe gembus, kerupuk ampas tahu, pakan ternak dan diolah menjadi tepung ampas tahu. Limbah cair dari produksi tahu dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu. Limbah cair yang dihasilkan memiliki kadar COD dan BOD yang tinggi, sehingga jika langsung dibuang ke badan air, akan menurunkan daya dukung lingkungan. Dengan demikian industri tahu memerlukan suatu pengolahan limbah yang bertujuan untuk mengurangi resiko beban pencemaran yang ada (Jauharoh, Nurmiyanto, dan Yulianto 2020),

Studi alternatif instalasi pengolahan air limbah industri tahu dilakukan pada UD Guyub Rukun yang beralamatkan di Jalan Kendalsari No.11, Tulusrejo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang. Luas bangunan pabrik industri tahu 8m × 12 m. Instalasi air limbah direncanakan menggunakan *Anaerobik Filter* . Lokasi studi perencanaan berjarak ± 6,1 km dari pusat Kota Malang. Kelurahan tulusrejo dengan luas wilayah 125,97 km² dan jumlah penduduk sebanyak 16.817 orang memiliki tingkat kepadatan 134 jiwa/ha Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pabrik tahu menggunakan air sumur sebagai air bersih. Pembuangan yang berkelanjutan tanpa melalui proses pengolahan akan memengakibatkan berbagai masalah pada lingkungan sekitar. Masalah yang terjadi diantaranya pemcemaran lingkungan, bau tak sedap ataupun menyebabkan penyakit tehadap masyarakat sekitar. Oleh sebeb itu diperlukan sebuah upaya pengolahan air limbah Industri khususnya untuk limbah *greywater* dengan istalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Berdasarkan gambaran dari identifikasi masalah di atas, maka peneliti mengidentifikasikan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di pabrik tahu Tulusrejo UD . Guyub rukun Kendalsari Lowokwaru Kota Malang
2. Pencemaran air limbah pabrik tahu menyebabkan terjadinya perubahan warna air limbah di industri Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang
3. Industri Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang merupakan usaha kecil menengah yang memerlukan instalasi pengolahan air limbah yang efisien.
4. Studi alternatif pengolahan air limbah industri pabrik tahu kendalsari dalam

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Metode *Anaerobik Filter*

5. Air limbah yang diolah merupakan air limbah yang diambil di industri pabrik tahu Tulusrejo UD . Guyub rukun Kendalsari Lowokwaru Kota Malang
6. Baku mutu air limbah mengacu pada peraturan Gubernur Jawa Timur No, 72 Tahun 2013 tentang industri / usaha di Jawa Timur.
7. Pada penelitian ini sistem pengolahan air dan sistem transmisi air limbah tidak direncanakan.
8. Parameter yang digunakan pada penelitian ini meliputi TSS,BOD,COD dan PH.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah studi alternatif instalasi pengolahan air limbah menggunakan metode *Anaerobik Filter (AF)* untuk Industri Tahu UD. Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah karakteristik air limbah pada IPAL Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang ?
2. Bagaimana *typical design* yang sesuai dalam pengolahan limbah cair Tahu di UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang?
3. Bagaimana biaya operasi dan perawatan unit IPAL Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang?

1.4 Tujuan Studi

Adapun tujuan diadakannya studi alternatif dalam hal ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik limbah cair industri tahu pada Industri Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang
2. Merencanakan *design* IPAL yang tepat untuk pengolahan limbah cair Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang
3. Untuk mengetahui sistem kerja pengoperasian dan perawatan IPAL tahu pada Industri Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang.

1.5 Manfaat Studi

Manfaat yang ingin dicapai dalam studi perencanaan instalasi pengolahan air limbah ini adalah :

1. memberikan sumbangsih pemikiran mengenai instalasi pengolahan air limbah hasil sampingan proses produksi tahu menggunakan metode *Anaerobik Filter (AF)*
2. Perencanaan instalasi pengolahan air limbah menggunakan *Anaerobik Anaerobik Filter (AF)* dapat diterapkan pada Industri Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang.

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

3. Selain di atas, perencanaan instalasi pengolahan air limbah menggunakan *Anaerobik Filter (AF)* ini pun diharapkan dapat bermanfaat dalam menjadi langkah perbaikan kualitas lingkungan, utamanya kualitas air permukaan pada Industri Tahu UD Guyub Rukun Kendalsari di Kota Malang

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai beriku :

1. Tidak mengevaluasi struktur instalasi pengolahan limbah cair pabrik tahu UD.Guyub Rukun kendalsari di kota Malang
2. Tidak membahas kinerja dari instalasi pengolahan air limbah (IPAL) pabrik tahu UD.Guyub Rukun kendalsari di kota Malang
3. Tidak membuat instalasi pengolahan air limbah (IPAL)
4. Tidak meninjau aspek teknik dan aspek financial
5. Tidak membahas tentang semua metode IPAL

University of Islam Malang REPOSITORY
© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

BAB
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perencanaan ini sebagai berikut :

1. Karakteristik air limbah cair industri tahu UD.Guyub Rukun kendalsari di Kota Malang adalah BOD: 1192 mg/l, COD (Spektro): 2956 mg/l, Zat Padat Tersuspensi (TSS) : 493.7 mg/l, Temperatur : 26 °C, pH : 3.96
2. *Tipycal design* yang sesuai dalam pengolahan limbah cair tahu di UD.Guyub Rukun kendalsari di Kota Malang ialah menggunakan metode *Anaerobik Filter (AF)* adalah sebagai berikut BOD : 34,35 mg/l, COD: 0,89 mg/l, TSS: 246,35 mg/l.
3. Biaya operasi dan perawatan IPAL Tahu UD.Guyub Rukun kendalsari diKota Malang untuk adalah Rp **376,909,522.18** /tahun.

