

**PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL)
INDUSTRI TAHU X DI DUSUN PRAMBUTAN KABUPATEN BLITAR**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

Zuniarticha Nurmala Afidah

NIM. 09020521044

Dosen Pembimbing

Abdul Hakim, M.T

Ir. Teguh Taruna Utama, S.T., M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ZUNIARTICHA NURMALA AFIDAH

NIM : 09020521044

Program Studi : TEKNIK LINGKUNGAN

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul “Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Tahu X di Dusun Prambutan, Kabupaten Blitar”. Apabila suatu nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 19 Juni 2025

Yang Menyatakan,



ZUNIARTICHA NURMALA AFIDAH

NIM. 09020521044

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh:

Nama : Zuniarticha Nurmala Afidah

NIM : 09020521044

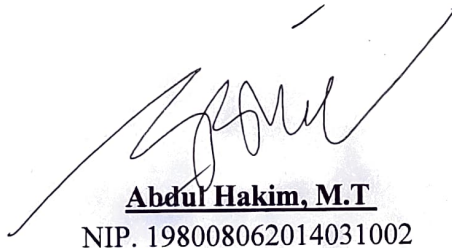
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)
Industri Tahu X di Dusun Prambutan, Kabupaten Blitar

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan,

Surabaya, 16 Juni 2025

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Abdul Hakim, M.T
NIP. 198008062014031002



Ir. Teguh Taruna Utama, S.T., M.T
NIP. 198705022023211021

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Oleh

Nama : Zuniarticha Nurmala Afidah

NIM : 09020521044

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)
Industri Tahu X di Dusun Prambutan, Kabupaten Blitar

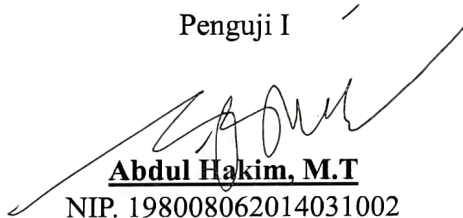
Telah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi

Di Surabaya, 16 Juni 2025

Mengesahkan,

Dewan Penguji

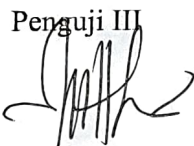
Penguji I


Abdul Hakim, M.T
NIP. 198008062014031002

Penguji II


Ir. Teguh Taruna Utama, M. T.
NIP. 198705022023211021

Penguji III


Sarita Oktorina, M. Kes.
NIP. 198710052014032003

Penguji IV


Rr. Diah Nugraheni Setyowati, M.T
NIP. 198205012014032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya


Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 1965073112000021002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031 - 8410298 Fax. 031 - 8413300
E-Mail : saintek@uinsby.ac.id Website : www.uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : ZUNIARTICHA NURMALA AFIDAH
NIM : 09020521044
Fakultas / Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : zuniartichanurmala@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Thesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
Yang berjudul :

PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) INDUSTRI TAHU X
DI DUSUN PRAMBUTAN, KABUPATEN BLITAR
.....

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Loyalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media / fotmat-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat sebenarnya.

Surabaya, 19 Juni 2025
Penulis


(ZUNIARTICHA NURMALA AFIDAH)

ABSTRAK

Industri tahu menghasilkan limbah cair yang dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Letaknya yang berdampingan dengan pemukiman warga membuat limbah cair hasil produksi tahu perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke sungai agar tidak mencemari sungai tersebut. Penelitian ini disusun untuk merencanakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Tahu skala kecil-menengah. Unit perencanaan IPAL meliputi ekualisasi, *grease trap*, netralisasi, pengendap awal, biofilter anaerob, biofilter aerob, pengendap akhir, dan bak kontrol. Karakteristik air limbah industri tahu sebelum dilakukan pengolahan dengan *grease trap* minyak dan lemak dari 14 mg/L menjadi 0,7 mg/L. Kemudian proses netralisasi dapat menetralkan pH dari 5,14 menjadi 8. Selanjutnya unit pengendap awal dan akhir yang dapat menyisihkan TSS yang semula 420 mg/L menjadi 6,17 mg/L. Biofilter anaerob-aerob dapat menyisihkan BOD dan COD yang semula sebesar 2.754 mg/L dan 3.475 mg/L menjadi 137,7 mg/L dan 243,39 mg/L sehingga telah memenuhi baku mutu menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016. Total kebutuhan lahan yang sesuai untuk IPAL Industri tahu yaitu sebesar 26,44 m² dengan rincian luas per unit yaitu ekualisasi 3,2 m²; *grease trap* 0,11 m²; netralisasi 1,26 m²; pengendap awal 1,19 m²; biofilter anaerob 1,6 m²; biofilter aerob 2,4 m²; pengendap akhir 1,2 m²; dan bak kontrol 1 m². Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan dana sebesar 104.151.553,23 ditambah dengan PPN 11% menjadi Rp 115.610.000,00. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi pemilik industri dalam mengelola limbah cair tahu secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Industri Tahu, Air Limbah, IPAL

