

BAB I

PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Industri pengolahan tahu merupakan salah satu sektor Usaha Kecil Menengah (UKM) yang berkembang di Indonesia. Tahu merupakan makanan berbahan dasar kacang kedelai yang kaya akan nutrisi, menyehatkan, dan juga digemari oleh masyarakat (Herdhiansyah *et al.*, 2022). Tahu merupakan sumber pangan yang diandalkan untuk memperbaiki gizi, karena tahu mengandung protein *non* hewani dengan kualitas terbaik. Tahu juga memiliki komposisi asam amino yang sangat kompleks dan diyakini memiliki kemampuan pencernaan yang tinggi (Jaya & Nisar, 2023).

Dibalik manfaatnya, proses pembuatan tahu menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Arifan *et al.*, 2022). Limbah tahu merupakan sisa dari pengolahan kedelai yang tidak terproses menjadi tahu (Pagoray *et al.*, 2021). Limbah ini berasal dari berbagai tahapan dalam proses produksi, seperti perendaman, penggilingan, penyaringan, dan pencetakan tahu. Pada setiap tahap tersebut, terdapat material yang tidak dapat dimanfaatkan langsung dalam produk utama, sehingga terbuang sebagai limbah. Industri tahu menghasilkan dua jenis limbah utama, yaitu limbah padat berupa ampas kedelai dan limbah cair yang mengandung residu organik dari proses pengolahan (Farhana & Wijaya, 2021).

Terdapat hampir 200 industri tahu yang tersebar diberbagai wilayah di Kabupaten Jombang tidak ada satupun yang mengelola limbah cair dengan baik (Rakhmawati, 2024). UD Gangsar merupakan salah satu sebuah industri tahu yang berada di Desa Mojowarno, Kecamatan Mojowarno, Kabupaten Jombang yang berdiri sejak tahun 2015. UD Gangsar merupakan sebuah pabrik tahu yang fokus pada layanan produksi tahu tanpa menyediakan bahan baku untuk konsumennya. Proses produksi dilakukan secara rutin setiap hari, sehingga memastikan kontinuitas dalam memenuhi kebutuhan pasar. Dalam operasionalnya, UD Gangsar

memanfaatkan limbah padat atau apas tahu untuk dijual sebagai bahan pengolahan tempe dan bahan makan ternak. Limbah padat atau ampas tahu masih mengandung protein yang cukup tinggi, diperkirakan dalam setiap gramnya terdapat 0,26 gram protein yang dapat diolah kembali (Sina *et al.*, 2021).

Limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi tahu di UD Gangsar langsung dibuang ke sungai tanpa melalui pengolahan lebih lanjut. Air limbah yang dihasilkan UD Gangsar mencapai 4.500 liter/hari, dengan produksi tahu sebanyak 300 bak/hari atau sekitar 7.200 pcs tahu/hari. Limbah cair dari industri tahu dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, karena mengandung kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solids* (TSS) yang sangat tinggi (Amri & Widayatno, 2023). Selain itu, limbah cair tahu juga memiliki pH yang cenderung ekstrem. pH yang tidak seimbangan dapat mengganggu kehidupan organisme air, menghambat proses biologis alami dalam ekosistem perairan, dan memperburuk kualitas air. Perbandingan baku mutu kadar limbah cair tahu yang telah ditetapkan Menteri Lingkungan Hidup dan hasil pengujian kadar limbah cair tahu UD Gangsar terdapat pada tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Perbandingan kadar limbah

Perbandingan Nilai Parameter Limbah Cair Tahu		
Parameter	Baku Mutu (mg/L)	Hasil Uji (mg/L)
BOD	150	344,33
COD	300	629,33
TSS	200	2300
PH	6-9	3

Sumber : (Sayow *et al.*, 2020, dan hasil uji laboratorium)

Tabel 1.1 menunjukan hasil uji laboratorium terhadap kadar limbah cair tahu dari UD Gangsar yang dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 tahun 2014. Hasil pengujian laboratorium menunjukan bahwa nilai parameter BOD sebesar 344,33 mg/L, COD sebesar 629,33 mg/L, TSS sebesar 2300 mg/L, dan pH sebesar 3, yang seluruhnya melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu BOD 150 mg/L, COD 300 mg/L, TSS 200 mg/L, dan pH 6-9. Pengujian ini dilakukan secara mandiri di laboratorium pertanian menggunakan sampel limbah cair sebanyak 1,5 liter, dengan tiga kali pengulangan untuk memastikan validitas data. Hal ini menunjukan bahwa limbah cair tahu dari UD Gangsar belum memenuhi standar kualitas lingkungan

dan berpotensi menyebabkan penurunan kualitas air, gangguan pada biota air, serta risiko pencemaran lingkungan yang berkelanjutan.

