

Mewujudkan Industri Tempe Malang Ramah Lingkungan melalui Pemanfaatan Limbah Produksi sebagai Pupuk (Making the Malang Tempe Industry Environmentally Friendly through Utilizing Production Waste as Fertilizer)

Jasmine Nurul Izza¹, Dinar Arsy Anggarani², Alby Aruna³, Hendra Susanto^{4*}

Universitas Negeri Malang, Jawa Timur^{1,2,3,4}

jasmine.nurul.2303418@students.um.ac.id¹, dinar.arsy.2303418@students.um.ac.id²,

albyaruna1@gmail.com³, hendrabio@um.ac.id^{4*}



Riwayat Artikel

Diterima pada 24 November 2023

Revisi 1 pada 28 November 2023

Revisi 2 pada 1 Januari 2024

Revisi 3 pada 5 Februari 2024

Diterima pada 8 Februari 2024

Abstract

Purpose: The implementation of this dedication activity aims to study and present various issues about the management of waste industry waste, the potential use of this waste as organic fertilizer, and actions to make Kampung Industri Tempe Sanan an environmentally friendly area.

Methodology: This activity uses ABCD (Asset-based Community Development) Method. The fermentation and compositing methods used in this study were done with the preparation of a compressor tube, a compound activator such as EM4, and waste of tempe.

Results: Waste composting not only minimizes the impact of waste but also produces nutrient-rich fertilizer, which is fundamental to plant growth. Local communities are actively involved, practicing participatory approaches in the collection, processing, and utilization of fertilizers, helping to raise their ecological awareness and economic capacity. The implementation of these initiatives is a real proof of the harmonious blend of industry, environment, and community. Environmental and socio-economic well-being increased, marking the successful transition of Village Industries to a sustainable and environmentally friendly model. People not only understand the value of the environment but also develop new skills that contribute to local economic development.

Limitation and Contribution: This activity is limited to process soybean husk waste and only up to the manufacturing stage. This occasion impacts to Kampung Sanan's household production waste processing. Kampung Sanan is not only a concrete example of effective waste management but also a symbol of community integration and cooperation in creating a greener, healthier, and more productive environment. It reflects the tremendous potential of multisectoral collaboration in achieving environmental and economic sustainability.

Keywords: Fertilizer, Malang, Tempe, Composting

How to cite: 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.

1. Pendahuluan

Limbah menjadi masalah besar yang terjadi di Indonesia. Limbah tentu memberi dampak negatif bagi lingkungan ketika jumlahnya melebihi kapasitas lingkungan berdasarkan standar yang ditetapkan pemerintah. Seperti ketika limbah dibuang pada perairan dapat menurunkan kualitas air, membunuh biota yang ada di air, hingga mempengaruhi kesehatan manusia (Puspawati, 2017). Limbah sendiri dikelompokkan menjadi 6 macam, diantaranya sampah organik (memiliki tekstur padat semi basah), sampah anorganik (kering dan sulit terurai), sampah abu (padat dalam bentuk abu), sampah bangkai (bangkai binatang), sampah sapuan (limbah hasil sapuan di jalan), dan sampah industri (limbah

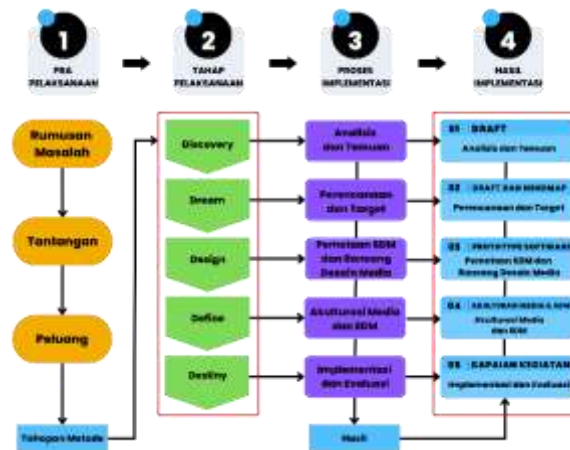
padat buangan industri) (Hasibuan, 2016). Sampah atau limbah industri cukup menjadi permasalahan, salah satunya tempe, yang menjadi makanan khas masyarakat Indonesia. Kota Malang sebagai salah satu pusat industri pengusaha tempe maupun keripik tempe menjadi bagian dari UMKM yang memiliki peran penting. Industri tempe di Kampung Sanan, Malang, telah menjadi sumber utama pendapatan masyarakat setempat (Iriaji et al., 2021). Ikon wisata kuliner terkenal di Kota Malang adalah Sentra Industri Tempe Sanan. Kampung Sanan terletak di Kelurahan Purwantoro, Kecamatan Blimbing Kota Malang. Berdasarkan studi lapangan yang dilakukan, jumlah pengrajin keripik tempe olahan di Sanan sebanyak 636 orang. Beberapa hasil produksi olahan tempe yang diproduksi yakni 60% tempe mentah, 30% keripik tempe, dan 10% olahan lainnya seperti sambal goreng tempe, stik tempe, dan tempe rempah. Selain jumlah pemilik usaha, terdapat tenaga kerja yang diserap yakni sekitar 700 orang. Melalui data ini dapat diketahui tingginya angka produksi berbagai olahan tempe yang berarti menghasilkan limbah kulit ari kedelai dengan angka yang cukup tinggi perharinya. Semakin tinggi produksi olahan tempe, semakin tinggi limbah padat dan cair yang dihasilkan.