ABSTRACT

The tofu industry generates wastewater with a high organic content. Its location adjacent to residential areas makes it necessary to treat the wastewater before discharging it into the river to prevent environmental pollution. This study aims to design a wastewater treatment plant (WWTP) for small- to medium-scale tofu industries. The planned WWTP units include equalization, grease trap, neutralization, primary sedimentation, anaerobic biofilter, aerobic biofilter, final sedimentation, and a control tank. The characteristics of the tofu wastewater before treatment showed oil and grease concentrations reduced from 14 mg/L to 0.7 mg/L after passing through the grease trap. The neutralization process adjusted the pH from 5.14 to 8. The primary and final sedimentation units reduced Total Suspended Solids (TSS) from 420 mg/L to 6.17 mg/L. The anaerobic-aerobic biofilter effectively reduced Biochemical Oxygen Demand (BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD) from 2,754 mg/L and 3,475 mg/L to 137.7 mg/L and 243.39 mg/L, respectively, thus meeting the effluent standards regulated by the Indonesian Ministry of Environment Regulation No. 5 of 2014 and No. 68 of 2016. The total land area required for the tofu industry WWTP is 26.44 m², consisting of the following unit areas: equalization tank 3.2 m²; grease trap 0.11 m²; neutralization tank 1.26 m²; primary sedimentation tank 1.19 m²; anaerobic biofilter 1.6 m²; aerobic biofilter 2.4 m²; final sedimentation tank 1.2 m²; and control tank 1 m². The estimated construction cost is IDR 104.151.553,23, plus 11% VAT, totaling IDR 115.610.000,00. The results of this study are expected to serve as a reference for tofu industry owners in managing their wastewater sustainably.

Keywords: Tofu industry, waste water, WWTP

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II.....	7
KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Industri Tahu	7
2.2 Proses Produksi Tahu.....	7
2.3 Limbah Industri Tahu.....	12
2.4 Karakteristik Limbah Cair Industri Tahu	12
2.5 Dampak Pencemaran Limbah Cair Industri Tahu	15
2.6 Baku Mutu Limbah Cair Industri Tahu	15
2.7 Unit Pengolahan Air Limbah	16
2.8 <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	23
2.9 Debit Air Limbah.....	25
2.10 Profil Hidrolis	26

2.11 Penelitian Terdahulu	28
BAB III	31
METODOLOGI PERENCANAAN	31
3.1 Umum	31
3.2 Lokasi Perencanaan.....	31
3.3 Waktu Perencanaan	35
3.4 Kerangka Pikir Perencanaan.....	35
3.5 Tahap Persiapan.....	37
3.6 Tahap Pelaksanaan	37
3.7 Tahap Analisis Data	42
3.8 Tahap Penyusunan Laporan	43
BAB IV	45
GAMBARAN UMUM LOKASI PERENCANAAN	45
4.1 Sejarah Industri Tahu	45
4.2 Gambaran Umum Lokasi Perencanaan	45
4.3 Kondisi Eksisting Sistem Pembuangan Air Limbah Industri Tahu	51
BAB V.....	53
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	53
5.1 Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Tahu.....	53
5.2 Volume Buangan Air Limbah	53
5.3 Karakteristik Air Limbah	54
5.4 Pemilihan Alternatif IPAL.....	55
5.5 <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	62
5.6 Perhitungan Unit Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Tahu 84	
5.6.1 <i>Bar screen</i>	84
5.6.2 Unit Ekualisasi	85
5.6.3 Unit <i>Grease Trap</i>	88
5.6.4 Unit Netralisasi.....	89
5.6.5 Unit Pengendap Awal	93
5.6.6 Unit Biofilter Anaerob.....	94
5.6.7 Unit Biofilter Aerob	97
5.6.8 Unit Pengendap Akhir	100

