



Kesadaran Hukum Lingkungan Melalui Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Menjadi Pupuk Organik Guna Mendukung Ekonomi Sirkular

Trisnowati Josiah¹, Lina Maulidiana^{2*}, Ani Pujiati³, M Dani Al Bani Haqqi⁴,
Reva Adriana⁵

^{1, 3, 4, 5} Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung, Indonesia

^{2*} Universitas Bandar Lampung, Lampung Indonesia

*Corresponding author: lina.maulidiana@ubl.ac.id

Received 14-11-2025

Revised 01-12-2025

Published 24-12-2025

ABSTRAK

Kelurahan Gunung Sulah Kecamatan WayHalim Bandar Lampung, terkenal sebagai pusat produksi tahu rumahan. Potensi tahu dapat dilihat dari kebutuhan kedelai setiap harinya, dalam satu hari industri pengolahan kedelai di kelurahan Gunung Sulah, Wayhalim Bandar Lampung membutuhkan 100 – 200 kg kedelai yang diolah untuk proses pembuatan tahu. Metode pelaksanaan meliputi sosialisasi kepada mitra mengenai manfaat dan cara menggunakan pupuk organik dari limbah cair tahu, pelatihan kepada pekerja industri tahu tentang cara mengolah limbah tahu menjadi pupuk, dan penerapan teknologi filter limbah serta pengolahan limbah menjadi pupuk organik cair, pelatihan cara membuat kemasan tahu agar menarik dengan menggunakan canva, pendampingan dalam pengolahan limbah tahu menjadi pupuk dan pendampingan dalam proses mendesai kemasan produk dan evaluasi. Evaluasi proses terkait kegiatan pengolahan limbah tahu berjalan sesuai rencana dan program efektif. Hasil pengabdian ini penting sebagai langkah awal dalam memperluas pasar produk berbasis lingkungan dan teknologi, serta mendukung ekonomi sirkular.

Kata kunci: Industri tahu; Limbah cair; Pupuk organik cair.

ABSTRACT

Gunung Sulah Village, WayHalim District, Bandar Lampung, is famous as a center for home-made tofu production. The potential of tofu can be seen from the daily demand for soybeans, in one day the soybean processing industry in Gunung Sulah subdistrict, Wayhalim Bandar Lampung requires 100 - 200 kg of soybeans to be processed for the tofu making process. Implementation methods include outreach to partners regarding the benefits and how to use organic fertilizer from liquid tofu waste, training to tofu industry workers on how to process tofu waste into fertilizer, and the application of waste filter technology and processing waste into liquid organic fertilizer, training on how to make attractive tofu packaging using Canva, assistance in processing tofu waste into fertilizer and assistance in the process of designing product packaging and evaluation. Evaluation of processes related to tofu waste processing activities that are running according to plans and effective programs. The results of this service are important as a first step in expanding the market for environmental and technology-based products, as well as supporting a circular economy.

Keywords: Tofu industry; Liquid waste; Liquid organic fertiliser.

PENDAHULUAN

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 1 Ayat 26 menjelaskan bahwa dampak lingkungan hidup



adalah pengaruh perubahan lingkungan hidup yang sangat mendasar yang diakibatkan oleh suatu Usaha dan/atau Kegiatan (Sukananda & Nugraha, 2020). Lingkungan yang bersih dan sehat memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia, sehingga diperlukan kesadaran masyarakat akan pentingnya lingkungan (Therik & Lino, 2021).

Kelurahan Gunung Sulah, Kecamatan Way Halim, Kota Bandar Lampung, merupakan salah satu sentra produksi tahu rumahan. Berdasarkan hasil observasi, industri pengolahan kedelai di wilayah ini membutuhkan sekitar 100–200 kg kedelai setiap hari untuk memproduksi tahu. Tingginya tingkat konsumsi langsung kedelai 2021 menunjukkan angka fantastis mencapai 13.000 ton serta kebutuhan industri mencapai 2.800.000 ton (Lutfi et al., 2025) turut mendorong peningkatan jumlah industri tahu di Indonesia. Di Kota Bandar Lampung sendiri terdapat sekitar 166 unit industri tahu, sebagian besar merupakan industri rumah tangga yang terkonsentrasi di Kelurahan Gunung Sulah, Kecamatan Sukarama.

Setiap proses produksi tahu menghasilkan limbah, baik limbah cair serta limbah padat (Putra et al., 2022). Limbah cair tahu memiliki kandungan polutan organik yang tinggi (Hasibuan et al., 2023) dan berpotensi mencemari lingkungan (Arifa & Ratnawati, 2023). Zat organik tersebut mempercepat pertumbuhan mikroba dalam air, menyebabkan kekeruhan, peningkatan zat tersuspensi, serta penurunan kadar oksigen secara signifikan. Menurut Dewi & Akbari (2020), limbah cair tahu berdampak terhadap lingkungan yaitu rusaknya kualitas air sebagai salah satu kebutuhan umat manusia dan makhluk hidup lainnya, rusaknya lingkungan akibat limbah cair tahu berdampak buruk terhadap kehidupan ekosistem yang berada di perairan dan juga mengancam kesehatan manusia, jika pencemaran limbah tahu dibiarkan terus menerus maka kelangsungan hidup ekosistem perairan pun semakin terancam.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pengolahan Kedelai, kadar maksimum BOD limbah cair tahu adalah 150 mg/L dan COD sebesar 300 mg/L (Prasetio, 2020). Hasil Penelitian air limbah pabrik tahu oleh Afridon & Irfan (2023) berada di bawah peraturan di atas dengan parameter BOD 244,7 mg/L, TSS 101,4 mg/L dan pH 5,11. dari keempat parameter yang diperiksa hanya TSS yang memenuhi baku mutu yaitu 101,4 mg/L dengan baku mutu maksimal 200 mg/L.

Pengecekan awal yang kami lakukan terdapat tingkat keasaman yang ekstrem, pH 3,5 pada limbah cair tahu menghadirkan risiko terbesar bagi ekosistem perairan dan kesejahteraan publik. Konsentrasi ion hidrogen yang tinggi ini jauh melampaui rentang pH ideal yang dapat ditoleransi oleh mayoritas kehidupan akuatik, termasuk fauna air seperti ikan dan serangga. Akibatnya, pembuangan limbah ini berpotensi memicu kematian massal dan mengganggu rantai makanan dalam ekosistem sungai (Novian, 2025). Lebih lanjut, sifat korosif dari air yang sangat asam tersebut dapat melarutkan berbagai jenis logam berat yang terperangkap dalam endapan dasar sungai. Zat-zat beracun yang terlarut ini menjadi lebih aktif, memiliki kecenderungan untuk menumpuk secara biologis dalam tubuh organisme, dan pada akhirnya berisiko bagi kesehatan manusia melalui konsumsi. Di area dengan kepadatan penduduk tinggi

seperti di Gunung Sulah, paparan langsung terhadap air sungai yang sangat asam juga membawa bahaya cedera serius pada kulit dan mata bagi warga komunitas.

Hasil analisis limbah cair tahu di Gunung Sulah memperlihatkan bahwa angka BOD 128 dan COD 89 masih berada di ambang batas standar kualitas limbah yang diizinkan. BOD dan COD berfungsi sebagai tolok ukur untuk mengukur kadar material organik yang membutuhkan oksigen untuk proses dekomposisi. Oleh karena itu, kapasitas limbah untuk menyebabkan penurunan signifikan Oksigen Terlarut DO di badan air yang seringkali berakibat pada kematian ikan. Selain itu adanya efek polusi yang disebabkan oleh zat organik sehingga timbulnya aroma tidak sedap. Fokus utama dalam proses pengolahan limbah ini, sebelum dilepaskan ke lingkungan, harus diarahkan pada stabilisasi dan penyesuaian tingkat keasaman pH.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran tersebut adalah dengan membuat filter limbah tahu dan memanfaatkan limbah cair tahu sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 216 Tahun 2019, pupuk organik cair yang memenuhi standar memiliki kadar karbon organik minimal 10% dan kadar nitrogen antara 2–6%. Hasil analisis terhadap pupuk organik cair dari limbah tahu menunjukkan kadar karbon organik sebesar 1,36%, nitrogen total 0,47%, fosfor 0,03%, dan kalium 0,10%. Oleh karena itu, diperlukan bahan tambahan seperti limbah biomassa rumah tangga untuk meningkatkan kandungan unsur hara pada pupuk tersebut (Samsudin et al., 2018).

Membuat alat penyaring (filter) untuk limbah cair tahu sangat bermanfaat dan penting. Pertama, filter bertugas seperti saringan besar, ia menahan kotoran padat seperti ampas tahu halus yang ikut terbuang. Kalau kotoran ini tidak disaring, sungai kita akan kotor, dangkal, dan gelap, mengganggu kehidupan ikan di sana. Kedua, setelah disaring, air limbah menjadi lebih bersih sehingga mudah diolah lebih lanjut, misalnya untuk dibuat menjadi pupuk cair organik yang bagus dan jernih. Ketiga, kotoran padat yang tertinggal di filter itu tidak dibuang sia-sia. Kotoran ini masih bisa dipakai lagi untuk makanan ternak atau dibuat kompos padat. Intinya, filter membuat limbah tidak terlalu kotor saat dibuang, membantu menjaga lingkungan, dan memberi tambahan hasil yang bisa dijual.

Mengubah air limbah tahu menjadi pupuk membawa banyak kebaikan. Pertama, ini adalah cara cerdas untuk menjaga lingkungan karena limbah yang kotor dan asam tidak lagi dibuang langsung ke sungai, sehingga air sungai tetap bersih dan ikan-ikan aman (Sriwijaya et al., 2024). Kedua, ini mendatangkan uang tambahan bagi pembuat tahu. Air limbah yang tadinya tidak berguna kini diolah menjadi pupuk cair yang bisa dijual atau dipakai sendiri, artinya ada penghasilan baru dan biaya beli pupuk bisa dihemat. Terakhir, masyarakat menjadi lebih pintar karena mendapat pengetahuan cara mengolah limbah dengan benar dan berkelanjutan. Secara singkat, proses ini mengubah masalah limbah menjadi peluang usaha sambil merawat alam.

Salah satu pelaku usaha yang menjadi mitra kegiatan ini adalah Bapak Winarno, pemilik industri rumah tangga Tahu Putih Sejahtera yang berlokasi di Jalan Sasonoloyo Gang Pengging RT 009, Kelurahan Gunung Sulah, Kecamatan Way Halim, Kota Bandar Lampung. Usaha tahu yang telah dirintis sejak tahun 2003 ini merupakan usaha turun-

temurun yang kini mempekerjakan 15 warga sekitar secara bergantian. Usaha tersebut telah memiliki sertifikat halal dari Badan Penyelenggara Jaminan Produk Halal (BPJPH) dan Nomor Induk Berusaha (NIB).

Selama ini, limbah cair dan padat dari proses produksi tahu dibuang langsung ke lingkungan sekitar tanpa melalui pengolahan terlebih dahulu. Jenis limbah yang dihasilkan meliputi air sisa perasan kedelai, air pencucian peralatan, ampas kedelai, serta uap hasil pemasakan (Tjiptady et al., 2021). Kondisi tersebut berpotensi mencemari lingkungan dan menimbulkan bau tidak sedap di sekitar lokasi usaha. Di sisi lain, kemasan produk tahu belum memiliki desain dan label yang menarik, sehingga kurang optimal dalam menarik minat konsumen dan mengembangkan pemasaran produk.

Dari sisi sosial-ekonomi, usaha tahu milik Bapak Winarno berperan penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar, terutama bagi warga yang putus sekolah, dengan memberikan kesempatan kerja secara bergantian. Namun, dari sisi lingkungan dan pemasaran, masih dibutuhkan pendampingan untuk meningkatkan nilai tambah produk dan mewujudkan kegiatan usaha yang lebih ramah lingkungan.

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan kegiatan ini adalah mendampingi mitra mengolah limbah tahu menjadi pupuk, sehingga dapat meningkatkan pendapatan mitra dengan penjualan pupuk pada limbah tahu, dengan demikian mendukung ekonomi sirkular dan pelestarian lingkungan. Hal ini berkaitan dengan SDGs 8 yaitu bertujuan mendukung pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan, tenaga kerja penuh dan produktif serta pekerjaan yang layak bagi semua. Secara umum pengolahan limbah cair tahu menjadi pupuk organik dalam industri rumah tangga berupa produksi tahu mendukung pencapaian SDGs 12 dengan mengurangi limbah, meningkatkan efisiensi sumber daya, mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan program. Tahap pertama adalah sosialisasi kepada mitra, yang bertujuan memberikan pengetahuan mengenai manfaat serta cara menggunakan pupuk organik yang dihasilkan dari limbah cair tahu. Pada tahap ini dilakukan identifikasi mitra dan lokasi kegiatan, yaitu menentukan pengusaha tahu yang menjadi sasaran program. Selanjutnya, dilakukan sosialisasi dan pertemuan dengan mitra usaha tahu untuk menjelaskan tujuan, manfaat, serta tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat.

Tahap kedua adalah pelatihan kepada pekerja produksi tahu, yang difokuskan pada peningkatan keterampilan mitra dalam mengolah limbah tahu menjadi pupuk organik. Pelatihan meliputi cara mengolah limbah tahu menjadi pupuk cair dan padat, penggunaan bahan baku kedelai dengan komposisi yang efisien, serta pelatihan mendesain kemasan produk agar memiliki nilai jual yang lebih tinggi.

Tahap ketiga adalah penerapan teknologi, yang dilakukan melalui identifikasi proses produksi tahu yang menghasilkan limbah cair dan padat, seperti limbah dari pencucian kedelai dan air rebusan tahu. Limbah tersebut kemudian dikumpulkan menggunakan saluran pipa atau tangki penampungan untuk dialirkan ke tempat pengolahan. Proses berikutnya meliputi penyaringan limbah cair, pemrosesan ampas kedelai, fermentasi limbah cair, dan pengolahan ampas menjadi pupuk padat. Untuk mendukung efektivitas kegiatan, dilakukan pula pengadaan alat pencacah limbah biomassa, jerigen fermentasi, serta aerator sederhana guna memperlancar proses pembuatan pupuk cair.

Tahap keempat adalah pendampingan dan evaluasi, yang mencakup dua aspek utama. Pertama, pendampingan dilakukan dalam proses pengolahan limbah tahu menjadi pupuk organik serta dalam perancangan desain kemasan produk agar menarik dan layak jual (Rahman et al., 2025). Kedua, dilakukan evaluasi terhadap keberlanjutan program melalui dua pendekatan, yaitu evaluasi proses dan evaluasi hasil. Evaluasi proses bertujuan menilai kesesuaian pelaksanaan kegiatan dengan rencana yang ditetapkan, dengan indikator seperti kepatuhan terhadap jadwal, keterlibatan mitra dan pekerja, serta kesesuaian penggunaan alat dan bahan. Sementara itu, evaluasi hasil difokuskan untuk menilai pencapaian tujuan program, yaitu berkurangnya dampak limbah tahu terhadap lingkungan dan terciptanya pupuk organik berkualitas. Indikator keberhasilan mencakup volume limbah yang berhasil diolah, kualitas pupuk yang dihasilkan, serta dampak positif penggunaan pupuk organik bagi mitra dan lingkungan sekitar.

Alur *Flowchart* dari metode pelaksanaan pembuatan filter limbah cair tahu adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Alur *Flowchart*

HASIL KEGIATAN

Implementasi kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan beberapa tahap kegiatan sebagai berikut:

- a. Sosialisasi Kebijakan Hukum tentang Dampak Limbah Tahu terhadap Lingkungan
Tim pengabdian melakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang Undang-Undang

Nomor 32 Tahun 2009 tentang Lingkungan Hidup, pasal 1 ayat 26 menyatakan bahwa Dampak lingkungan hidup adalah pengaruh perubahan pada lingkungan hidup yang diakibatkan oleh suatu usaha dan/atau kegiatan. Lingkungan yang bersih dan sehat memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia, oleh karena itu penting untuk menyadari bahwa lingkungan memegang peran yang sangat vital.

Limbah cair tahu memiliki kandungan zat berbahaya dalam mencemari lingkungan. Hal ini disebabkan karena kadar polutan organik yang terkandung di dalam limbah cair tahu sangat tinggi. Limbah cair tahu yang mengandung zat organik akan mendorong pertumbuhan mikroba secara cepat didalam air. Hal ini menyebabkan kekeruhan pada air akibat peningkatan zat tersuspensi dalam limbah cair tahu sehingga terjadi penurunan kadar oksigen dalam air secara signifikan (Dewi & Akbari, 2020).



Gambar 2. (a) Sosialisasi kebijakan Hukum lingkungan, (b) Foto bersama peserta *workshop* pupuk

Gambar 2a memperlihatkan tim pengabdian sedang menjelaskan tentang hukum lingkungan terkait adanya pencemaran akibat limbah tahu, sedangkan Gambar 2b foto bersama peserta pengabdian.

b. Pembuatan Filter untuk Netralisasi Limbah Tahu

Pembuatan filter limbah tahu diawali dengan pengecekan pH limbah dan analisis BOD dan COD. Hasil analisis pH menunjukkan bahwa limbah tahu memiliki tingkat keasaman yang tinggi (3,5). Sedangkan hasil analisis BOD dan COD ternyata masih di bawah standar baku mutu limbah (128 dan 89). Proses pembuatan filter lebih ditujukan untuk netralisasi limbah sehingga menghasilkan pH netral (6-7) agar dapat langsung dibuang ke lingkungan.



Gambar 3. Tahapan pembuatan filter untuk proses netralisasi limbah

Gambar 3 menunjukkan tahapan-tahapan pembuatan filter dan menghasilkan air buangan dengan pH netral dengan adanya penambahan CaCO_3 . Pembuatan filter diawali dengan menyiapkan bak atau wadah yang telah dibersihkan agar proses penyaringan tidak terpengaruh oleh kotoran tambahan. Selanjutnya pada drum pertama ditambahkan air kapur untuk netralisasi pH limbah. Setelah itu, media filtrasi pada drum kedua ditata secara berlapis mulai dari kerikil sebagai penopang di bagian bawah, kemudian pasir kasar dan pasir halus untuk menangkap partikel berukuran berbeda. Lapisan berikutnya adalah zeolit yang berfungsi menyerap amonia dan menurunkan kandungan organik, lalu arang aktif ditempatkan pada bagian paling atas untuk mengurangi bau, warna, dan sisa polutan organik. Pada bagian selanjutnya diberi isian busa dan ijuk yang berfungsi untuk menjernihkan limbah tahu. Susunan berlapis ini memungkinkan setiap media bekerja sesuai fungsinya sehingga kualitas air hasil penyaringan menjadi lebih baik.

Tahapan kedua uji coba filter dengan cara memompakan limbah tahu pada filter dan dilakukan uji pH sebelum dan sesudah proses filtrasi. Setelah media terpasang dengan rapi, pipa masuk (inlet) diletakkan di bagian atas untuk mengalirkan limbah secara perlahan, sementara pipa keluar (outlet) ditempatkan di bagian bawah sebagai jalur keluaran air yang sudah difiltrasi. Instalasi kemudian diuji dengan mengalirkan limbah guna memastikan aliran berjalan merata dan tidak terjadi kebocoran. Ketika filter sudah bekerja stabil, unit ini dapat digunakan secara kontinu, dengan perawatan rutin berupa pembersihan atau penggantian media tertentu agar performanya tetap optimal. Dengan demikian, limbah cair tahu dapat diolah lebih dahulu sebelum dibuang, sehingga dampaknya terhadap lingkungan menjadi lebih rendah.

c. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Tahu

Limbah cair tahu masih mengandung beberapa nutrisi yaitu: sisa-sisa protein, karbohidrat, lemak, mineral, nitrogen, fosfor, kalium, Kalsium, magnesium dan zat besi (Afridon, 2023). Kandungan ini dapat dimanfaatkan untuk dikonversi menjadi pupuk organik cair (POC). POC yang dihasilkan dapat dijual dan menambah pendapatan mitra sebagai pengusaha tahu dan sekaligus menurunkan beban pencemaran lingkungan di daerah industri kecil tersebut.



Gambar 4. Penjelasan tentang pembuatan Pupuk Organik Cair dari limbah tahu

Gambar 4 memperlihatkan tim pengabdian sedang memberikan penjelasan kepada pengusaha industri tahu tentang pembuatan POC. Tim pengabdian juga mendemonstrasikan secara langsung cara pembuatan POC dari limbah tahu. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Demonstrasi pembuatan pupuk organik cair dari limbah tahu

Pembuatan pupuk organik dari limbah cair tahu memberikan banyak manfaat, baik bagi lingkungan maupun pelaku usaha. Pemanfaatan limbah ini membantu menurunkan risiko pencemaran air dan bau tidak sedap yang biasanya muncul dari sisa produksi tahu, sehingga kondisi lingkungan sekitar menjadi lebih nyaman. Melalui proses fermentasi, limbah cair berubah menjadi pupuk yang mengandung unsur hara penting seperti nitrogen dan bahan organik lainnya yang dapat meningkatkan kesuburan sekaligus memperbaiki kualitas tanah. Bagi pengusaha tahu, kegiatan ini menambah nilai karena limbah yang sebelumnya tidak termanfaatkan kini dapat dijual atau digunakan sendiri. Dampaknya juga terlihat pada terbentuknya pola produksi yang lebih ramah lingkungan dan mendukung konsep ekonomi sirkular. Dalam jangka panjang, pupuk organik ini mampu meningkatkan hasil tanam, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, serta berpotensi membuka peluang usaha baru di bidang pertanian dan pengelolaan limbah.

d. Desain Kemasan Tahu

Pengelolaan limbah yang dilakukan secara higienis membantu meningkatkan mutu produksi, sementara penggunaan kemasan yang tepat dan informatif menunjukkan komitmen produsen terhadap praktik ramah lingkungan. Dengan demikian, kemasan tidak hanya berfungsi sebagai pelindung produk, tetapi juga menjadi sarana untuk menyampaikan nilai keberlanjutan dan memperkuat citra usaha yang mampu mengolah limbah secara lebih produktif melalui pembuatan pupuk organik. Desain kemasan ini akan menjadi langkah awal agar produk tahu pak Winarno lebih dikenal di masyarakat. Juga mencerminkan produksi lebih profesional dan berkarakter. Mitra sangat menyambut baik dengan desain kemasan baru ini karena memberikan kesan modern dan menarik bagi usahanya. Gambar 6 menunjukkan sosialisasi dan desain kemasan baru produk tahu Pak Winarno.



(a)



(b)

Gambar 6. (a). Foto Bersama tim pengabdi saat pelatihan kemasan tahu, (b). Desain Kemasan Tahu.

Evaluasi setelah pelaksanaan menunjukkan bahwa program pengolahan limbah cair tahu dan pemanfaatannya menjadi pupuk organik telah berjalan dengan baik. Dari sisi pelaksanaan, mitra dan pekerja menunjukkan tingkat partisipasi yang cukup tinggi dalam proses sosialisasi, pelatihan, serta penerapan teknologi filtrasi dan fermentasi. Alat dan bahan yang disediakan dapat digunakan dengan efektif, meskipun beberapa pekerja masih memerlukan pendampingan lanjutan untuk memastikan proses pengolahan dilakukan secara konsisten. Dari sisi hasil, Dimana yang awalnya limbah cair tahu merupakan limbah sekarang limbah tersebut dapat difilter sehingga tidak berbau dan aman limbah tersebut untuk lingkungan. Limbah tersebut juga dijadikan pupuk organik yang dapat menambah pendapatan bagi mitra atas penjualan pupuk. Namun demikian, efektivitas jangka panjang masih memerlukan monitoring berkala, terutama terkait keberlanjutan produksi pupuk oleh mitra, perawatan filter limbah, serta integrasi pemanfaatan pupuk dengan aktivitas pertanian sekitar. Secara keseluruhan, program telah memberikan dampak positif terhadap pengelolaan limbah, peningkatan higienitas produksi tahu, dan pembentukan pola produksi yang lebih berkelanjutan.

Evaluasi terhadap desain kemasan tahu menunjukkan bahwa kemasan yang digunakan kini mampu meningkatkan kebersihan, kerapian, dan tampilan produk dibandingkan sebelumnya. Kemasan yang lebih kokoh dan informatif membantu

menjaga produk selama proses distribusi serta memudahkan konsumen mengenali informasi dasar. Meski demikian, beberapa aspek masih perlu diperbaiki, seperti ketebalan bahan, daya tahan terhadap kelembapan, dan kejelasan tulisan pada label. Dari sisi visual, kemasan sudah lebih menarik, namun masih dapat ditingkatkan dengan penyesuaian warna, tata huruf, serta unsur identitas merek agar produk lebih mudah dikenali. Selain itu, penggunaan bahan yang lebih ramah lingkungan juga perlu dipertimbangkan. Secara keseluruhan, desain kemasan memberikan peningkatan nilai pada produk tahu, tetapi tetap membutuhkan penyempurnaan agar fungsi, estetika, dan aspek keberlanjutannya semakin optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian pada usaha tahu Pak Winarno memberikan dampak yang signifikan terhadap penurunan pencemaran lingkungan dan pengembangan usaha baru untuk membuat pupuk organik cair dan omset penjualan. Hal ini terlihat secara langsung dengan adanya filter pengolah limbah, produk samping dari limbah tahu menjadi pupuk organik dan kemasan tahu. Adanya fasilitas ini diharapkan meningkatkan omset penjualan dan menciptakan lingkungan yang sehat bagi mitra. Adanya pelatihan pembuatan pupuk organik cair juga meningkatkan keahlian para pengusaha tahu untuk dapat bersaing dan mendukung ekonomi sirkular.

Saran untuk pelaksanaan pengabdian berikutnya adalah pentingnya menyusun SOP perawatan agar mitra mampu melakukan pemeliharaan secara mandiri. Pengolahan limbah cair menjadi pupuk juga sebaiknya ditingkatkan melalui variasi proses fermentasi dan pengecekan kualitas sederhana sehingga pupuk yang dihasilkan lebih konsisten dan aman. Di sisi lain, pengembangan kemasan tahu yang lebih ramah lingkungan dan memiliki informasi produk yang jelas dapat meningkatkan daya saing, terutama bila disertai pendampingan dalam pengurusan legalitas seperti PIRT. Kegiatan penguatan kapasitas mitra juga perlu dilanjutkan melalui pelatihan mengenai perawatan filter, pembuatan pupuk, teknik pengemasan, serta manajemen usaha. Upaya tersebut dapat dilengkapi dengan strategi branding dan pemasaran digital untuk memperluas jangkauan produk. Pemantauan secara berkala tetap diperlukan guna memastikan teknologi yang diberikan dan keterampilan yang telah diajarkan benar-benar diterapkan, sehingga keseluruhan program dapat mendorong UMKM tahu menjadi lebih bersih, bernilai tambah, dan menerapkan prinsip ekonomi sirkular.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini melalui pendanaan PKM Batch 3 tahun anggaran 2025 dan Pak Winarno sebagai Mitra PKM, sehingga pengabdian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

Afridon, A., & Irfan, A. (2023). Gambaran Kualitas Air Limbah Industri Tahu Di Koto Lalang Kota Padang. *Jurnal Media Ilmu*, 2(2), 256–266.

- Arifa, A. N., & Ratnawati, D. (2023). Analisis Dampak Sosial Industri Tahu Terhadap Kualitas Air di Desa Sidomulyo Kecamatan Punggur. *Social Pedagogy: Journal of Social Science Education*, 4(2), 117–130.
- Dewi, M. O., & Akbari, T. (2020). Pengolahan limbah cair tahu dengan metode fitoremediasi tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) pada industri tahu b kota Serang. *Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 3(1), 38–48.
- Hasibuan, A., Sadia, H., & Amalia, T. (2023). Pemanfaatan Eceng Gondok untuk menurunkan Kandungan COD (Chemical Oxygen Demond), pH, Bau, dan Warna pada Limbah Cair Tahu di Indonesia. *JIPDAS (Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 1(3), 1–11.
- Lutfi, M., Azzahra, F., Pomuruh, F. K., Manggau, G. P., Syamsuddin, S., Amar, A. A., & Rahmadina, H. N. (2025). Characterization of soy tofu substituted with palm kernel meal (*Elaeis guineensis* jacq): Karakterisasi Tahu Kedelai Tersubstitusi Bungkil Inti Sawit (*Elaeis guineensis* jacq). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 10(2), 104–115.
- Novian, R. (2025). Pencemaran Perairan Sungai Bengkulu akibat Nitrat dan Fosfat dari Aktivitas Pertanian: Studi Literatur. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, 2(03), 3805–3814.
- Putra, C. A., Rachmadi, D., Widodo, R. A. R., & Devanty, S. A. (2022). Pengolahan limbah cair industri tahu menjadi pupuk organik cair di Kelurahan Pakunden Kota Blitar. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 2(2), 195–202.
- Rahman, R. Z., Tjiptady, B. C., Putra, A. D., Permadi, L. C., & Zamzami, M. A. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Edukasi dan Aksi Bersih Pantai untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan Pesisir Pantai Hening Kertosari, Banyuwangi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara (JANUR)*, 1(1), 26–32.
- Samsudin, M. F. R., Sufian, S., & Hameed, B. H. (2018). Epigrammatic progress and perspective on the photocatalytic properties of BiVO₄-based photocatalyst in photocatalytic water treatment technology: A review. *Journal of Molecular Liquids*, 268, 438–459.
- Sriwijaya, B., Permadi, L. C., Meditama, R., Tjiptady, B. C., Rohman, M., & Darmawan, K. (2024). Perencanaan Panel Surya Sebagai Pengganti Listrik Alternatif Daerah Pesisir Lintas Selatan Desa Tumpak Pucung. *at-tamkin: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(2), 52–62.
- Sukananda, S., & Nugraha, D. A. (2020). Urgensi penerapan analisis dampak lingkungan (AMDAL) sebagai kontrol dampak terhadap lingkungan di Indonesia. *Jurnal Penegakan Hukum Dan Keadilan*, 1(2), 119–137.
- Therik, J. J., & Lino, M. M. (2021). Membangun Kesadaran Masyarakat Sebagai Upaya Pelestarian Lingkungan. *Jurnal Administrasi Publik*, 17(1), 89–95.
- Tjiptady, B. C., Rahman, R. Z., Pradani, Y. F., Sulaiman, M. S., Machfuroh, T., & Saepuddin, A. (2021). Sosialisasi peningkatan perekonomian masyarakat melalui badan usaha milik desa di Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 1(1), 35–40.