BOD yang tinggi menunjukkan banyaknya bahan organik dalam air, yang dapat menurunkan kadar oksigen terlarut (Amri & Widayatno, 2023). COD yang tinggi menandakan keberadaan senyawa organik dan anorganik yang sulit terurai secara biologis, yang dapat memperburuk kualitas air dan menyebabkan pencemaran berkelanjutan. TSS yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan kekeruhan air. Selain itu, pH pada limbah cair tahu UD Gangsar ini memiliki nilai 3. Limbah cair dengan pH dibawah 6 memiliki sifat asam dan juga dapat membahayakan lingkungan (Purba *et al.*, 2024). Sifat asam pada limbah cair ini dapat mengganggu ekosistem perairan, dan dapat merusak ekosistem organisme (Kusna, 2021). Pembuangan limbah cair ke Sungai secara langsung dapat menyebabkan kerusakan lingkungan sekitar, termasuk penurunan kualitas air sungai yang berdampak negatif bagi ekosistem dan masyarakat di sekitarnya. Keadaan pembuangan limbah cair tahu di UD Gangsar terpapar dalam gambar 1.1 berikut.



Gambar 1. 1 Pembuangan limbah cair ke aliran air
sumber : observasi lapangan

Gambar 1.1 merupakan pembuangan limbah cair tahu UD Gangsar yang langsung dialirkan ke Sungai. Limbah cair ini dapat menimbulkan pencemaran apabila tidak dilakukan pengolahan sebelum dibuang. Tingginya kandungan polutan organik dalam limbah tersebut dapat menurunkan kualitas air, mengancam keseimbangan ekosistem, dan merusak daya dukung lingkungan (Jaya & Nisar, 2023). Dampaknya tidak hanya terbatas pada kerusakan lingkungan, tetapi juga

mepengaruhi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu, pengelolaan limbah cair dari industri tahu secara tepat sangat penting untuk mencegah pencemaran dan menjaga kelestarian lingkungan.

Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan dan juga kelestarian lingkungan, pengolahan limbah cair industri tahu menjadi perhatian utama. Pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah cair tahu dan dapat menjadi sumber pendapatan tambahan bagi industri tahu. Pupuk organik cair yang dihasilkan diharapkan tidak hanya mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan C organik, tetapi juga mampu menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS.

Limbah cair tahu mengandung unsur hara esensial seperti Nitrogen (N) 1,24 %, fosfor (P_2O_5) 5,54 %, kalium (K_2O) 1,34 % dan C- Organik 5,803 % yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Amalia *et al.*, 2022). Kandungan ini menunjukkan bahwa limbah cair tahu memiliki potensi sebagai bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair tahu juga memiliki proses yang mudah dan membutuhkan biaya yang rendah. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah cair tahu dapat dilakukan dengan proses fermentasi sederhana dengan penambahan mikroorganisme efektif (EM4), air kelapa, dan gula (Dian *et al.*, 2024). Mikroorganisme efektif berperan dalam mempercepat fermentasi dan meningkatkan ketersediaan unsur hara, sedangkan air kelapa berfungsi sebagai sumber nutrisi tambahan yang mengandung hormon alami.

Penelitian ini mengkaji empat aspek utama, yaitu aspek teknis, dampak lingkungan, pemasaran dan finansial. Aspek teknis dibahas terlebih dahulu untuk memastikan bahwa proses produksi pupuk organik cair dari limbah cair tahu dapat dilakukan secara sederhana dengan bahan dan alat yang mudah didapatkan serta menghasilkan produk yang efektif dan berkelanjutan. Aspek dampak lingkungan dikaji untuk menilai kemampuan proses ini fermentasi dalam menurunkan kadar zat pencemar seperti BOD, COD, TSS, dan pH agar sesuai dengan baku mutu yang telah ditentukan. Aspek pemasaran dianalisis untuk mengidentifikasi potensi pasar, strategi promosi, distribusi, dan segmen konsumen yang sesuai agar produksi dapat

diterima dengan baik dipasaran. Aspek finansial dianalisis untuk mengetahui efisiensi biaya, potensi keuntungan, dan kelayakan usaha menggunakan indikator seperti Harga Pokok Produksi (HPP), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period*, dan *Break Even Point* (BEP).