5.6.9 Bak Kontrol.....	102
5.7 Rekapitulasi Desain.....	102
5.8 Profil Hidrolis	103
5.8.1 Bar screen	104
5.8.2 Ekualisasi	104
5.8.3 Pompa.....	106
5.8.4 Grease Trap.....	106
5.8.5 Netralisasi.....	108
5.8.6 Pengendap Awal	109
5.8.7 Biofilter Anaerob.....	110
5.8.8 Biofilter Aerob	112
5.8.9 Pengendap Akhir	114
5.9 Bill of Quantity (BoQ) dan Rincian Anggaran Biaya (RAB)	116
5.9.1 Bill of Quantity (BoQ).....	116
5.9.2 Uraian Harga Satuan Pokok Kegiatan.....	127
5.9.3 Analisis Harga Satuan Pokok Konstruksi IPAL.....	129
5.9.4 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	130
5.10 Standar Operasional Prosedur (SOP).....	131
5.10.1 Pengoperasian Unit IPAL.....	131
5.10.2 Pemeliharaan Rutin IPAL.....	132
5.10.3 Pelaksanaan K3 IPAL.....	132
BAB VI	133
PENUTUP.....	133
6.1 Kesimpulan	133
6.2 Saran.	133
DAFTAR PUSTAKA	134

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Air Limbah Tahu	13
Tabel 2. 2 Baku Mutu Limbah Industri Tahu	16
Tabel 2. 3 Baku Mutu Tambahan dari PERMENLHK 68 2016	16
Tabel 2. 4 Kriteria Desain Bar screen dan Ekualisasi.....	17
Tabel 2. 5 Kriteria Desain Netralisasi dan Pengendap Awal	19
Tabel 2. 6 Kriteria Desain Biofilter Anaerob-Aerob	19
Tabel 2. 7 Kriteria Desain Pengendap Akhir	21
Tabel 2. 8 Teknologi Pengolahan Air Limbah	21
Tabel 2. 9 Skala Pembobotan	24
Tabel 2. 10 Perbandingan antar Kriteria	24
Tabel 3. 1 Data Primer.....	40
Tabel 3. 2 Data Sekunder.....	41
Tabel 5. 1 Data Karakteristik Air Limbah Industri Tahu X.....	54
Tabel 5. 2 Alternatif Pengolahan Pertama	57
Tabel 5. 3 Alternatif Pengolahan Kedua	59
Tabel 5. 4 Alternatif Pengolahan Ketiga.....	61
Tabel 5. 5 Matriks Perbandingan Kriteria	62
Tabel 5. 6 Normalisasi Nilai Kriteria.....	70
Tabel 5. 7 Hasil Perhitungan Jumlah, Prioritas, dan Eigen value.....	72
Tabel 5. 8 Matriks Perbandingan Sub-kriteria Sifat	73
Tabel 5. 9 Normalisasi Nilai Sub-kriteria Sifat	73
Tabel 5. 10 Matriks Perbandingan Sub-kriteria Efisiensi Removal	74
Tabel 5. 11 Normalisasi Nilai Sub-kriteria Efisiensi Removal.....	74
Tabel 5. 12 Matriks Perbandingan Sub-kriteria Kebutuhan Lahan	75
Tabel 5. 13 Normalisasi Sub-kriteria Kebutuhan Lahan	75
Tabel 5. 14 Matriks Perbandingan Sub-kriteria Biaya Investasi	76
Tabel 5. 15 Normalisasi Sub-Kriteria Biaya Investasi	76
Tabel 5. 16 Matriks Perbandingan Sub-Kriteria Operasional Dan Pemeliharaan	77
Tabel 5. 17 Normalisasi Sub-Kriteria Operasional Dan Pemeliharaan	77
Tabel 5. 18 Matriks Perbandingan Sub-Kriteria Kebutuhan Energi.....	78
Tabel 5. 19 Normalisasi Sub-Kriteria Kebutuhan Energi.....	78
Tabel 5. 20 Matriks Perbandingan Sub-Kriteria Konstruksi Bangunan	79
Tabel 5. 21 Normalisasi Sub-Kriteria Konstruksi Bangunan	80
Tabel 5. 22 Matriks Perbandingan Sub-Kriteria Keberlangsungan Pengolahan ..	80
Tabel 5. 23 Normalisasi Sub-Kriteria Keberlangsungan Pengolahan	81
Tabel 5. 24 Hasil Rekapitulasi Sub-Kriteria Sifat	81
Tabel 5. 25 Hasil Rekapitulasi Sub-Kriteria Efisiensi Removal	82
Tabel 5. 26 Hasil Rekapitulasi Sub-Kriteria Kebutuhan Lahan	82
Tabel 5. 27 Hasil Rekapitulasi Sub-Kriteria Biaya Investasi	82
Tabel 5. 28 Hasil Rekapitulasi Sub-Kriteria Operasional dan Pemeliharaan	82

