

TESIS
MODEL PENGELOLAAN LIMBAH CAIR TEMPE DI
KOPERASI PLAJU BERSINAR



ERIN DESTRI

20012682226010

PROGRAM STUDI PENGELOLAAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025

HALAMAN PENGESAHAN

MODEL PENGELOLAAN LIMBAH CAIR TEMPE DI KOPERASI PLAJU BERSINAR

TESIS

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Magister Sains

Oleh:

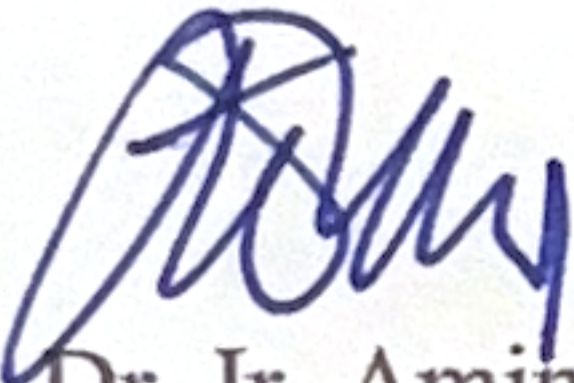
ERIN DESTRI

20012682226010

Palembang, 2025

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 196101141990011001



Dr. Laila Hanum, M.Si.
NIP. 197308311998022001

Mengetahui,
Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Muhammad Said, M.Sc.
NIP. 196108121987031000

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis dengan judul “Model Pengelolaan Limbah Cair Tempe di Koperasi Plaju Bersinar” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Program Studi Pengelolaan Lingkungan Pascasarjana Universitas Sriwijaya pada tanggal 23 Mei 2025

Palembang, 2025

Tim Penguji Karya Ilmiah Berupa Tesis.

Ketua:

Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 196101141990011001

()

Anggota:

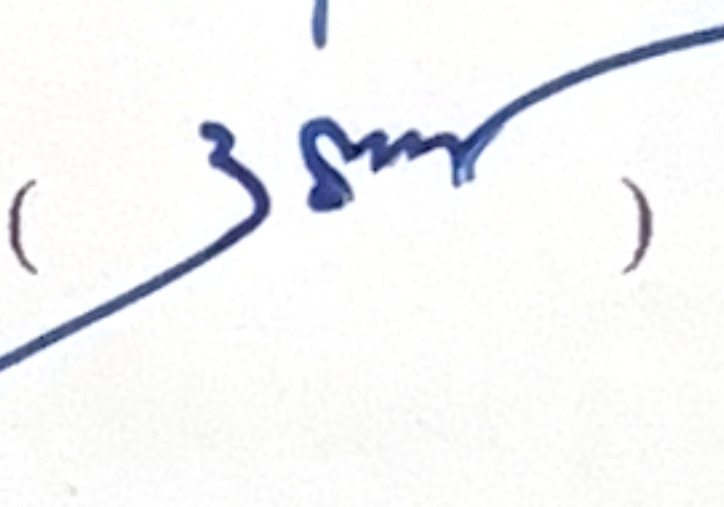
Dr. Laila Hanum, M.Si.
NIP. 197308311998022001

()

Prof. Novia, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197311052000032003

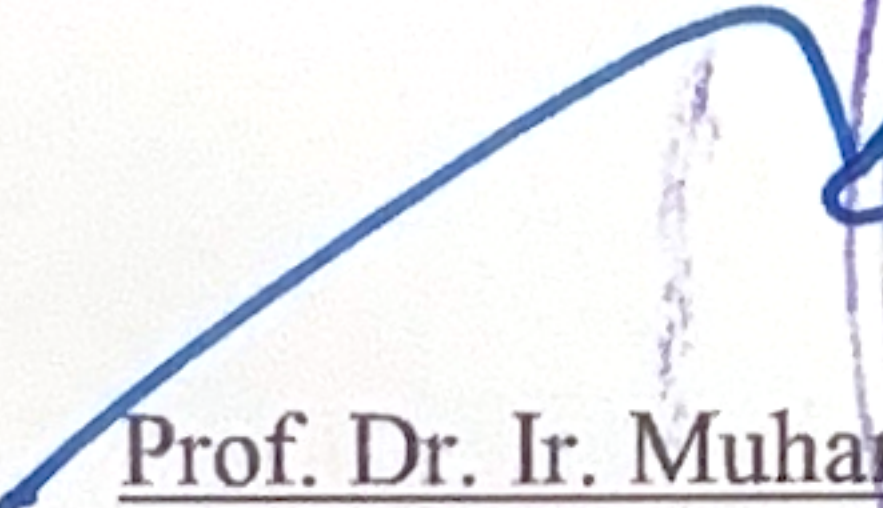
()

Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP. 196208011988031002

()

Mengetahui,
Direktur Program Pascasarjana
Universitas Sriwijaya

Wakil Direktur Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan


Prof. Dr. Ir. Muhammad Said, M.Sc.
NIP. 196108121987031000


Prof. Sofendi, M.A., Ph.D
NIP. 196009071987031002



HALAMAN PERNYATAAN INTERGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erin Destri

NIM : 20012682226010

Judul : Model Pengelolaan Limbah Cair Tempe di Koperasi Plaju Bersinar

Menyatakan bahwa Laporan Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang,

2025

[Erin Destri]

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erin Destri

NIM : 20012682226010

Judul : Model Pengelolaan Limbah Cair Tempe di Koperasi Plaju Bersinar

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang,

2025



Erin Destri

NIM. 20012682226010

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan inspirasi kepada penulis untuk menyelesaikan tesis dengan judul "Penetapan Rekomendasi Model dan Kebijakan Pengelolaan Limbah Cair Tempe di Koperasi Plaju Bersinar."

Laporan tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister di Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Universitas Sriwijaya. Dalam penelitian ini, penulis berusaha untuk memberikan kontribusi nyata dalam upaya pengelolaan limbah cair tempe, yang merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang perlu ditangani secara serius.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak dapat terlaksana tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan tesis ini. Terutama kepada dosen pembimbing, bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, MP. dan ibu Dr. Laila Hanum, M.Si. yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penelitian ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada pengurus Koperasi Plaju Bersinar yang telah memberikan akses dan informasi yang sangat berharga dalam penelitian ini.

Semoga laporan tesis ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengelolaan limbah cair, khususnya di Koperasi Plaju Bersinar, serta menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya di bidang yang sama. Akhir kata, penulis berharap semoga tesis ini dapat diterima dengan baik dan menjadi bagian dari upaya bersama kita dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Palembang, Mei 2025



Erin Destri

RINGKASAN

MODEL PENGELOLAAN LIMBAH CAIR TEMPE DI KOPERASI PLAJU BERSINAR

Karya Tulis Ilmiah Berupa Tesis, 2025

Erin Destri; dibimbing oleh Amin Rejo dan Laila Hanum

Pengelolaan Sumber Daya Alam. Program Studi Pengelolaan Lingkungan,
Program Pascasarjana, Universitas Sriwijaya.

Xiii + 130 halaman, 20 tabel, 20 gambar, 10 lampiran.

Industri rumah tangga di wilayah perkotaan, seperti industri tempe, memiliki aktivitas produksi tinggi dan berpotensi mencemari lingkungan. Salah satu contohnya adalah Kawasan Pengrajin Tempe Plaju Bersinar, di mana sebagian besar limbah dibuang langsung ke saluran air tanpa pengolahan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi tahapan produksi yang tidak memenuhi baku mutu, perilaku masyarakat dalam mengelola limbah, serta merumuskan model dan kebijakan pengelolaan limbah cair menggunakan metode *Interpretive Structural Modeling* (ISM). Pengambilan data penelitian ini dilaksanakan di RW 02 Kelurahan Plaju Ulu, Kecamatan Plaju, Kota Palembang dan uji laboratorium kandungan limbah cair tempe dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Palembang pada bulan Juli 2024 - Mei 2025. Penelitian ini menggunakan pendekatan *mix methods* untuk mengetahui secara lengkap subjek penelitian. metode kuantitatif untuk mengukur parameter limbah (BOD, COD, TSS, dan pH) dan hubungan antar elemen dalam ISM, serta metode kualitatif untuk menganalisis perilaku pengrajin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sebagian besar tahapan produksi tempe menghasilkan limbah dengan kadar pH, BOD, COD, dan TSS yang melebihi ambang batas. Selain itu, sebanyak 81% atau 24 pengrajin masih melakukan pembuangan limbah cair ke salura air tanpa pengolahan. Penetapan model pengelolaan limbah cair tempe melalui penguatan pendidikan formal seperti pelaksanaan pendidikan bagi regenerasi pengrajin tempe dan kerjasama dengan pihak akademisi dalam mengembangkan inovasi pengolahan limbah, peningkatan kesejahteraan pengrajin tempe melalui diversifikasi produk tempe dan penjualan produk berbahan dasar limbah cair, serta pembuatan regulasi standar pembuangan limbah melalui pembuatan buku pedoman pengolahan limbah serta diskusi rutin bersama pakar lingkungan sebagai bahan evaluasi.

Kata Kunci : Limbah Cair, Pengelolaan Lingkungan, Perilaku Pengrajin Tempe

Kepustakaan : 98 (2012 – 2023)

SUMMARY

WASTEWATER MANAGEMENT MODEL OF TEMPEH PRODUCTION IN PLAJU BERSINAR COOPERATIVE

Scientific Paper in the form of a Thesis, 2025

Erin Destri; Supervised by Amin Rejo dan Laila Hanum

Natural Resource Management, Environmental Management Study Program,
Postgraduate Program, Sriwijaya University.

Xiii + 130 Pages, 20 tables, 20 figures, 10 attachment.

Household industries in urban areas, such as the tempeh industry, have high production activity and the potential to pollute the environment. One example is the Plaju Bersinar Tempeh Production Area, where most of the wastewater is discharged directly into drainage channels without any treatment. This study aims to identify production stages that do not meet quality standards, analyze community behavior in managing waste, and formulate an appropriate wastewater management model and policy using the Interpretive Structural Modeling (ISM) method. Data collection was conducted in RW 02, Plaju Ulu Subdistrict, Plaju District, Palembang City, and laboratory testing of tempeh wastewater was carried out at the Palembang Center for Public Health Laboratory in the period from July 2024 to May 2025. This study uses a mixed-methods approach to comprehensively understand the research subject. The quantitative method is used to measure wastewater parameters (BOD, COD, TSS, and pH) and analyze the relationships among elements using ISM. The qualitative method is used to examine the behavior of tempeh artisans in managing liquid waste. The results show that most stages of tempeh production generate wastewater with pH, BOD, COD, and TSS levels that exceed the regulatory limits. In addition, 81% or 24 tempeh producer still discharge wastewater directly into drainage channels without any treatment. The proposed liquid waste management model includes strengthening formal education such as training programs for the regeneration of tempeh artisans and collaboration with academic institutions to develop waste treatment innovations improving the artisans' welfare through product diversification and the sale of products derived from wastewater, and establishing regulatory standards through the development of a wastewater treatment guideline book and regular discussions with environmental experts for ongoing evaluation.

Kata Kunci : Wastewater, Environmental Management, Tempeh Producer Behaviour

Citations : 98 (2012 – 2023)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTERGRITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Aspek teoritis.....	4
1.4.2 Aspek praktis.....	4
1.5. Kerangka Penelitian	5
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Proses Produksi Tempe Skala Rumah Tangga	6
2.2. Kandungan Limbah Produksi Tempe	7
2.3. Proses Produksi Tempe Sesuai Standar Nasional	11
2.4 Model Pengelolaan Lingkungan.....	13
2.5 Penerapan Metode <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM).....	14
2.6. <i>State of Art</i> Penelitian.....	17
BAB 3	24
METODOLOGI.....	24
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian	24
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	25
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian.....	26
3.5 Variabel Penelitian	27
3.6 Metode Pengumpulan Data	28
3.6.1 Pengambilan Sampel Limbah Cair Tempe	28
3.6.2 Uji Laboratorium Sampel Limbah Cair Tempe	29

3.6.3	Wawancara Mendalam	30
3.6.4	Pengisian Kuesioner	30
3.7	Teknik Analisis Data	30
3.7.1	Analisis Data Uji Laboratorium	32
3.7.2	Analisis Data Wawancara	32
3.7.3	Analisis Data <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM)	33
BAB IV		37
HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Gambaran Profil Wilayah Industri Tempe Plaju Ulu	37
4.2	Kondisi Umum Koperasi Plaju Bersinar	39
4.3	Tahap Produksi Tempe di Koperasi Plaju Bersinar	40
4.3.1	Tahap Perebusan Kacang Kedelai	41
4.3.2	Tahap Perendaman Kacang Kedelai	42
4.3.3	Tahap Pencucian Kacang Kedelai	42
4.3.4	Tahap Pemisahan Kulit Ari Kedelai	42
4.3.5	Tahap penyiraman akhir	43
4.3.6	Tahap Peragian Kacang Kedelai	43
4.3.7	Tahap Pengemasan Kacang Kedelai	44
4.3.8	Tahap Penjemuran Kacang Kedelai	44
4.4	Penggunaan Air pada Proses Produksi Tempe Koperasi Plaju Bersinar	45
4.5	Analisis Perilaku Pengrajin Tempe Terhadap Pengelolaan Limbah Cair	46
4.5.1	Hubungan Tingkat Pendidikan dan Ekonomi Terhadap Kesadaran Pengolahan Limbah	46
4.5.2	Praktik Pembuangan Limbah Cair Tempe di Koperasi Plaju Bersinar	49
4.6	Analisis Karakteristik Limbah Cair Tempe Koperasi Plaju Bersinar	51
4.6.1	Analisis Kandungan pH Limbah Cair Tempe	52
4.6.2	Analisis Kandungan BOD (<i>Biochemical Oxygen Demand</i>) Limbah Cair Tempe	54
4.6.3	Analisis Kandungan COD (<i>Chemical Oxygen Demand</i>) Limbah Cair Tempe	57
4.6.4	Analisis Kandungan TSS (<i>Total Suspended Solids</i>) Limbah Cair Tempe	59
4.7	Analisis Elemen Model Pengelolaan Limbah Cair Tempe dengan Metode <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM)	61
4.7.1	Elemen Latar Belakang Pendidikan	63
4.7.2	Elemen Kondisi Ekonomi	68
4.7.3	Elemen Kondisi Sosial Budaya	74
4.8	Model Pengelolaan Limbah Cair Tempe Koperasi Plaju Bersinar	80

4.8.1 Penguatan Pendidikan Formal	82
4.8.2 Peningkatan Kesejahteraan Pengrajin Tempe.....	84
4.8.3 Penetapan Regulasi Standar Pembuangan Limbah Cair Tempe	87
4.8.4 Rekomendasi Jenis Pengolahan Limbah Cair Tempe	89
4.9 Arahan Kebijakan Pengelolaan Limbah Cair yang Relevan.....	91
BAB V	97
KESIMPULAN DAN SARAN	97
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil analisis kandungan limbah cair produksi tempe.....	9
Tabel 2. 2 Standar baku mutu produk tempe kedelai.....	11
Tabel 2. 3 Perbandingan penelitian sebelumnya (State of the Art).....	19
Tabel 3. 1 Kegiatan dan jadwal pelaksanaan penelitian	25
Tabel 3. 2 Variabel penelitian penetapan model pengelolaan limbah cair tempe .	28
Tabel 3. 3 Analisis data dan variabel penelitian	31
Tabel 4. 1 Jumlah rata-rata limbah cair yang dihasilkan dari setiap pengrajin tempe.....	45
Tabel 4. 2 Hubungan kontekstual antar sub elemen latar belakang pendidikan ...	63
Tabel 4. 3 Reachability matrix final dan interpretasinya dari elemen	64
Tabel 4. 4 Hubungan kontekstual antar sub elemen kondisi ekonomi.....	68
Tabel 4. 5 Reachability matrix final dan interpretasinya dari elemen kondisi ekonomi.....	69
Tabel 4. 6 Hubungan kontekstual antar sub elemen kondisi sosial budaya	74
Tabel 4. 7 Reachability matrix final dan interpretasinya dari elemen kondisi ekonomi.....	75
Tabel 4. 8 Perbedaan harga penjualan produk sebelum dan sesudah diversifikasi	85
Tabel 4. 9 Dampak pengolahan limbah cair tempe terhadap kondisi lingkungan dan ekonomi.....	86
Tabel 4. 10 Jenis limbah tempe dan bentuk pengolahannya	88
Tabel 4. 11 Rekomendasi pengolahan dan efisiensi penurunan kadar limbah cair tempe	89
Tabel 4. 12 Rekomendasi kebijakan dan strategi pengelolaan limbah cair tempe	91
Tabel 4. 13 Peran pemangku kepentingan dalam implementasi kebijakan	93
Tabel 4. 14 Implementasi kebijakan pengelolaan limbah cair tempe	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir Penelitian	5
Gambar 2. 1 Proses pembuatan tempe skala rumah tangga (Hara <i>et al.</i> , 2017....	7
Gambar 3. 1 Tahap pengambilan sampel limbah cair tempe.....	29
Gambar 3. 2 Bagan alir penetapan model pengelolaan limbah cair tempe	34
 Gambar 4. 1 Kondisi drainase di kawasan industri tempe plaju ulu.....	38
Gambar 4. 2 Alur pembuatan tempe di Koperasi Plaju Bersinar	41
Gambar 4. 3 Tingkat pendidikan terakhir pengrajin tempe di koperasi plaju bersinar.....	46
Gambar 4. 4 Pendapatan bersih pengrajin tempe di Koperasi Plaju Bersinar per bulan.....	48
Gambar 4. 5 Praktik pembuangan limbah cair tempe di koperasi plaju bersinar .	49
Gambar 4. 6 Hasil uji laboratorium pH limbah cair dari setiap tahap produksi tempe	52
Gambar 4. 7 Hasil uji laboratorium BOD limbah cair dari setiap tahap produksi tempe	55
Gambar 4. 8 Hasil uji laboratorium COD limbah cair dari setiap tahap produksi tempe	57
Gambar 4. 9 Hasil uji laboratorium TSS limbah cair dari setiap tahap produksi tempe	60
Gambar 4. 10 Matriks Driver Power-Dependence untuk elemen latar belakang pendidikan.....	65
Gambar 4. 11 Strukturisasi elemen latar belakang pendidikan dalam pengelolaan limbah cair tempe	65
Gambar 4. 12 Matriks Driver Power-Dependence untuk elemen kondisi ekonomi	70
Gambar 4. 13 Strukturisasi elemen kondisi ekonomi dalam pengelolaan limbah cair tempe.....	70
Gambar 4. 14 Matriks Driver Power-Dependence untuk elemen sosial budaya ..	76
Gambar 4. 15 Strukturisasi elemen kondisi sosial budaya dalam pengelolaan limbah cair tempe.....	76
Gambar 4. 16 Penetapan model pengelolaan limbah cair tempe di Koperasi Plaju Bersinar	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar nama pengrajin tempe koperasi plaju bersinar	105
Lampiran 2. Penggunaan air pada produksi tempe di Koperasi Plaju Bersinar	106
Lampiran 3. Dokumentasi Proses Pembuatan Tempe di Koperasi Plaju Bersinar	108
Lampiran 4. Standar Baku Mutu Limbah Cair Kegiatan Pengolahan Kedelai.....	111
Lampiran 5. Hasil Analisis Laboratorium Limbah Perendaman Kedelai	112
Lampiran 6. Hasil Analisis Laboratorium Limbah Penyiraman Akhir Kedelai	113
Lampiran 7. Hasil Analisis Laboratorium Limbah Pemisahan Kulit Kedelai.....	114
Lampiran 8. Hasil Analisis Laboratorium Limbah Pencucian Kedelai.....	115
Lampiran 9. Hasil Analisis Laboratorium Limbah Perebusan Kedelai.....	116
Lampiran 10. Dokumentasi wawancara narasumber	117

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengembangan sektor industri skala rumah tangga di wilayah perkotaan memiliki aktivitas produksi yang cukup tinggi saat ini, salah satunya peningkatan kebutuhan masyarakat akan produk pangan. Hal tersebut tentu membutuhkan bahan baku untuk diolah yang berkontribusi terhadap peningkatan jumlah buangan yang dihasilkan. Sebagian masyarakat menganggap bahwa hasil buangan dari kegiatan produksi industri pangan skala rumah tangga tidak cukup berbahaya bagi lingkungan dan tidak mengganggu aktivitas masyarakat sehari-hari. Hal yang dirasakan masyarakat tersebut hanya terlihat sebagai dampak jangka pendek, namun jika kegiatan pada industri skala rumah tangga tidak diimbangi dengan kegiatan pengelolaan lingkungan yang baik akan mengganggu keseimbangan ekosistem lingkungan dalam jangka waktu yang panjang.

Berdasarkan Undang – Undang Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa pelaksanaan kebijakan pengelolaan menjadi tanggung jawab pemerintah, sektor swasta dan masyarakat. Bentuk kegiatan pengelolaan lingkungan dimulai dari perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum. Timbulnya kasus pencemaran lingkungan di sektor industri rumah tangga menunjukkan bahwa perlunya peran aktif dari masyarakat dalam upaya pencegahan dan perlindungan dari kerusakan lingkungan. Hal tersebut dilaksanakan demi kepentingan kelangsungan hidup dimana masyarakat memegang peran penting dalam keberhasilan pembangunan lingkungan berkelanjutan.

Menurut Kawengian (2019) peran masyarakat dalam kegiatan pengelolaan lingkungan berhubungan dengan kewajiban kelompok masyarakat dalam memelihara kelestarian lingkungan. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui kegiatan pengawasan sosial dengan membuat aturan lokal, pemberian saran dan usul terkait sistem pengolahan limbah, pengaduan adanya kendala hingga penyampaian informasi yang penting bagi keberhasilan program pelestarian lingkungan.

Kegiatan industri skala rumah tangga berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem lingkungan jika tidak diimbangi dengan pengolahan limbah dari setiap tahap kegiatan produksi yang ada. Penetapan metode pengolahan perlu dilakukan untuk meminimalisir buangan yang dihasilkan dari kegiatan produksi. Proses implementasi dari pengolahan limbah tempe membutuhkan peran masyarakat sebagai pelaku usaha atau yang berada disekitar kegiatan produksi. Hal ini dikarenakan pengrajin dan non pengrajin tempe memiliki hak dan kewajiban yang sama dalam pengelolaan lingkungan hidup. Sistem pengelolaan lingkungan dan peran serta masyarakat dalam meminimalisir hasil buangan dari kegiatan industri pangan skala rumah tangga merupakan hal yang menarik untuk dibahas penulis.

Salah satu contoh industri tempe rumah tangga yang perlu dikaji lebih lanjut dari segi pengelolaan lingkungan yaitu Kawasan Pengrajin Tempe Plaju Bersinar yang berada di Kelurahan Plaju Ulu, Kecamatan Plaju, Kota Palembang. Industri ini memerlukan sistem manajemen lingkungan yang baik mulai dari kegiatan hulu hingga hilir yang memberikan peluang timbulnya buangan baik dalam bentuk padat ataupun cair. Kecenderungan masyarakat yang membuang limbah langsung ke saluran air tanpa proses pengolahan akan merusak sistem drainase sehingga menimbulkan pendangkalan dan dapat menyebabkan banjir.

Industri tempe di Plaju Ulu ini telah berdiri sejak tahun 1952 dan hingga kini telah memasarkan produknya sebagian besar dibagian hulu Kota Palembang. Pada masa awal berdirinya kawasan ini produksi tempe dilakukan secara perorangan, namun sejak tahun 2021 para pengrajin sudah tergabung menjadi kelompok berbadan hukum yaitu Koperasi Plaju Bersinar. Para pengrajin tempe di Koperasi Plaju Bersinar masih menggunakan peralatan dan cara yang sederhana untuk proses produksi tempe, sebagian besar masih menggunakan drum bekas sebagai media untuk merendam dan merebus kacang kedelai. Sisa air rendaman dan rebusan kacang kedelai masih dibuang di selokan, hal ini menyebabkan kondisi perairan terpengaruh secara biologis dan fisik. Kondisi air selokan yang tidak mengalir dan berwarna hitam kadangkala menimbulkan bau tidak sedap sehingga mengganggu aktivitas warga lainnya.

Kondisi lingkungan yang kurang baik juga didukung dengan saluran

buangan akhir untuk selokan telah tertutup oleh bangunan permanen, sehingga apabila musim hujan datang dengan intensitas yang tinggi akan menyebabkan banjir. Kondisi lingkungan seperti ini sudah lama dialami oleh masyarakat sekitar termasuk yang bukan sebagai pengrajin tempe. Kondisi genangan air selokan juga dapat menjadi salah satu penyebab adanya penyakit iklim seperti demam berdarah. Masyarakat non pengrajin tempe juga memanfaatkan selokan yang ada untuk sanitasi seperti membuang air cucian, mandi, dan memasak. Hal ini juga menjadi penyumbang buruknya kondisi lingkungan tersebut.

Namun, sejak tahun 2020 sudah ada pengrajin yang memanfaatkan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk mereduksi dampak lingkungan yang ditimbulkan dari limbah cair tempe. Pemanfaatan IPAL ini diharapkan mampu mengurangi kadar pencemar limbah cair tempe sebelum dibuang ke selokan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi tahapan proses produksi industri rumah tangga yang inefisien dan sumber yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan, serta mengidentifikasi faktor perilaku masyarakat dalam pengelolaan lingkungan. Penulis juga akan membuat model pengelolaan lingkungan yang tepat untuk wilayah industri tempe skala rumah tangga serta menyusun rekomendasi kebijakan. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dan pemangku kepentingan terkait dalam mengelola kawasan industri tempe khususnya yang ada di Koperasi Plaju Bersinar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana tahapan produksi tempe di Koperasi Plaju Bersinar dan bagaimana kondisi kandungan limbah yang dihasilkan dari setiap tahap produksi?
- b. Bagaimana bentuk perilaku masyarakat terhadap pengelolaan limbah cair tempe di Koperasi Plaju Bersinar?
- c. Bagaimana proses penetapan model dan kebijakan pengelolaan limbah cair menggunakan metode *Interpretive Structural Modeling* (ISM)?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mengidentifikasi tahapan proses produksi industri rumah tangga yang tidak sesuai baku mutu dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan.
- b. Mengidentifikasi perilaku masyarakat dalam pengelolaan limbah di sekitar industri tempe.
- c. Menetapkan rekomendasi model dan kebijakan pengelolaan limbah cair yang tepat di Koperasi Plaju Bersinar dengan metode *Interpretive Structural Modeling* (ISM).

1.4. Manfaat Penelitian

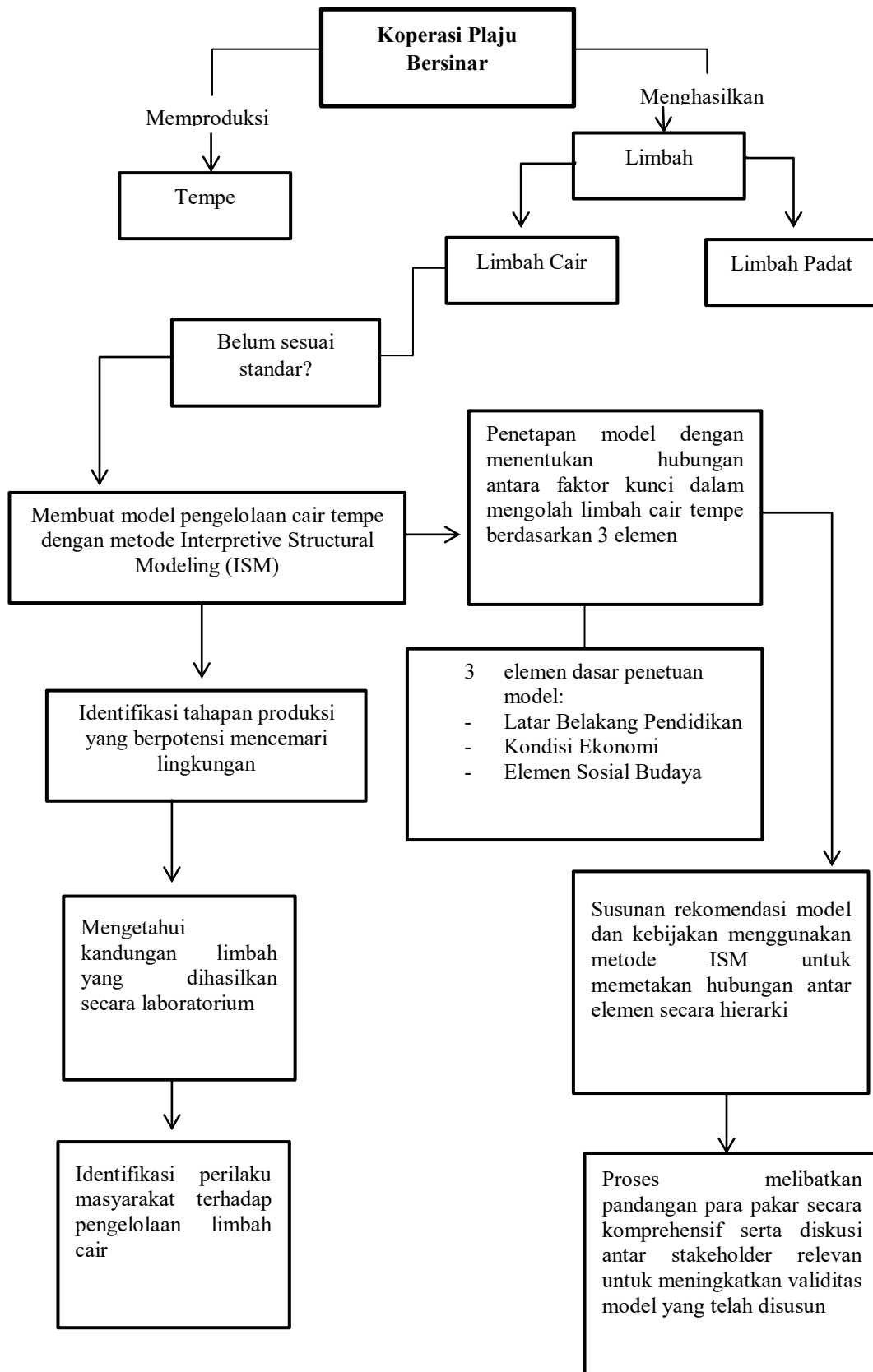
1.4.1 Aspek teoritis

Penelitian ini dapat memberikan dan menambahkan pengetahuan mengenai sistem pengelolaan lingkungan yang tepat untuk industri pangan skala rumah tangga dan memberikan informasi mengenai bentuk kontribusi masyarakat dalam melakukan kegiatan perlindungan lingkungan.

1.4.2 Aspek praktis

1. Manfaat bagi penulis, yaitu untuk memperbanyak wawasan penulis dalam memperoleh ilmu pengetahuan dan memahami sistem pengelolaan lingkungan industri skala rumah tangga.
2. Bagi industri pangan skala rumah tangga dapat memberikan referensi model pengolahan limbah yang tepat.
3. Bagi masyarakat dapat menjadi rujukan dalam mengambil peran untuk mengelola lingkungan sekitar industri pangan skala rumah tangga.

1.5. Kerangka Penelitian



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S., Panwar, R. M., & Sharma, A. 2016. E-waste management and handling in India: Modeling of enablers (drivers) using an interpretive structural modeling (ISM). *Indian Journal of Environmental Protection*, 36(4), 305–313.
- Ahsanunnisa, R. 2018. Perbandingan mutu tempe dari kacang kedelai dengan kacang tanah. *Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, 2(1), 43–46.
- Ali, M., & Samanhudi, D. 2023. Penurunan kadar limbah COD dan TSS Pada limbah kedelai. *Ilmu Lingkungan*, 26(1), 40–52.
- Alvina, A., & Hamdani, D. 2019. Proses pembuatan tempe tradisional. In *Jurnal Pangan Halal*, 1(1), 9–11.
- Alvina, A., Hamdani, D., & Jumiono, A. 2019. Proses pembuatan tempe tradisional. *Jurnal Pangan Halal*, 1(1), 9–11.
- Ari, R., Hastian, & Priambudi, A. Y. 2020. Analisis kualitas tempe di Pasar Baruga Kendari. *Journal Agricultural Research*, 1(1), 54–60.
- Armayani, R. R., Lubis, H. K., & Sari, N. 2022. Hubungan antara ekonomi dengan lingkungan hidup. *Sinomika Journal*, 1(2), 175–182.
- Arsiwi, P., & Adi, P. W. 2020. Interpretive Structural Modelling Untuk Meningkatkan Daya Saing Rantai Pasok UKM Mina Indo Sejahtera. *Jurnal Pasti*, 14(1), 26–36.
- Attri, R., Dev, N., & Sharma, V. 2013. Interpretive structural modelling (ISM) approach: an overview. *Research Journal of Management Sciences*, 2(2), 3–8.
- Basna, N., Marsono, D., Gunawan, T., & Irham. 2012. Model pengelolaan lingkungan taman wisata alam Gunung Meja Manokwari Papua Barat. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 12(3), 273–284.
- Bhadani, A. K., Shankar, R., & Rao, D. V. 2016. Modeling the barriers of service adoption in rural Indian telecom using integrated ISM-ANP. *Journal of Modelling in Management*, 34(1), 1–5.
- Bukhari, M. R. 2022. Pelatihan Fermentasi Tempe. *Journal of Community Service*, 01(1), 10–14.
- Christianingsih, E., Dewi, A. T., & Miswan, M. 2024. Controlling of wastewater disposal of tofu and tempe industry by the environment service in Gandasari Village, Katapang District, Bandung Regency. *Majority Science Journal*, 2(3), 140–147.
- Chwialkowska, A., Bhatti, W. A., & Glowik, M. 2020. The influence of cultural values on pro-environmental behavior. *Journal of Cleaner Production*, 268, 1–27.
- Daroini, T. A., & Aprisandi, A. 2020. Analisis BOD (Biological Oxygen Demand) di Perairan Desa Prancak Kecamatan Sepulu, Bangkalan. *Juvenil*, 1(4), 558–566.
- Dewanti, P. A., Alhudawi, U., & Hodrani, H. 2023. Gotong royong dalam memperkuat partisipasi warga negara (civic participation). *Pancasila and Civic Education Journal (PCEJ)*, 2(1), 15–22.
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. 2018. Analisis kualitas air dan daya tampung beban pencemaran sungai pesanggrahan di wilayah Provinsi Dki Jakarta.

- Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan. 8(1), 127–133.
- Eko Putra, M. D. R., & Raharjo, S. T. 2023. Keterlibatan pentahelix dalam pengelolaan bank sampah. *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial*, 12(1), 55–76.
- Elhalis, H., Chin, X. H., & Chow, Y. 2023. Soybean fermentation: microbial ecology and starter culture technology. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 64(21), 7648-7670.
- Fadilah, R. N., Armadhan, W. S., Negara, I. Z. S., Kisworo, W., & Negari, S. I. T. (2022). Penerapan produksi bersih pada produksi rumahan tempe UMKM Mbah Sarwono di Kecamatan Bawang, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. *Jurnal Ekosains*. 14(1), 16–26.
- Fitria, D. U., Suharso, P., & Hartanto, W. 2022. Kesejahteraan keluarga perajin tempe di Kelurahan Sumbertaman Kota Probolinggo. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi, Dan Ilmu Sosial*, 16(1), 116–124.
- Guimarães, T. T., Veronez, M. R., Koste, E. C., Souza, E. M., Brum, D., Gonzaga, L., & Mauad, F. F. 2019. Evaluation of regression analysis and neural networks to predict total suspended solids in water bodies from unmanned aerial vehicle images. *Sustainability*. 11(9), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su11092580>
- Hafiz, A. 2023. Pengolahan limbah tahu tempe guna mengurangi pencemaran lingkungan di Kecamatan Sandubaya. *Jurnal Pengabdian Publik (JP-Publik)*, 2(2), 50-54.
- Hora, S. C. 2004. Probability judgments for continuous quantities: Linear combinations and calibration. *Management Science*, 50(5), 597–604.
- Ichtiakhiri, T. H., & Sudarmaji. 2015. Pengelolaan Limbah B3 dan keluhan kesehatan pekerja di PT Inka (Persero) Kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 118–127.
- Izza, J. N., Anggarani, D. A., Aruna, A., & Susanto, H. 2024. Mewujudkan industri tempe malang ramah lingkungan melalui pemanfaatan limbah produksi sebagai pupuk. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(4), 505–513.
- Jailani, M. A., Ali, M., & Dermawan, M. A. 2021. Sosialisasi pengelolaan limbah tahu tempe guna mengurangi pencemaran lingkungan di Kantor Lurah Abian Tubuh Kota Mataram. *Jurnal Pengabdian Publik (JP-Publik)*, 1(2), 61–66.
- Jayanti, K. R., Christiawan, P. I., & Sarmita, I. M. 2017. Pengaruh tingkat pendidikan dan tingkat pendapatan terhadap bentuk pengelolaan sampah aorganik rumah tangga di Desa Alasangker. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*. 5(2),
- Jerin, D. T., Sara, H. H., Radia, M. A., Hema, P. S., Hasan, S., Urme, S. A., Audia, C., Hasan, M. T., & Quayyum, Z. 2022. An overview of progress towards implementation of solid waste management policies in Dhaka, Bangladesh. *Heliyon*. 8(2), 1-11.
- Jouanneau, S., Recoules, L., Durand, M. J., Boukabache, A., Picot, V., Primault, Y., Lakel, A., Sengelin, M., Barillon, B., & Thouand, G. 2014. Methods for Assessing Biochemical Oxygen Demand (BOD): A review. *Water Research*, 49(1), 62–82.
- Kamil, I. 2018. Peran komunikasi pemerintahan dalam penanganan lingkungan kumuh. *Jurnal Komunikasi*, 11(1), 129–139.

- Kawengian, G. P. 2019. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan dan pelestarian lingkungan hidup. *Lex Et Societatis*, 7(5), 55–62..
- Khaba, S., & Bhar, C. 2017. Modeling the key barriers to lean construction using interpretive structural modeling. *Journal of Modelling in Management*, 12(4), 652–670.
- Krisnadianto, A. 2019. Limbah Industri tempe rumahtangga sebagai pupuk dan pakan ternak di Kelurahan Pakal Kecamatan Pakal Surabaya. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*. 2, 219–223.
- Kristiningrum, E., & Susanto, D. A. 2015. Kemampuan produsen tempe kedelai dalam menerapkan SNI 3144:2009. *Jurnal Standarisasi*, 16(2), 99–108.
- Kumaat, A. P., Paendong, M. K. E., Kolondam, A., Papia, F. J., Purba, F. M. F., & Supit, V. 2024. Peningkatan kapasitas saluran distribusi dan pemasaran untuk penguatan kemitraan kelompok tani ‘ Ongon Jaya .’ 47–53.
- Kustyawati, M. E., Subeki, Murhadi, Rizal, S., & Astuti, P. 2020. Vitamin B12 Production in soybean fermentation for tempeh. *AIMS Agriculture and Food*, 5(2), 262–271.
- Kusumawati, I., Astawan, M., & Prangdimurti, E. 2020. Proses Produksi dan Karakteristik Tempe dari Kedelai Pecah Kulit. *Jurnal Pangan*, 29(2), 117–126.
- Lestari, A. A. W., & Erawati, E. 2022. Analisis parameter COD dan BOD pengolahan limbah cair di RSUD Dr. Moewardi Metode Biofilter Aerob. *Prosiding Seminas Nasional UNIMUS*. 5, 1505–1516.
- Li, J., Luo, G., He, L. J., Xu, J., & Lyu, J. 2018. Analytical approaches for determining chemical oxygen demand in water bodies. In *Critical Reviews in Analytical Chemistry*. 41(1), 47–65.
- Lullulangi, M., Merlien, A. A., Kalengkongan, J., Mohammad, H., Oktofin, S., & Aris, P. 2020. Pembelajaran lingkungan hidup yang kreatif dan inovatif. *Gunadarma Ilmu*, Gowa.
- Mahardika, B. K., & Hadi, Y. 2022. Analisis perancangan usaha pemanfaatan limbah produksi tempe di Umkm Amanah Sanan Malang. *Jurnal Teknik Industri UMC*, 1(2), 152–168.
- Manggu, B., & Beni, S. 2023. Pendampingan Mitra konsultan dalam penerapan strategi pemasaran bagi para pelaku UMKM di Kota Bengkayang. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(1), 124–129.
- Martina, N., Hasan, M. F. R., Wulandari, L. S., & Salimah, A. 2021. Upaya peningkatan nilai ekonomis produk UMKM melalui sosialisasi diversifikasi produk. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(5), 2273–2282.
- Meena, K., & Thakkar, J. 2014. Development of balanced scorecard for healthcare using interpretive structural modeling and analytic network process. *Managerial Auditing Journal*, 28(2), 2–3.
- Mekonnen, G. B., dos Muchangos, L. S., Ito, L., & Tokai, A. 2022. Analyzing key drivers for a sustainable waste management system in Ethiopia: An interpretive structural modeling approach. *Environmental Challenges*, 8(May).
- Mulyaningsih, M. D. N., Gani, A. J. A., & Said, A. 2017. Perencanaan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup di Kabupaten Kediri dengan pendekatan soft system methodology. *J-Pal*, 8(1), 63–64.

- Mulyati, A. H., Heliawati, L., Sutanto, Hasanah, U., Widiastuti, D., Warnasih, S., & Syahputri, Y. 2020. Development COD (Chemical Oxygen Demand) analysis method in waste water using spectrodirect. *Journal of Science Innovare*, 03(02), 32–34.
- Nasir, M., Saputro, E. P., & Handayani, S. 2015. Manajemen Pengelolaan limbah industri. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 19(2), 143–149.
- Novita, E., Hermawan, A. A. G. H., & Wahyuningsih, S. 2019. Komparasi proses fitoremediasi limbah cair pembuatan tempe menggunakan tiga jenis tanaman air. 13(01), 16–24.
- Nurutami, O., & Soediro, S. 2021. Pengelolaan limbah cair perusahaan tempe kedelai di Desa Pliken Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas berdasarkan Perda Kabupaten Banyumas Nomor 8 Tahun 2018 tentang pengelolaan air limbah. *Faculty of Law – Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 4(1), 54–61.
- Pakpahan, M. R. R. B., Ruhayat, R., & Hendrawan, D. I. 2021. Karakteristik Air limbah industri tempe (studi kasus: industri tempe Semanan, Jakarta Barat). *Jurnal Bhuwana*, 1(2), 164–172.
- Perdana, A. T., & Widiawati, D. 2021. Pemberdayaan masyarakat dalam pengolahan limbah cair produksi tempe di kampung tempe Kota Tangerang. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Universitas Al Azhar Indonesia*, 4(1), 9–11.
- Permatasari, C. K. 2021. Kriteria prioritas pemilihan teknologi pengolahan limbah cair industri tempe. *Journal of Applied Science (Japps)*, 3(2), 15–25.
- Pinem, M. 2016. Pengaruh pendidikan dan status sosial ekonomi kepala keluarga bagi kesehatan lingkungan masyarakat. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Dan Sosial Politik UMA*, 4(1), 97–106.
- Prabawani, B. 2021. Education for Sustainable development: pembentukan karakter dan perilaku berkelanjutan. *Arti Bumi Intaran*, Yogyakarta.
- Prasetyo, A. R., Kusumaningrum, S. R., Wulandari, D., Aruna, A., Marcelliantika, A., Surya, E. P., & Rahmawati, N. 2024. Pengaruh pelatihan diversifikasi produk terhadap pengembangan industri usaha tape di Banjarsari. *Visa*, 4(1), 104–113.
- Prihatiningsih, B. 2021. Peran stakeholder dalam pengelolaan limbah cair domestik berkelanjutan di Kota Malang. *Seminar Nasional Teknologi Fakultas Teknik*, 62, 185–189.
- Puspawati, S. W. 2017. Alternatif pengolahan limbah industri tempe dengan kombinasi metode filtrasi dan fitoremediasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah XV*. 129-136.
- Puspawati, S. W., Soesilo, T. E. B., & Soemantojo, R. W. 2019. An overview of biogas utilization from tempeh wastewater. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 306(1), 1–6.
- Puspitasari, D., & Rokhimah, Z. P. (2019). Pemahaman dan kepedulian dalam penerapan green accounting pada UKM Tempe di Kelurahan Krobokan , Kecamatan Semarang Barat. *The 8 Th University Research Colloquium 2018 Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 6 no. 1, 30–42.
- Puspitasari, T. M., Suryati, & Duku, S. 2023. Pemanfaatan olahan kedelai dalam proses pembuatan tempe untuk meningkatkan pendapatan masyarakat. *Social Science and Contemporary Issues Journal*, 1(4), 664–674.

- Rahayu, W., Pambayun, R., Santoso, U., Nuraida, L., & Ardiansyah. 2015. Tinjauan Ilmiah Teknologi Pengolahan Tempe Kedelai . 1, 10-13.
- Ramadani, A. H., Ridlwan, A. A., & Yunus, Y. 2022. Mesin pengupas kulit ari kedelai otomatis untuk meningkatkan produktivitas industri kecil tempe di Tulungagung. *Abimanyu: Journal of Community Engagement*, 3(1), 29–39.
- Ramdani, R., Yuliana, I., Alpriansah, R., Agus Pratama, A., & Dewi, P. 2024. Peran generasi muda dalam menjaga lingkungan. *JILPI: Jurnal Ilmiah Pengabdian Dan Inovasi*, 2(4), 719–728.
- Rashoyan, I. I. 2021. Sustainable development environmental management model. *Advances in Economics, Business and Management Research*, 195, 568–572.
- Raswanti, H., Aditya, A. O., Aisyah, S. R. O., Alham, A., & Hanidah, I. 2019. Upaya Peningkatan konsumsi tempe melalui diversifikasi olahan. *Agricore: Jurnal Agribisnis Dan Sosial Ekonomi Pertanian Unpad*. 3(1), 11-1.
- Rifaldi, M., Sumargo, B., & Zid, M. 2021. Penerapan metode interpretative structural modeling (ISM) dalam menyusun strategi pengelolaan sampah (Studi Kasus di Kabupaten Bekasi). *Environment Science and Engineering Conference*, 2(1), 1–7.
- Rimantho, D., & Rosdiana, H. 2018. Penentuan faktor kunci peningkatan kualitas air limbah industri makanan menggunakan interpretative structural modeling (ISM). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 90.
- Romulo, A., & Surya, R. 2021. Tempe: A traditional fermented food of Indonesia and its health benefits. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 26(August), 1–9.
- Ruggerio, C. A. 2021. Sustainability and sustainable development: a review of principles and definitions. *Science of the Total Environment*, 786, 147481.
- Ruhmawati, T., Sukandar, D., Karmini, M., & S, R. T. 2017. Penurunan kadar total suspended solid (TSS) air limbah pabrik tahu dengan metode fitoremediasi. 12(1), 25–32.
- Rusydiana, A. S. (2018). Aplikasi interpretive structural modeling untuk strategi pengembangan wakaf tunai di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Islam*. 4(1), 1.
- Sahrul, F. A. 2023. Penerapan Sanksi administrasi terhadap pelanggaran baku mutu air limbah sebagai instrumen penanggulangan kerusakan lingkungan hidup. *Mandalika Law Journal*, 3401, 40–52.
- Saktiono, S. S., Kusumaningrum, S. B. C., Susilaningrum, D. F., Widiyastuti, P. A., Lestari, W., Arifa, S. U., Oktaviani, D. A., & Oktaviani, R. P. I. R. (2023). analisis vitamin C, sifat fisik, dan sifat organoleptik tempe berbahan dasar kedelai kuning (*Glycine max* L), kedelai hijau (*Glycin Max* (L) Merrill), kedelai hitam (*Glycine soja* (L) Merrit). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 22(2), 113–121.
- Salamah, R., & Susilowati, E. 2023. Penerapan akuntansi lingkungan pada industri tempe sanan malang. *Journal of Economics and Business*, 7(2), 787.
- Sanjaya, M. S. 2024. Penerapan metode interpretive structural modeling (ISM) dalam menyusun perancangan pengolahan limbah ampas kopi aroma kahuripan. *Publikasi Sub Rumpun Ilmu Keteknikan Industri*, 2(2), 38–52.
- Sari, D., & Rahmawati, A. 2020. Pengelolaan limbah cair tempe air rebusan dan air rendaman kedelai. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 9(1), 47–54.

- Sari, W. P., Ainiyah, T. L., Marcellina, V., Sabrina, T. V., & Dewi, L. D. 2024. Pengaruh mikroba dalam proses fermentasi pembuatan tempe. *jurnal ilmiah dan karya mahasiswa*, 2(3), 84–93.
- Sarkar, A., Qian, L., Peau, A. K., & Shahriar, S. 2021. Modeling drivers for successful adoption of green business: an interpretive structural modeling approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(1), 1077–1096.
- Sarvari, R., Jabarzadeh, Y., Karami, A., & Jabarnejad, M. 2024. An interpretive structural modeling—analytic network process approach for analysing green entrepreneurship barriers. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 20(1), 367–391.
- 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-SosioEkonomiUnsrat*, 16(2), 245–252.
- Shaskia, N., & Yunita, I. 2021. Persepsi masyarakat terhadap dampak limbah tahu di sekitar sungai. *Tameh: Journal of Civil Engineering*, 10(2), 59–68.
- Sianipar, M. 2012. Penerapan intepretative structural modeling (ISM) dalam penentuan elemen pelaku dalam pengembangan. *Agrointek*, 6(1), 8–15.
- Siburian, D. T. E., Purba, A. P., Naumarga, T., & Butar, B. 2024. kegiatan gotong royong kebersihan dan keindahan lingkungan untuk meningkatkan partisipasi dan kesadaran masyarakat di Desa Parsaoran Kecamatan Ajibata Kabupaten Toba. *Abdi Jurnal Publikaso*, 2(6), 247–250.
- Sudipa, N., Mahendra, M. S., Adnyana, W. S., & Pujaastawa, I. B. 2020. Model pengelolaan lingkungan di kawasan pariwisata Nusa Penida Bali. *ecotrophic : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 14(1), 1–13.
- Suhendi, M. Ulayya, R.Aeni, M. Dzahir, G. Maulida'ia, I.G.D.B Prapanca, R.L.Fitri, E.Sopian, F.Wulandari, L.D. Dewik, M.I, Zain. 2022. Diversifikasi produk tempe menjadi kripik tempe di Desa Kalijaga Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(3), 259–264.
- Suknia, S. L., & Rahmani, T. P. D. 2020. Proses Pembuatan tempe home industry berbahan dasar kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) di Candiwesi, Salatiga. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 3(1), 59–76.
- Surya, A. L., Marniza, & Rosalina, Y. 2019. Karakteristik mutu tempe kedelai lokal varietas anjasmoro dengan variasi lama perebusan dan penggunaan jenis ppengemas. *Jurnal Agroindustri*, 9(1), 8–18.
- Suryani, N., Risnita, & Jailani, M. S. 2023. Konsep Populasi dan sampling serta pemilihan partisipan ditinjau dari penelitian ilmiah pendidikan. *Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 24–36.
- Syaadah, R., Ary, M. H. A. A., Silitonga, N., & Rangkuty, S. F. 2023. Pendidikan formal, pendidikan non formal dan pendidikan informal. *Pema (Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(2), 125–131.
- Tantalo, C., & Priem, R. L. 2016. Value creation through stakeholder synergy. *Strategic Management Journal*, 37(2), 314–329.
- Ulfa, R. 2021. Variabel penelitian dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Keislaman*, 342–351.
- Wang, Y., & Serventi, L. 2019. Sustainability of dairy and soy processing: a

- review on wastewater recycling. *Journal of Cleaner Production*, 237, 117821.
- Widyastuti, S. 2017. Manajemen komunikasi pemasaran terpadu. In FEB UP Press. 3(2).
- Widyastuti, S., J. Sutrisno, Y. Wiyarno, W. Gunawan, I. Nurhayati. Eco enzim untuk pengolahan limbah air tahu. *Jurnal Waktu*. 21 (2), 51 - 59.
- Winarno, A. D. A., Cordeiro, L., Winarno, F. G., Gibbons, J., & Xiao, H. 2021. Tempeh: A semicentennial review on its health benefits, fermentation, safety, processing, sustainability, and affordability. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(2), 1717–1767.
- Yasril, Y., & Nur, A. 2018. Partisipasi masyarakat dalam pemberdayaan lingkungan. *Jurnal Dakwah Risalah*. 28(1), 10-14.
- Zunaidi, A. 2024. Metodologi pengabdian kepada masyarakat: pendekatan praktis untuk memberdayakan komunitas. In Yayasan Putra Adi Dharma. 11(1), 1-10.