Aspek-aspek lainnya, seperti hukum, manajemen, sosial dan budaya tidak dibahas dalam penelitian ini karena dinilai kurang relevan dengan skala usaha dan fokus utama penelitian. Dari sisi hukum, UD Gangsar telah memiliki izin usaha yang sah, sehingga tidak memerlukan pembahasan lebih lanjut mengenai legalitas. Aspek manajemen juga tidak dianalisis secara terpisah karena struktur manajemen yang digunakan masih sederhana dan telah berjalan sesuai kebutuhan tanpa perlu pembentukan sistem baru. Sementara itu, untuk aspek sosial dan budaya dianggap tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap jalannya usaha, karena kegiatan pengolahan limbah dilakukan di lingkungan masyarakat yang sudah terbiasa dengan aktivitas produksi tahu dan tidak menunjukkan adanya hambatan sosial maupun budaya. Oleh karena itu, penelitian ini hanya berfokus pada aspek aspek inti yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan, efisiensi, dan keberlanjutan usaha khususnya dalam konteks pengembangan usaha bagi pelaku industri tahu seperti UD Gangsar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana kelayakan bisnis pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair di UD Gangsar dari segi aspek teknis, aspek dampak lingkungan, aspek pemasaran, dan aspek finansial.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis kelayakan bisnis pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair dari aspek teknis.
2. Menganalisis kelayakan bisnis pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair dari aspek dampak lingkungan.

3. Menganalisis kelayakan bisnis pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair dari aspek pemasaran.
4. Menganalisis kelayakan bisnis pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik cair dari aspek finansial.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi terhadap pengelolaan limbah cair industri tahu di UD Gangsar. Penelitian ini dapat membantu mengurangi dampak pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari pembuangan limbah cair tahu yang tidak diolah. Selain itu, penelitian ini memberikan informasi penting bagi UD Gangsar untuk memanfaatkan limbah tahu secara lebih efisien dengan mengolahnya menjadi pupuk organik cair yang bernilai ekonomi. Hal ini tidak hanya dapat mengurangi volume limbah yang dibuang ke lingkungan, tetapi juga dapat membuka peluang pendapatan tambahan dari penjualan pupuk tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengolahan limbah yang digunakan adalah dengan metode fermentasi menggunakan EM4, air kelapa, dan air gula tanpa mempertimbangkan metode pengolahan lainnya.
2. Pengujian dilakukan dalam skala laboratorium, sehingga belum mempresentasikan kondisi produksi dalam skala industri yang sesungguhnya.

1.6 Asumsi

Asumsi untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kualitas bahan baku limbah cair tahu relatif konsisten, sehingga tidak ada fluktuasi besar dalam kandungan nutrisi.
2. Harga bahan tambahan seperti EM4, air kelapa, tepung tulang, dan gula tidak mengalami kenaikan signifikan selama penelitian ini berlangsung.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

BAB I : PENDAHULUAN

Bab satu pendahuluan berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Latar belakang masalah membahas mengenai permasalahan yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, rumusan masalah berisi mengenai poin permasalahan, tujuan penelitian berisi mengenai harapan yang harus dicapai dari penelitian, manfaat penelitian menjelaskan manfaat dari dilakukannya penelitian, dan batasan masalah berisi mengenai batasan dan asumsi dalam penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua tinjauan pustaka berisi mengenai dasar teori dan juga penelitian terdahulu. Tinjauan pustaka berisi mengenai uraian-uraian teori yang didapatkan dari berbagai sumber yang digunakan untuk penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab tiga metodologi penelitian menjelaskan mengenai tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan, metode, langkah langkah yang digunakan dalam penyelesaian masalah, dan cara analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat hasil dan pembahasan berisi mengenai data dan hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima berisi kesimpulan dari hasil analisis yang dibuat berdasarkan pengolahan data dan saran yang dibuat untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN