

**PENGELOLAAN LIMBAH AGROINDUSTRI BERBASIS *CIRCULAR ECONOMY* (STUDI KASUS PABRIK TAHU KEL. LOKTABAT UTARA DI BANJARBARU)**

**AISYAH PUTERI AZZAHRA  
NIM 2320525320034**



**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2025**

**PENGELOLAAN LIMBAH AGROINDUSTRI BERBASIS *CIRCULAR ECONOMY* (STUDI KASUS PABRIK TAHU KEL. LOKTABAT UTARA DI BANJARBARU)**

**AISYAH PUTERI AZZAHRA  
NIM. 2320525320034**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
MAGISTER LINGKUNGAN  
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU  
2025**

Judul Tesis : Pengelolaan Limbah Agroindustri Berbasis *Circular Economy* (Studi Kasus Pabrik Tahu Kel. Loktabat Utara Di Banjarbaru)  
Nama : Aisyah Puteri Azzahra  
NIM : 2320525320034

disetujui,  
Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Mijani Rahman, M.Si  
Ketua

Dr. Ir. Susilawati, S.Hut., M.P.  
Anggota 1

Dr. Yunandar, S.Pi., M.Si.  
Anggota 2

diketahui,

Koordinator Program Studi  
Magister (S2) PSDAL ULM



Dr. Dini Sofarini S.Pi., M.S.

**Tanggal Lulus:**

Direktur Pascasarjana  
Universitas Lambung Mangkurat



Prof. Dr. Ir. Darang Biyatmoko, M.Si.

**Tanggal Wisuda:**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS LAMBUING MANGKURAT  
PROGRAM PASCASARJANA**



**SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI**

NOMOR : 203/UN8.4/DP/2025

Sertifikat ini diberikan kepada:

**Aisyah Puteri Azzahra**

Dengan Judul Tesis :

Pengelolaan Limbah Agroindustri Berbasis *Circular Economy*  
(Studi Kasus Pabrik Tahu Kel. Loktabat Utara di Banjarbaru)

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi  $\leq 20\%$ , dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 03 Desember 2025

Direktur,



Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.

NIP 196805071993031020



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Puteri Azzahra  
NIM : 2320525320034  
Program Studi : S2 – Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan  
Fakultas : Program Pascasarjana  
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat  
**“Pengelolaan Limbah Agroindustri Berbasis  
Judul Tesis : Circular Economy (Studi Kasus Pabrik Tahu Kel.  
Loktabat Utara Di Banjarbaru)”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tesis ini hasil jiplakan, plagiasi ataupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

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

Banjarbaru, Desember 2025  
Yang Membuat Pernyataan



Aisyah Puteri Azzahra  
NIM. 2320525320034

## RINGKASAN

Aisyah Puteri Azzahra (2023). Pengelolaan Limbah Agroindustri Berbasis Circular Economy (Studi Kasus Pabrik Tahu Kel. Loktabat Utara Di Banjarbaru), Tesis Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat. Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Mijani Rahman, M.Si., Dr. Ir. Susilawati, S.Hut., M.P., Dr. Yunandar. S.Pi., M.Si.

Industri tahu merupakan salah satu sektor agroindustri yang menghasilkan limbah cair dan padat yang berpotensi mencemari lingkungan, jika tidak dikelola secara tepat. Limbah tahu pada dasarnya masih mengandung bahan organik yang dapat dimanfaatkan kembali melalui penerapan ekonomi sirkular, sehingga berpotensi memberikan nilai tambah secara ekonomi. Namun, industri tahu di Kota Banjarbaru masih menghadapi berbagai permasalahan, yaitu pengelolaan limbah yang belum optimal, efisiensi penggunaan air yang rendah dan emisi gas yang relatif tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah industri tahu di Banjarbaru. Metode yang digunakan adalah studi lapangan, studi literatur dan analisis laboratorium kualitas limbah cair secara influen (sebelum pengolahan) dan effluen (sesudah pengolahan) dengan parameter pH, TSS, BOD, COD. Waktu dan tempat penelitian dilaksanakan bulan Juni-September 2025 di pabrik tahu Kecamatan Loktabat Utara, Banjarbaru. Data hasil penelitian diolah, dianalisis dan disajikan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil dari penelitian ini menunjukkan debit limbah cair industri tahu, sebesar 11.162 Liter/hari. Kualitas air limbah tahu secara influen memiliki pH 4,15; TSS 732,5 mg/L; BOD 4.194,7 mg/L dan COD 10.564,7 mg/L. Setelah diolah menjadi biogas, kualitas air limbah effluen didapatkan pH 7,265; TSS 128 mg/L; BOD 333,6 mg/L dan COD 2.112,9 mg/L. Nilai ekonomi dari limbah padat tahu (ampas) dijual oleh pihak pabrik sebesar Rp. 3.000/karung, sedangkan nilai ekonomi dari biogas berdasarkan perhitungan Harga Pokok Penjualan (HPP) adalah Rp. 4.445/kg. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah pemanfaatan residu limbah tahu menjadi produk yang lebih bernilai ekonomi. Prioritas yang diutamakan adalah pakan ternak dari ampas dengan potensi laba sekitar Rp87.750, sedangkan pupuk cair organik berpotensi memiliki keuntungan sekitar Rp14.822. Rekomendasi lain upaya meminimalisir limbah juga dapat dilakukan melalui teknologi filtrasi air guna mendaur ulang air bekas, purifikasi gas H<sub>2</sub>S dengan teknologi adsorpsi dan biofilter, serta substitusi kayu bakar dengan pelet kayu.

**Kata Kunci:** Ekonomi Sirkular, Keberlanjutan, Limbah Tahu

## SUMMARY

Aisyah Puteri Azzahra (2023). Circular Economy-Based Waste Management in Agroindustry (Case Study of Tofu Industry in North Loktabat, Banjarbaru), Thesis of Natural Resources and Environmental Management Study Program, Postgraduate Program, Lambung Mangkurat University. Advisor: Prof. Dr. Ir. Mijani Rahman, M.Si., Dr. Ir. Susilawati, S.Hut., M.P., Dr. Yunandar. S.Pi., M.Si.

**Keywords:** Circular Economy, Sustainability, Tofu Waste

The tofu industry is one of the agroindustrial sectors that generates both liquid and solid waste, which can potentially cause environmental pollution if not properly managed. Tofu waste essentially still contains organic materials that can be reused through the application of a circular economy, thereby providing additional economic value. However, tofu industries in Banjarbaru still face several challenges, including waste management, low water use efficiency, and relatively high gas emissions. This study aims to analyze the application of circular economy principles in the management of tofu industrial waste in Banjarbaru. The methods used are field studies, literature studies and laboratory analysis of the quality of liquid waste influent (before processing) and effluent (after processing) with parameters of pH, TSS, BOD, COD. The time and place of the study were carried out from June to September 2025 at the tofu industry in North Loktabat, Banjarbaru. The research data were processed, analyzed and presented descriptively qualitatively and quantitatively. The results of this study show the liquid waste discharge of the tofu industry, which is 11.162 liters/day. The quality of influent tofu wastewater has a pH 4,15; TSS 732,5 mg / L; BOD 4.194,7 mg/L and COD 10.564,7 mg/L. After being processed into biogas, the effluent wastewater quality was obtained with pH 7,265; TSS 128 mg/L; BOD 333,6 mg/L and COD 2.112,9 mg/L. The economic value of tofu solid waste (dregs) was sold by the factory for Rp. 3.000/sack, while the economic value of biogas based on the calculation of Cost of Goods Sold (COGS) was Rp. 4.445/kg. The recommended strategy is to utilize tofu waste residues into products with higher economic value. The main priority is processing tofu dregs into animal feed with a potential profit Rp87.750, while organic liquid fertilizer has an estimated profit potential Rp14.822. Additional recommendations for waste minimization include water filtration technology to recycle wastewater, purifying H<sub>2</sub>S gas through adsorption and biofilter technologies, and substituting firewood with wood pellets.

Banjarmasin, December 5, 2025

Approved by:  
Head of Language Center



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd  
NIP. 197710232001122003

## SURAT KETERANGAN RINGKASAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**UPA BAHASA ULM**  
Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 70123 Banjarmasin  
Telepon/Fax.: (0511) 3308140  
Email: uptbahasa@ulm.ac.id

---

### SURAT KETERANGAN

NO: 210/UN8.16/BS/2025

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan bahasa Inggris dari judul Thesis:  
***“Circular Economy-Based Waste Management in Agroindustry (Case Study of Tofu Industry in North Loktabat, Banjarbaru)”*** yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Aisyah Puteri Azzahra  
Nim : 2320525320034  
Jurusan/Fakultas : S2 PSDAL  
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari ringkasan yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Ringkasan terlampir)  
Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, December 5, 2025  
Kepala



Dr. Hj. Noor Eka Chandra, M.Pd  
NIP. 197710232001122003

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama Aisyah Puteri Azzahra, dilahirkan di Jakarta pada tanggal 25 Januari 2001. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Zulvan Rambey dan Ary Yulfiani Sintawati. Pendidikan formal yang ditempuh, yaitu tingkat sekolah dasar di SDN 2 Komet (2007-2013), tingkat sekolah menengah pertama di SMPN 1 Banjarbaru (2013-2016), tingkat sekolah menengah atas di SMAN 2 Banjarbaru (2016-2019). Penulis kemudian melanjutkan Pendidikan Strata-1 di Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Lambung Mangkurat (2019-2023). Penulis kembali melanjutkan Pendidikan ke Strata-2 (S2) di Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSDAL) Universitas Lambung Mangkurat. Penulis memiliki pengalaman sebagai asisten praktikum Kimia Pemisahan, Kimia Organik dan Kimia Instrumen. Dalam persiapan menghadapi dunia kerja, ia pernah magang selama dua bulan pada Januari 2022 di Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra) Provinsi Kalimantan Selatan. Alamat orang tua saat ini berada di Jl. Karang Karya Rt. 20 Rw. 11, Kelurahan Loktabat Utara, Kecamatan Banjarbaru Utara, Provinsi Kalimantan Selatan, Kode Pos 70712. Penulis dapat dihubungi melalui nomor 082251039117 atau email [aisyah.puteri40@gmail.com](mailto:aisyah.puteri40@gmail.com).

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul “**Pengelolaan Limbah Cair Agroindustri Berbasis Circular Economy (Studi Kasus Pabrik Tahu Kel. Loktabat Utara Di Banjarbaru)**” dengan sebaik-baiknya. Penulisan karya tulis ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister di Program Studi S2 Pengelolaan Sumber Daya Alam, Universitas Lambung Mangkurat.

Penyusunan karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Mijani Rahman, M.Si.**, selaku ketua komisi pembimbing tesis, Ibu **Dr. Ir. Susilawati, S.Hut., M.P.**, dan Bapak **Dr. Yunandar. S.Pi., M.Si.**, selaku anggota dosen pembimbing tesis, yang telah bersedia membimbing penulis dari awal penelitian hingga akhir penelitian, memberikan banyak ilmu pengetahuan, motivasi, kritik, dan saran serta meluangkan waktu selama penyusunan tesis ini.
2. Ibu **Dr. Lenie Marlinae, S.KM., M.KL.**, dan Ibu **Dr. Ir. Herliwati, M.Si.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran agar tesis ini menjadi lebih baik.
3. Staf dosen pengajar Program Studi S2 PSDAL Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu pengetahuan, dan membantu pelaksanaan penelitian selama penulis menempuh pendidikan.
4. Kedua orang tua tercinta saya, Ibu Ary Yusufiani Sintawati, S.E dan Ayah Zulvan Rambey, S.T. yang sangat berjasa dalam hidup saya, dua orang yang selalu mengusahakan pendidikan saya menempuh kependidikan setinggi-tingginya. Terima kasih atas kasih sayang yang tak terhingga, mendidik, mendoakan, dan memberikan dukungan baik dalam bentuk riil maupun materil. Saya berdoa dan berharap dengan Allah SWT semoga Ibunda dan Ayah tersayang saya diberikan kesehatan, umur panjang berkah dan lindungan dari Allah SWT.

5. Kakak tercinta saya, Amien Faisal Rambey. Terima kasih selalu memberikan dukungan, motivasi serta semangat yang diberikan kepada saya.
6. Teman tercinta selaku sahabat saya di perkuliahan S2, Kak Wilda Hatipah Yasmine, Intan Sri Herdianti, Maulida, serta Dea Sofia. Terimakasih telah menjadi teman semasa perkuliahan, yang mau bersedia menemani dalam keadaan senang ataupun sulit, memberikan dukungan selama proses perkuliahan sampai tahap penelitian tugas akhir saya selesai untuk mempunyai cita-cita yang sama mengejar sebuah gelar M. Ling.
7. Teman-teman lain seperjuangan S2 Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan telah memberikan dukungan selama pembuatan Tesis.
8. Teman dan sahabat lama saya, Thaya dan Krisna. Terima kasih sudah membantu saya dalam dukungan sampai akhir pembuatan Tesis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan, sehingga diperlukan kritik dan saran yang membangun sebagai perbaikan. Akhir kata, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, Desember 2025



Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan .....	i
Sertifikat Bebas Plagiasi .....	ii
Pernyataan Keaslian Penulisan .....	iii
Ringkasan.....	iv
Summary .....	v
Surat Keterangan Ringkasan.....	vi
Riwayat Hidup Penulis.....	vii
Prakata.....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran .....	xv
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Manfaat Penulisan.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Limbah.....	5
2.2. Pencemaran Lingkungan.....	6
2.3. Industri Tahu.....	7
2.4. Karakteristik Limbah Cair Tahu.....	9
2.5. Kandungan Limbah Cair Tahu.....	10
2.6. Dampak Limbah Cair Tahu Terhadap Lingkungan .....	10
2.7. Proses Perbaikan Limbah Tahu.....	11
2.8. <i>Circular Economy</i> (Ekonomi Sirkular).....	12
2.9. Biogas.....	15
2.10. Parameter Baku Mutu Limbah Cair.....	17
2.10.1. <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	17
2.10.2. <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	18

2.10.3. <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD).....	18
2.10.4. Derajat Keasaman (pH).....	19
2.11. Baku Mutu Limbah Cair.....	19
2.12. Penelitian Terdahulu.....	20
III. METODE .....24	24
3.1. Waktu dan Tempat.....	24
3.2. Variabel Penelitian.....	24
3.3. Alat dan Bahan.....	25
3.3.1. Alat.....	25
3.3.2. Bahan.....	25
3.4. Sumber Data.....	25
3.5. Prosedur Pengolahan dan Pengambilan Data.....	26
3.6. Pengumpulan Data & Sampel .....	27
3.6.1. Pengumpulan Data .....	27
3.6.2. Penentuan Sampel Limbah.....	28
3.7. Parameter Penelitian.....	28
3.8. Prosedur Penelitian.....	28
3.8.1. Debit.....	28
3.8.2. Kualitas Limbah Cair Tahu .....	29
3.8.3. Ekonomi Sirkular .....	30
3.9. Prosedur Kerja.....	33
3.9.1 Prosedur Kerja di Lapangan.....	33
3.9.2. Prosedur Kerja di Laboratorium .....	34
3.10. Kerangka Penelitian .....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	38
4.1. Gambaran Umum Industri Tahu .....	38
4.2. Permasalahan Industri Tahu .....	42
4.3. Debit Limbah Industri Tahu .....	44
4.4. Kualitas Air Limbah .....	48
4.5. Ekonomi Sirkular .....	53
V. PENUTUP .....	73
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran.....	73

DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	83

## DAFTAR TABEL

2.1. Baku Mutu Limbah Cair Tahu .....	19
2.2. Penelitian Terdahulu .....	20
3.1. Jadwal Kegiatan Penelitian .....	24
3.2 Variabel Penelitian .....	25
3.3 Analisis Alternatif Ekonomi Sirkular .....	33
3.4. Metode Analisis Parameter .....	34
4.1. Permasalahan Industri Tahu .....	42
4.2. Kebutuhan Bahan Baku Kedelai .....	44
4.3. Penggunaan Air Rata-Rata untuk 1 Kg Kedelai.....	45
4.4 Neraca Keseimbangan Industri Tahu .....	47
4.5. Kebutuhan Air dan Debit Limbah Industri Tahu.....	48
4.6. Konsentrasi Limbah Cair Industri Tahu .....	49
4.7. Rata-rata Konsentrasi & Efisiensi Penurunan Limbah Cair .....	49
4.8. Beban Pencemaran Industri Limbah Tahu .....	51
4.9. Komponen Biaya HPP .....	55
4.10. Perbandingan Kalor Biogas dengan Bahan Bakar Lain.....	55
4.11. Nilai Ekonomi Biogas dan Ampas .....	56
4.12. Alternatif Ekonomi Sirkular Industri Tahu .....	64

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Diagram Model <i>Circular Economy</i> .....	13
2.2. Diagram proses pengolahan limbah cair .....	15
2.3 Tahapan Proses Menjadi Senyawa Metana .....	16
3.1. Kerangka Penelitian .....	37
4.1. Industri Tahu di Banjarbaru .....	38
4.2. Diagram Alir Proses Pembuatan Tahu .....	40
4.3. Sistem Anaerobik Industri Tahu .....	41
4.4. Diagram Penggunaan Air Industri (kapasitas 15 kg kedelai).....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Wawancara Masyarakat.....	84
2. Wawancara Pekerja Pabrik/Pemilik Usaha Industri Tahu .....	85
3. Hasil Uji Lab Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat .....	86
4. Efisiensi Penurunan Konsentrasi Limbah .....	87
5. Beban Pencemar Limbah Cair .....	88
6. Surat Permohonan Analisis Sampel .....	93
7. Biaya Investasi dan Variabel .....	94
8. HPP Biogas .....	95
9. Perhitungan Produksi dan Nilai Ekonomi Biogas.....	96
10. Dokumentasi Pabrik Tahu .....	97
11. Peta Lokasi Pabrik Tahu.....	101