5.2 Saran

Saran untuk tugas akhir dengan perencaan teknologi *Anaerobik Filter (AF)* ini adalah sebagai berikut :

1. Pada peneliti Bisa dicoba dengan unit *water recycle* untuk *effluent* dari IPAL agar air yang keluar dari IPAL dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat setempat.
2. Pada penelitian selanjutnya perlu melakukan perencanaan lanjutan mengenai pengolahan air limbah pabrik tahu UD.Guyub Rukun kendalsaridi Kota Malang
3. Pada peneliti Perlu diadakan kerjasama sama pemerintah terkait dalam pembangunannya, sehingga dapat meringankan beban industri tahu yang berada di kota malang khususnya pabrik tahu UD.Guyub Rukun kendalsari di Kota Malang

© Hak Cipta Milik UNISMA
repository.unisma.ac.id

University of Islam Malang REPOSITORY

DAFTAR PUSTAKA

Assiddieq, M., Darmayani, S., & Kudonowarso, W. (2017). The Use of Silica Sand, Zeolite and Active charcoal to Reduce BOD, COD and TSS of Laundry Waste Water. Biology Education, 3 (3) : 202–207.

D. Prakoso.2016. "Desain Ioal Komunal Limbah Domestik Perumahan Sukolilo Dian Regency Dengan Teknologi Constructed Wetland," Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

E. Tilley, L. Ulrich, C. Lüthi, P. Reymond, and C. Zurbrügg, Compendium of Sanitation Systems and Technologies 2nd revised edition. Dübendorf: EAWAG.

Jauharoh, Anisah Hasna, Awaluddin Nurmiyanto, dan Andik Yulianto. 2020. "PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) PADA KEGIATAN PELAPISAN LOGAM (ELEKTROPLATING) SKALA KECIL DAN MENENGAH (IKM X) DI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA." 12: 20.

Endah, K.W. 2012. *Perencanaan Biodigester Tinja Manusia dan Kotoran Ternak Skala Komunal Rumah Tangga di Kecamatan Ngancar, Kabupaten Kediri*. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Herlambang. 2002. *Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu*. Jakarta: Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan dan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Samarinda

Keputusan Menteri Negara Kependudukan Dan Lingkungan Hidup. Nomor : Kep-51/MENLH/10/1995, *tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan*, Jakarta.

Mahatyanta, A. 2016. *Perencanaan Desain Alternatif PAL dengan Teknologi Anarebic Baffled Reactor dan Anaerobic Filter untuk Rumah Susun Romokalisari Surabaya.* Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Noerhayati, E. Studi Perencanaan *Constructed Wetland Untuk Pengolahan Grey Water Di Perumahan Tamab Candiloka, Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo.pdf*.

Pamungkas, Agung Wahyu, dan Agus Slamet. 2017. "Pengolahan Tipikal Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Tahu di Kota Surabaya." *Jurnal Teknik ITS* 6(2): D123–28.

Pemerintah Daerah Jawa Timur. 2013. *Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya*. Sekretariat Daerah Jawa Timur. Surabaya.

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id

Rahmawati, A. And -, W. (2020) 'Pengolahan Limbah Cair Domestik Dengan Tanaman Eceng Gondok (Eichornia Crassipes) Untuk Menghasilkan Air Bersih Di Perumahan Green Tombro Kota Malang', *Jurnal Rekayasa Hijau*, 4(1), Pp. 1–8. Doi:10.26760/Jrh.V4i1.1-8.

Saenab, S., Henie, M., Al, I., Rohman, F., & Arifin, A. N. (2018). Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair (Poc) Guna Mendukung Program Lorong Garden (Longgar) Kota Makassar, (April), 31–38.

Sasse, L., Gutterer, B., Panzerbieter, T., dan Reckerzugel, T. (2009). *Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries*. UK: BORDA

Tazkiaturrizki. 2016. *Pengaruh Penambahan Glycine Max pada Penyisihan Nitrogen dalam Constructed Wetland tipe Subsurface Horizontal Flow*. Jurnal ilmiah teknik lingkungan FALTL Universitas Trisakti. Jakarta.

Tilley, E.; Ulrich, L.; Löthi, C.; Reymond, P.; dan Zurbrügg, C. 2014. Compendium of Sanitation Systems and Technologies. 2nd Revised Edition

Universitas Brawijaya dkk. 2018. "Sistem Anaerobik-Aerobik pada Pengolahan Limbah Industri Tahu untuk Menurunkan Kadar BOD5, COD, dan TSS." *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 5(1): 17–26.

Zahra, Laily Zoraya, dan Ipung Fitri Purwanti. 2015. *Pengolahan Limbah Rumah Makan Dengan Proses Biofilter aerobik*. Jurnal Teknik ITS vol 4 no. 1

University of Islam Malang REPOSITORY

© Hak Cipta Milik UNISMA

repository.unisma.ac.id