Tabel 5. 29 Hasil Rekapitulasi Sub-Kriteria Kebutuhan Energi.....	82
Tabel 5. 30 Hasil Rekapitulasi Sub-Kriteria Pengerjaan Konstruksi Bangunan ..	82
Tabel 5. 31 Hasil Rekapitulasi Sub-Kriteria Keberlangsungan Pengolahan	83
Tabel 5. 32 Rekapitulasi Nilai Kriteria IPAL	83
Tabel 5. 33 Hasil Akhir Alternatif IPAL	83
Tabel 5. 34 Spesifikasi Tandon Ekualisasi	86
Tabel 5. 35 Spesifikasi Pompa Sentrifugal	87
Tabel 5. 36 Spesifikasi Media Honeycomb	97
Tabel 5. 38 Rekapitulasi Waktu Detensi	102
Tabel 5. 39 Rekapitulasi Luas Lahan Unit IPAL	103
Tabel 5. 40 Rekapitulasi Headloss Unit IPAL	116
Tabel 5. 41 Uraian Tahapan Pekerjaan IPAL	116
Tabel 5. 42 Rekapitulasi Luas Lahan Pembersihan IPAL	117
Tabel 5. 43 Rekapitulasi Kebutuhan Bouplank	119
Tabel 5. 44 Rekapitulasi Kebutuhan Volume Pembesian Keseluruhan	125
Tabel 5. 45 Total Volume Pengecoran	127
Tabel 5. 46 Uraian Harga Bahan atau Material dan Upah Kerja	128
Tabel 5. 47 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	130



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Kedelai	7
Gambar 2. 2 Perendaman Kedelai	8
Gambar 2. 3 Penggilingan Kedelai	8
Gambar 2. 4 Perebusan Bubur Kedelai	9
Gambar 2. 5 Penyaringan	9
Gambar 2. 6 Penambahan Asam	10
Gambar 2. 7 Pengepresan	10
Gambar 2. 8 Tahu Selesai Produksi	11
Gambar 2. 9 Diagram Alir Proses Pembuatan Tahu	11
Gambar 2. 10 Manual Bar Screen	17
Gambar 2. 11 Bak Ekualisasi	17
Gambar 2. 12 Grease Trap	17
Gambar 2. 13 Unit Sedimentasi Primer	18
Gambar 2. 14 Unit Biofilter Anaerob-Aerob Paket	19
Gambar 2. 15 Pengendap Akhir	20
Gambar 2. 16 Bak Kontrol Lingkaran	21
Gambar 2. 17 Hierarki Dekomposisi Masalah	23
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Industri	33
Gambar 3. 2 Diagram Alir Perencanaan	36
Gambar 4. 1 Peta Elevasi Tanah	47
Gambar 4. 2 Layout Industri Tahu X	49
Gambar 4. 3 Saluran dalam Industri	51
Gambar 4. 4 Air Limbah Sebelum ke Sungai	51
Gambar 4. 5 Pipa Pembuangan Air Limbah	51
Gambar 4. 6 Kondisi Sungai Pembuangan Limbah	51
Gambar 5. 1 Diagram Alir Unit Alternatif Pengolahan Pertama	56
Gambar 5. 2 Diagram Alir Unit Alternatif Pengolahan Kedua	58
Gambar 5. 3 Diagram Alir Unit Alternatif Pengolahan Kedua	60
Gambar 5. 4 Hierarki Dekomposisi Masalah	62
Gambar 5. 5 Contoh Tandon Ekualisasi	87
Gambar 5. 6 Contoh Pompa Sentrifugal	88
Gambar 5. 7 Contoh Grease Trap	89
Gambar 5. 8 Contoh Dosing Pump	92
Gambar 5. 9 Contoh Aerator Pengaduk	92
Gambar 5. 10 Contoh pH Transmitter	92
Gambar 5. 11 Contoh Media Honeycomb	97
Gambar 5. 13 Contoh Bak Kontrol Precast	102

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisy, M. (2021). Pengukuran Debit Air Masuk Dan Air Keluar Pada Instalasi Pengolahan Air (Ipa) Di Perusahaan Daerah Airminum (Pdam) Tirta Keumueneng Langsa. *Jurnal Hadron*, 3(2), 54–58. <https://doi.org/10.33059/jh.v3i2.3722>
- Alimansyah, A. (2018). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Domestik Pada Peternakan Sapi Potong Pondok Pesantren Kh. Kholil Mustajib Kabupaten Gresik. *175.45.187.195*, 31124. <http://digilib.uinsa.ac.id/id/eprint/53963>
- Amalia, R. N., Shalaho Dina Devy, Angga Syfa Kurniawan, Nur Hasanah, Elisa Destephani Salsabila, Dira Anis Ageung Ratnawati, Febry Muhammad Fadil, Nur Aqsan Syarif, & Guntur Arsi Aturdin. (2022). Potensi Limbah Cair Tahu sebagai Pupuk Organik Cair di RT. 31 Kelurahan Lempake Kota Samarinda. *ABDIKU: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Mulawarman*, 1(1), 36–41. <https://doi.org/10.32522/abdiku.v1i1.38>
- Amri, I., Destinefa, P., & Zultiniar, Z. (2020). Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Air Bersih Dengan Metode Elektrokoagulasi Secara Kontinyu. *Chempublish Journal*, 5(1), 57–67. <https://doi.org/10.22437/chp.v5i1.7651>
- BPS. (2020). *Kabupaten Blitar dalam Angka*. Kabupaten Blitar. BPS Kabupaten Blitar
- Barus, T., Ratna, Y., Wulandari, E., Hutagalung, R. A., & Wydia, A. (2019). Pelatihan Membuat Tahu Yang Sehat Pada Wkri Paroki St. Maria Fatima, Sentul City, Bogor. 2(1), 145–154. <https://doi.org/10.24912/jbmi.v2i1.4339>
- Blitar, B. K. (2019). Badan Pusat Statistik. Kabupaten Blitar. BPS Kabupaten Blitar
- Blitar, P. K. (2021). Peraturan Bupati Blitar Nomor 32 Tahun 2021 Tentang Harga Satuan Pokok Kegiatan.
- Chua, J. Y., & Liu, S. Q. (2019). Soy Whey: More Than Just Wastewater From Tofu And Soy Protein Isolate Industry. *Trends in Food Science and Technology*, 91(November 2018), 24–32. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.06.016>
- Desniorita, D., Youfa, R., Pelita, E., Permadani, R. L., Sahaq, A. B., & Miftahurrahmah, M. (2022). Reduksi Pencemar Limbah Cair Industri Tahu Dengan Tumbuhan Melati Air (*Echinodorus Palaefolius*) Dalam Sistem Kombinasi Constructed Wetland Dan Filtrasi. *Jurnal Litbang Industri*, 2014(2), 73–81. <http://dx.doi.org/10.24960/jli.v8i1.3832.39-46>
- Desyana, A. R. (2017). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

- Dirjen Cipta karya. (2017). Buku A Panduan Perencanaan Teknik Terinci Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja. 1–237. Direktorat Jenderal Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan.
- Feng, H., Jin, L., Chen, Y., Ji, J., Gong, Z., Hu, W., Liang, Y., & Li, J. (n.d.). Tofu Wastewater As Carbon Source Flowing In Municipal Wastewater Treatment Plant For Reduction Of Cost And Greenhouse Gas Emission. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122550>
- Gemardi, A. (2021). Perancangan Sistem Penyaluran Air Pengolahan Air Limbah Industri Tahu Di Kota Probolinggo. <http://repository.its.ac.id/id/eprint/53691>
- Habullah, R., Fatimawali, & Kojong, N. (2015). Analysis Of Coliform Bacteria Contamination And Escherichia Coli Soy Milk Sold In Supermarkets Of Manado City. *Pharmakon*, 4(1), 20–31. <https://doi.org/10.35799/pha.4.2015.6477>
- Hakim, & Inka, E. (2022). Studi Perencanaan Desain Pengolahan Limbah Cair Pada Industri Tahu Di Pabrik Panen Kelurahan Pakunden, Kota Blitar. <http://repository.unisma.ac.id/>
- Herdhiansyah, D., Reza, R., Sakir, S., & Asriani, A. (2022). Kajian Proses Pengolahan Tahu: Studi Kasus Industri Tahu Di Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna. *Agritech : Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 24(2), 231. <https://doi.org/10.30595/agritech.v24i2.13375>
- Hilal Fahrul Hamam. (2022). Oabean Milky: Oatbar Susu Dari Kacang Tunggak (Vigna Unguiculata) Sebagai Camilan Tinggi Protein. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 1(7), 49–57. <https://ejournal.stpmataram.ac.id/>
- Imaniar, A., Prasadi, O., & Fadlilah, I. (2022). Efektivitas Kayu Apu Dan Kangkung Air Untuk Menurunkan Kadar COD, BOD, Dan Amonia Pada Air Limbah Domestik. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(2), 105–112. <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v15i2.1425>
- Karya, D. J. C. (2013). Diseminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP Materi Bidang Air Limbah 1. Direktorat Jenderal Cipta Karya. Kementerian PUPR
- Kaswinarni, F. (2019). Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu Studi Kasus Industri Tahu Tandaf Semarang, Sederhana Kendal dan Gagak Sipat Boyolali. *Kesehatan Lingkungan*, 4(2), 1–20. <https://doi.org/10.26877/ltr.v22i2.435>
- Maharani, V. S. (2017). Studi Literatur: Pengolahan Minyak dan Lemak Limbah

- Industri. *Repository Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*, 1–196. <http://repository.its.ac.id/id/eprint/43769>
- Mikhatul, Khilya; Prayogi, G. (2022). *PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA INDUSTRI TAHU*. 1–23. <https://doi.org/10.26877/giratory.v4i1.16193>
- Nanga, K. O. M. P. P. (2020). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah. Vol. 6, Issue 2. <http://repository.its.ac.id/id/eprint/115898>
- Nayono, S. E., & Purwantoro, D. (2019). Potential Use of Locally Available Filter Media in a UAFB Reactor Coupled with Natural Treatment in Soybean Industry Wastewater Treatment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 601(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/601/1/012007>
- Noerhayati, E., Rahmawati, A., Teknik, M., Fakultas, S., Universitas, T., Malang, I., Teknik, D., Fakultas, S., Universitas, T., Malang, I., Teknik, D., Fakultas, S., Universitas, T., Malang, I., Japanan, D., Kemlagi, K., Sanita, K., & Tahu, I. (2024). Studi Perencanaan Desain Instalasi Pengelolaan Air Limbah (Ipal) Dengan Sistem Kolam Sanita Pada Industri Tahu Di Kecamatan Kemlagi , Kabupaten. *14*(1), 671–680. <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/1588>
- Nugroho, M. W., & Amudi, A. (2021). Penerapan Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemetaan Berbasis Geographic Information System (GIS). Penerbit Samudra Biru.
- Nurdin, M. I., Damayanti, J. D., & Sukasri, A. (2023). Efisiensi bioball pada teknologi fitobiofilm untuk penurunan kadar amonia dalam air limbah domestik. *SPIN Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 5(1), 166–176. <https://doi.org/10.20414/spin.v5i1.7232>
- Pamungkas, A. W. (2020). Pengolahan Air Limbah Industri Kecil Rumah Tangga (IKRT) Tahu Di Kota Surabaya. *Teknik Lingkungan ITS*. <http://repository.its.ac.id/id/eprint/43828>
- Perencanaan, P., Bangunan, T. T., & Tinja, P. L. (n.d.). *BUKU A IPLT*. Dirjen Cipta Karya. Kementerian PUPR
- Prabowo, H. D. (2017). *Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Singgasana Hotel Surabaya* (Vol. 13, Issue 1). <http://repository.its.ac.id/id/eprint/2349>
- Pribadi, Denny . Saputra, Amegia Rizal . Maulanahuddin, J. . G. (2018). *Buku Ajar Sistem Pengambilan Keputusan*. Penerbit Graha Ilmu
- Putri, S. (2021). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Industri Tahu. *Universitas Islam Negeri Ar-Raniry*. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/29244>

- Putri Siswoyo, S., Khairunnissa Ariani, I., Nur Abdallah, B., & Masrifatus Anifah, E. (2024). Evaluasi dan Pemilihan Desain Alternatif Instalasi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu-Tempe. *Jurnal Serambi Engineering*, IX(3), 9282–9293. <https://jse.serambimekkah.id/index.php/jse/article/view/236>
- Ramdhani, R., Sutrisno, E., & Wardana, I. W. (2019). Penurunan Konsentrasi Amonia Limbah Cair Tahu Menggunakan Teknologi Biofilm – Pond Dengan Media Pipa Pvc Sarang Tawon Dan Bata Ringan Disertai Penambahan Lumpur Aktif. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(4), 1–10.
- Ridhuan, K. (2016). Pengolahan Limbah Cair Tahu Sebagai Energi Alternatif Biogas yang ramah lingkungan. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.24127/trb.v1i1.81>
- Rismawati, D., Thohari, I., & Rochmalia, F. (2020). *Efektivitas Tanaman Kayu Apu* (. 11(April), 186–190. <http://dx.doi.org/10.33846/sf11219>
- Rizani, M., Ikhwanuddin, Iffah, K., & Prayogi, G. (2023). PERENCANAAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA INDUSTRI TAHU (Studi Kasus Pabrik Tahu WD Lamper Lor Semarang Selatan). *Jurnal Teknik Sipil Giratory UPGRI Vol. 4 No. 1 – Juni 2023*, 1(May), 1–77. <https://doi.org/10.26877/giratory.v4i1.16193>
- Sayow, F., Polii, B. V. J., Tilaar, W., & Augustine, K. D. (2020). Analisis Kandungan Limbah Industri Tahu Dan Tempe Rahayu Di Kelurahan Uner Kecamatan Kawangkoan Kabupaten Minahasa. *Agri-Sosioekonomi*, 16(2), 245. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.16.2.2020.28758>
- SKP. (2023). *Statistik Konsumsi Pangan*. 1–132. Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian
- Silva, S., Edwin, T., & Ammelda, R. (2021). Analisis Kandungan Total Coliform Pada Minuman Susu Kedelai dan Higiene Sanitasi Usaha Kecil Menengah Susu Kedelai di Kota Padang. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 20(1), 1–5. <http://scholar.unand.ac.id/64826/>
- Sirait, A. C., Apriani, I., & Pramadita, S. (2023). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pada Industri Pembuatan Tahu Skala Kecil. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(1), 155. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v11i1.60598>
- Sulistiyawati, I. (2019). Kuantitas Total Bakteri Coliform pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair Medis Laboratorium Klinik. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 19(3), 675. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v19i3.718>
- Sururi, M. R., Dirgawati, M., Wiliana, W., Fadlurrohman, F., Hardika, & Widiyati, N. (2023). Performance evaluation of domestic waste water treatment system

in urban Indonesia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 8(August), 100507. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100507>

Tchobanoglous, G., L. Burton, F., & Stensel, D. H. (2003). Metcalf & Eddy : Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. In *McGraw Hill Companies, Inc.* (Issue 7, p. 421).

Wang, Y., & Serventi, L. (2019). Sustainability of dairy and soy processing: A review on wastewater recycling. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117821. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117821>

Wulansari, I. (2017). Pemanfaatan Limbah Padat Sisa Pembakaran Boiler Untuk Penurunan Kadar Amonia Dalam Limbah Cair Industri Tahu. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/56025>



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A