Limbah padat dan cair yang dihasilkan industri tempe umumnya berasal dari pemasakan kedelai dan pencucian kedelai (Setyaningrum et al., 2019). Limbah padat berupa kulit ari dan limbah cair kedelai mengandung PO_4 dengan kadar yang tinggi. Kandungan *phosphate* (PO_4) tersebut sangat diperlukan oleh tanaman sebagai nutrisi untuk menunjang pertumbuhan (Sawitri & Takandjandji, 2019). Limbah air rebusan kedelai yang berubah menjadi amonia ketika terjadi pembusukan oleh bakteri nitrifikasi, sebab air rebusan kedelai termasuk bahan organik (Harahap, 2013). Sementara amonia merupakan suatu zat hara yang menunjang kesuburan perairan yang ketika jumlahnya berlebihan menyebabkan penurunan kadar oksigen. Penurunan kadar oksigen ini akan menurunkan biodiversitas air seperti ikan yang mati. Pemerintah telah menetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 2004 bahwa jika konsentrasi amonia melebihi batas baku air mengakibatkan penurunan kualitas air (Makatita, 2014). Melalui peraturan tersebut jelas bahwa limbah cair tempe harus diolah agar tidak mencemari perairan lingkungan.

Permasalahan mitra Sentra Industri Tempe Sanan ialah belum memiliki metode khusus untuk mengolah limbah tempe yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan warga tidak mengolah limbah cair beserta kulit ari sebelum dibuang atau dimanfaatkan. Seringkali air rebusan dibuang begitu saja sehingga menghasilkan bau tidak sedap di lingkungan. Pengetahuan warga terhadap cara pengolahan dan pembuangan limbah kulit ari juga terbilang masih rendah, biasanya kulit ari kedelai mengganggu penampakan lingkungan. Melalui masalah ini diperlukan suatu solusi untuk mengatasi limbah yang dihasilkan dari pembuatan tempe sehingga limbah tidak mencemari lingkungan bahkan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas kampung Sanan. Oleh karena itu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini bertujuan mempelajari dan menyajikan berbagai permasalahan tentang pengelolaan limbah industri, potensi pemanfaatan limbah sebagai pupuk organik, dan rencana tindakan untuk menjadikan Kampung Industri Tempe Sanan sebagai model industri tempe yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Limbah produksi tempe yang dulunya merupakan permasalahan lingkungan, kini menjadi aset berharga yang mendukung kelestarian ekosistem dan pertanian.

2. Metodologi

Metode pengabdian kepada masyarakat mengacu pada konsep ABCD (*Asset Based Community Development*), yang meliputi penemuan, harapan, desain, definisi, dan tujuan.



Gambar 1. Metode ABCD (*Asset Based Community Development*)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Langkah awal adalah fase "*discovery*", sumber daya dan aset yang dimiliki Kampung Industri Tempe Sanan diidentifikasi dan dianalisis. Kegiatan yang dilakukan mencakup observasi lokasi, perumusan masalah, pemberian pre-test kepada kelompok ibu rumah tangga dan pengrajin tempe. Tujuan langkah ini adalah mendapatkan gambaran mendalam tentang kondisi saat ini dan potensi yang dapat dikembangkan, penyelidikan menyeluruh dilakukan mengenai potensi lokal dari segi sumber daya material, budaya, dan manusia. Selanjutnya, fase "*dream*" membahas keinginan masyarakat Sanan untuk membuat industri tempe menjadi lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Kami membuat visi bersama tentang masa depan industri tempe di kampung ini yang sesuai dengan keberlanjutan dan kesejahteraan sosial melalui diskusi partisipatif dan *Focus Group Discussion (FGD)*. Pada tahap "*design*", hasil temuan dan harapan digunakan untuk membuat strategi dan rencana aksi konkret. Dalam proses ini, kami menyelidiki kemungkinan penggunaan pupuk organik dari limbah produksi tempe, yang dapat menghasilkan nilai tambah baik dari segi ekonomi maupun ekologi. Tim pengabdian juga menemukan metode dan teknologi yang tepat dan berkelanjutan. Selain menyusun mekanisme pengawasan dan evaluasi, fase "*define*" dilakukan untuk menyusun parameter dan indikator keberhasilan. Kerangka kerja ini memastikan bahwa strategi dan rencana aksi diterapkan dengan baik dan masyarakat Sanan dan lingkungan sekitarnya merasakan manfaatnya. Terakhir, tim menerapkan rencana aksi dengan melibatkan masyarakat, pemerintah lokal, dan stakeholder lainnya. Diharapkan bahwa kerja sama ini akan menghasilkan Kampung Industri Tempe Sanan yang ramah lingkungan, berkelanjutan, dan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara menyeluruh dan inklusif.

Pada tahap implementasi, kegiatan pengabdian diawali dengan sosialisasi dengan metode ceramah, demonstrasi dan diskusi, post-test pengetahuan pengolahan pupuk organik, analisis data dan penarikan kesimpulan. Tujuan dilakukan *pre-test* dan *post-test* adalah sebagai evaluasi untuk mengetahui kebermanfaatan program dan pemahaman peserta kegiatan terhadap materi yang disampaikan. Sementara itu materi sosialisasi meliputi pentingnya memanfaatkan limbah ari kedelai yang melimpah di Desa Sanan menjadi pupuk organik cair, mendemonstrasikan proses pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar limbah kulit ari kedelai dan air rebusan tempe, serta memaparkan manfaat yang dapat diperoleh masyarakat melalui produksi pupuk organik cair secara mandiri.

Adapun alat dan bahan untuk mengolah pupuk organik cair antara lain ember, komposter, neraca, gelas takar/ukur, EM4, molase (tetes tebu), limbah kulit ari kedelai, dan air. Proses pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit ari kedelai ialah sebagai berikut:

- Disiapkan limbah kulit ari kedelai, air, molase (tetes tebu), EM4 dengan perbandingan 1:2:0,1:0,5
- Ditimbang dan ukur bahan-bahan sesuai perbandingan
- Dimasukkan limbah kulit ari kedelai ke dalam komposter
- Ditambahkan EM4, molase (tetes tebu), dan air
- Ditutup komposter dengan rapat selama satu bulan untuk proses fermentasi atau penguraian
- Setelah satu bulan, buka penutup komposter.

- g. Dipanen pupuk organik cair melalui kran pada bagian bawah komposter
- h. Disaring pupuk organik cair apabila terdapat sisa kulit ari kedelai

Pada setiap selesai kegiatan dilakukan diskusi dan tanya jawab terkait proses pembuatan pupuk organik cair yang telah dipaparkan.

3. Hasil dan pembahasan

3.1 Formulasi Pupuk

Sebelum memulai formulasi pupuk beberapa hal perlu disiapkan. Alat dan bahan yang diperlukan mencakup ember untuk menampung pupuk organik cair, komposter sebagai tempat fermentasi, neraca untuk memastikan akurasi proporsi bahan, gelas takar untuk mengukur cairan, serta EM4 dan molase (tetes tebu) sebagai agen fermentasi. Limbah kulit ari kedelai dan air juga menjadi bahan baku utama dalam proses ini. Proses pembuatan pupuk organik cair dimulai dengan persiapan limbah kulit ari kedelai, air, molase, dan EM4 dengan perbandingan 1:2:0,1:0,5. Perbandingan tersebut menunjukkan jumlah relative masing-masing bahan, misalnya dalam proses pembuatan pupuk organik membutuhkan 2 kilogram limbah kulit ari kedelai, sehingga dibutuhkan 2 liter air, 100 mililiter molase, dan 500 mililiter EM4.

Neraca dan gelas ukur digunakan untuk menjamin akurasi perbandingan tersebut. Kulit ari kedelai ditempatkan dalam komposter, diikuti dengan penambahan EM4 dan molase. Air kemudian dituangkan untuk memulai proses fermentasi. Komposter ditutup rapat dan dibiarkan selama satu bulan. Kondisi anaerob ini memfasilitasi aktivitas mikroorganisme yang memecah bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Setelah periode fermentasi, komposter dibuka dan aerasi dilakukan untuk menstabilkan kualitas pupuk. Pupuk organik cair kemudian diambil melalui kran yang terletak di bagian bawah komposter.

Tahap final melibatkan penyaringan pupuk organik cair untuk memisahkan sisa-sisa kulit ari kedelai yang belum sepenuhnya terdekomposisi. Hasilnya adalah pupuk organik cair kaya nutrisi yang siap digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman, sekaligus memberikan solusi ramah lingkungan untuk pengelolaan limbah industri tempe. Kampung Industri Tempe Sanan merupakan salah satu daerah UKM di Kota Malang yang berkembang pesat pada aspek perekonomian. Aktivitas produksi tempe termasuk produksi rumahan atau *home industry*. Kegiatan usaha melibatkan orang-orang terdekat seperti keluarga, kerabat, atau tetangga.

3.2 Sosialisasi dan Pengembangan Alur Kerja Pelaksanaan



Gambar 2. Sosialisasi Teknis dan Fungsional kepada *Stakeholder*

Tujuan utama dari kegiatan ini adalah untuk memberikan informasi kepada *stakeholder* terkait, termasuk produsen tempe, pekerja, pemerintah lokal, dan masyarakat umum, untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang cara dan keuntungan pengelolaan limbah yang efektif dan berkelanjutan. Seperti target pemerintah untuk mengembangkan desa wisata, kegiatan ini mampu meratakan Penyebaran ekonomi di berbagai daerah (Mayasari et al., 2023). Kegiatan ini dimulai dengan pemilihan dan analisis informasi yang diperlukan oleh masing-masing *stakeholder*. Mempertimbangkan hasil analisis, materi sosialisasi dan pelatihan disusun dengan cermat dengan mempertimbangkan konteks sosial ekonomi lokal dan spesifikasi teknis. Metode penyampaian informasi dan pelatihan dirancang untuk memaksimalkan internalisasi pengetahuan dan keterampilan (Dewi et al., 2023)

Teknis dalam pendampingan ini melalui pelatihan praktis, *workshop*, dan seminar yang memberikan informasi teknis dan fungsional mengenai pengolahan limbah produksi tempe menjadi pupuk organik, keuntungan lingkungan dan ekonomi, dan metode implementasi dan pemeliharaan (Alfauzan et al., 2023). Para ahli dan praktisi menyampaikan informasi melalui pendekatan interaktif yang memungkinkan orang berbicara satu sama lain dan bertukar pengetahuan. Fokus pengembangan alur kerja pelaksanaan adalah membangun sistem operasional yang efisien (Latifasari et al., 2023). Seluruh prosedur dirancang untuk memastikan pengolahan limbah yang lancar, ramah lingkungan, dan menghasilkan pupuk organik berkualitas tinggi. Harapan ideal luaran dari kegiatan ini akan mendukung keberlanjutan Kampung Industri Tempe Sanan Malang, mempercepat pencapaian target ramah lingkungan, dan memperkuat fondasi pelaksanaan program pengabdian masyarakat.

3.3 Proses Pelaksanaan



Gambar 3. Pelaksanaan Pelatihan Teknis kepada Masyarakat

Pelaksanaan pengabdian Kampung Industri Tempe Sanan Malang ramah lingkungan, dilakukan dengan terencana dan sistematis. Melalui proses ini, pengetahuan teknis, partisipasi masyarakat, dan dukungan dari *stakeholder* terkait diintegrasikan. Fokus utama adalah mengubah limbah produksi tempe menjadi pupuk organik cair yang efektif, yang tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga mendukung pertanian lokal yang berkelanjutan (Harashta & Mazlan, 2022)

Proses pelaksanaan dimulai dengan menemukan dan mengevaluasi limbah yang dihasilkan dari produksi tempe. Perencanaan pengelolaan limbah akan lebih mudah jika jenis limbah dan volumenya ditemukan segera (Situmorang, 2022). Langkah pertama untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah yang efisien dan ramah lingkungan adalah memberikan sosialisasi dan pendidikan kepada masyarakat sekitar. Tahap ini memerlukan seorang administrator yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap kepemimpinan sebagai figur utama yang mendorong sumber daya dan potensi, bertanggung jawab untuk mencapai tujuan pendidikan (Jarkawi, 2022).

Masyarakat diberi pelatihan teknis untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk membuat pupuk organik cair dari limbah kulit ari kedelai. Proses ini melibatkan penggunaan metode dan teknologi tertentu yang telah diuji kinerjanya, sehingga penyebaran pengetahuan dan

keterampilan menjadi sangat penting. Selain itu, tujuan pembentukan kelompok kerja masyarakat adalah untuk meningkatkan partisipasi masyarakat. Upaya menjamin keberlanjutan dan kualitas program, kelompok ini akan menangani pengumpulan, pengolahan, dan distribusi pupuk organik cair. Selain itu, sistem pengawasan dan evaluasi akan digunakan.

Proses harus berjalan dengan baik dan efisien dengan bekerja sama dengan pihak pemerintah dan lembaga terkait. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa program pengabdian masyarakat ini sesuai dengan kebijakan dan peraturan yang ada, dan bahwa mereka memiliki sumber daya dan fasilitas yang diperlukan untuk mendukungnya. Langkah terakhir yang sangat penting adalah menyebarkan hasil dan pengaruh program kepada masyarakat umum. Tujuannya tidak hanya untuk menyebarkan tentang keberhasilan pengelolaan limbah industri tempe, tetapi juga untuk mendorong inisiatif serupa di industri lainnya, bekerja sama dengan kekuatan yang berbeda untuk menemukan solusi inovatif dan berkelanjutan untuk masalah pencemaran limbah di Indonesia (Latifasari et al., 2023)

3.4 Monitoring dan Evaluasi



Gambar 4. Penyerahan Produk

Proses pelaksanaan pengabdian agar berjalan dengan baik dan efektif harus dengan bekerja sama dengan pihak pemerintah desa dan lembaga terkait. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa program pengabdian masyarakat sesuai dengan kebijakan dan peraturan yang ada. Hasil penelitian menyatakan bahwa disiplin kerja muncul sebagai variabel yang dominan dan berpengaruh secara positif dan signifikan (Syarif & Riza, 2022). Khususnya, dalam proyek kegiatan monitoring dan evaluasi untuk menilai efektivitas, efisiensi, dan dampak dari program pengabdian masyarakat. Secara teknis, monitoring dan evaluasi dimulai dengan menetapkan indikator kinerja yang jelas dan dapat diukur. Pada pengabdian ini dipastikan kualitas dan volume limbah yang diolah menjadi pupuk organik, jumlah pupuk yang dihasilkan, dampak pada kualitas tanah dan tanaman, dan partisipasi masyarakat.

Pada proses memenuhi tujuan pengabdian, dilakukan pemantauan dan pengumpulan data serta informasi untuk mengevaluasi kemajuan proyek secara berkala seperti pemantauan aktivitas, pencapaian sasaran, dan penggunaan sumber daya. Kemudian dapat diketahui status pelaksanaan proyek, membantu dalam mengidentifikasi hambatan dan tantangan, serta memfasilitasi pengambilan keputusan yang tepat waktu dan informasi tentang solusi perbaikan. Kegiatan evaluasi berupa analisis sistematis terhadap data dan informasi yang dikumpulkan selama fase monitoring untuk menghasilkan temuan, kesimpulan, dan rekomendasi. Beberapa hal yang diobservasi kendala, kekurangan, dan kelemahan yang terjadi dalam kegiatan (Herniwanti et al., 2023). Evaluasi juga membantu memahami sejauh mana proyek telah berhasil mencapai tujuan yang ditetapkan dan apa faktor-faktor yang berkontribusi atau menghambat pencapaian tujuan tersebut. Berbagai langkah yang dilakukan seperti ini akan membantu perencanaan, implementasi, dan perbaikan strategis termasuk pada pengabdian masyarakat untuk mewujudkan Kampung Industri Tempe Sanan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

3.5 Pembahasan

Pengabdian masyarakat Kampung Sanan bertujuan mengatasi pencemaran lingkungan serta mengoptimalkan sumber daya lokal untuk menghasilkan nilai tambah secara ekologi. Keunggulan terletak pada pendekatan baru untuk mengelola limbah. Dengan mengubah limbah kulit ari kedelai menjadi pupuk organik cair, yang selain dapat mengatasi pencemaran sekaligus memberikan nutrisi untuk tanaman (Putra, 2022). Secara ilmiah, pupuk organik memiliki manfaat dalam meningkatkan aktivitas biologi tanah dan menyediakan jumlah zat hara yang seimbang (Azzahra et al., 2022). Proses pengolahan dan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan mengurangi pencemaran air, tanah, dan udara (Haryanta, 2023). Hal ini juga mendorong ide-ide baru dan kemandirian dalam mengelola dan memanfaatkan limbah secara berkelanjutan.

Selain meningkatkan kesadaran akan lingkungan, kegiatan pengabdian di Kampung Industri Sanan mendorong kemandirian ekonomi dan ketahanan masyarakat ketika pupuk organik hadir sebagai diversifikasi produk yang dipasarkan. Kegiatan ini membantu pengembangan UMKM yang merupakan bagian dari kegiatan ekonomi masyarakat bangsa yang saat ini semakin dikembangkan (Abbas et al., 2023). Siklus ekonomi sirkular yang prinsipnya mendorong pengelolaan sumber daya yang efisien serta memperhatikan keberlanjutan kondisi lingkungan tercermin dalam kegiatan ini (Setiawan, I. N., 2023). Sebuah sinergi menunjukkan bahwa produktivitas ekonomi dan pelestarian lingkungan dapat bekerja sama untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (Asnuryati, 2023). Pengabdian ini juga membuktikan bahwa solusi berbasis masyarakat dapat membantu mengatasi masalah lingkungan yang rumit sambil meningkatkan kesejahteraan sosial ekonomi (Ayu et al., 2022).

Kampung Industri Tempe Sanan sebagai pusat produksi tempe yang ramah lingkungan, mampu berperan sebagai tempat untuk mengembangkan ide baru dan memberi tahu masyarakat tentang pentingnya pertanian berkelanjutan (Arimbawa et al., 2022). Mulai dari pengabdian ini akan meningkatkan kapasitas dan reputasi Kampung Industri Tempe Sanan di tingkat nasional dan global, membuka peluang kerjasama lintas sektoral dan internasional, dan memperluas jaringan. Kegiatan pengabdian berbasis diversifikasi produk seperti yang dihasilkan pada kegiatan ini yakni pupuk organik, menambah wawasan, pengetahuan, dan keterampilan masyarakat mitra sehingga nantinya dapat meningkatkan perekonomian mitra (Lathifah et al., 2023). Kegiatan serupa diproyeksikan dapat berfungsi sebagai model reproduktif untuk kampung industri lainnya. Hal ini mendorong perilaku yang lebih bertanggungjawab dan memperkuat jaringan sosial serta kohesi komunitas (Rosydiana, 2023).

Potensi pengembangan Kampung Sanan Malang sangat menjanjikan banyak keuntungan jika konsep *zero waste* diterapkan. Prinsip *zero waste* memungkinkan limbah dan produk sampingan dari produksi tempe dikembalikan ke siklus produksi atau digunakan untuk membuat pupuk organik, yang mengurangi biaya pengelolaan sampah dan penggunaan sumber daya baru. Perspektif lingkungan, *zero waste* membantu konservasi keanekaragaman hayati dan ekosistem (Setyono & Sinaga, 2021). Secara ekonomi, inisiatif *zero waste* membuka pintu untuk peluang bisnis baru dan meningkatkan diversifikasi pendapatan (Kadir, M., 2022). Wadah seperti pengabdian masyarakat Kampung Sanan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi pupuk organik, mengurangi biaya, dan meningkatkan aksesibilitas produk bagi petani, inovasi dan kemajuan teknologi akan menjadi fokus utama (Armanu et al., 2023).

Oleh karena itu, Kampung Industri Tempe Sanan Malang dengan *zero waste* adalah bukan hanya cara untuk mengurangi dampak negatif lingkungan tetapi juga cara kreatif untuk memanfaatkan sumber daya yang ada untuk menghasilkan keuntungan ekonomi dan sosial. Masyarakat belajar mengelola lingkungan dan sumber daya dalam konteks sosial. Pengimplementasian kegiatan ini tentunya berkaitan erat dengan manajemen fasilitas dan infrastruktur pendidikan yang terdiri atas perencanaan fasilitas dan infrastruktur, pengadaan fasilitas dan infrastruktur, inventarisasi fasilitas, dan infrastruktur, serta pemeliharaan fasilitas dan infrastruktur tersebut (Jarkawi, 2022).

4. Kesimpulan

Inisiatif kegiatan ini berhasil mengubah limbah kulit ari kedelai dari industri tempe menjadi pupuk organik berkualitas, mengintegrasikan solusi ekonomi, dan ekologi yang menguntungkan baik masyarakat lokal maupun lingkungan. Melalui penerapan metode yang cermat dan sistematis, kampung industri telah memperlihatkan transformasi dan diversifikasi pengolahan produk berbasis tempe. Kualitas lingkungan pun membaik, ditandai dengan reduksi pencemaran dan revitalisasi ekosistem lokal.

Ucapan terima kasih

Terima kasih kepada sumber dana tunggal kegiatan pengabdian masyarakat ini melalui Non APBN UM tahun 2022 dan mitra Kampung Industri Tempe Sanan.

Referensi

- Abbas, W., Amin, A., Prawira, M. R., & Antuli, R. R. (2023). *Penguatan Umkm Di Desa Sumberjo Melalui Program 3p: Pembuatan Brand, Nib, Dan Pendampingan Sertifikasi Halal (Strengthening Msmes In Sumberjo Village Through The 3p Program: Brand Creation, Nib, And Halal Certification Assistance)*. 4(2), 193–202.
- Alfauzan, F., Marjan, I., Fatika, F. F., Dzaqiah, M. N., Abidin, S. A., Agnia, S. A., Astuti, Y. S., & Indrianeu, T. (2023). Pengembangan Potensi Ekonomi Home Industri. *Jurnal Pendidikan Geografi Unpatti*, 2(1), 66–77.
- Arimbawa, A., Sumarwahyudi, S., Aruna, A., Faydinda Putri Ishlah, N., Inayah, L., & Aziza Fitriya, U. (2022). Strengthening The Tempe Souvenir Packaging Design In Sanan Village, Malang. *Kne Social Sciences*, 2022, 70–76. <https://doi.org/10.18502/Kss.V7i13.11646>
- Armanu, A., Rofiq, A., Suryadi, N., & Anggraeni, R. (2023). Penyusunan Strategi Pengembangan Kampung Tempe Sanan Kota Malang Sebagai Destinasi Wisata Di Jawa Timur. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(2), 411–418. <https://doi.org/10.54082/Jamsi.667>
- Asnuryati, A. (2023). Strategi Pengembangan Ekonomi Berkelanjutan Di Desa: Mendorong Pemberdayaan Komunitas Dan Kemandirian Ekonomi Lokal. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 2175–2183.
- Ayu, C., Wathoni, N., Mundiya, A. I., Studi, P., Fakultas, A., & Universitas, P. (2022). *Agroindustri Tempe Di Desa Tanak Awu*. 4, 99–108.
- Azzahra, A. N. K., Yudistira, D., Putri, I. A., Ramadhan, R. K., Ayunliana, R. D. D., Rosi, F., Hermanto, F. O. P., Adytia, R. Z., Falah, R. A. S., Alam, H. A. S., & Usman, M. R. (2022). Peningkatan Kesadaran Masyarakat Terhadap Lingkungan Melalui Penyuluhan Pupuk Organik Di Desa Sumberbulus, Kecamatan Ledokombo-Jember. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(4), 989–994. <https://doi.org/10.30653/002.202274.207>
- Dewi, A. S., Sari, D., Azria, N., Pujiati, A., & Mauliana, Y. (2023). Penyuluhan Tentang Pengolahan Limbah Serbuk Gergaji Menjadi Pupuk Kompos Dan Media Tanam Di Desa Sumber Rejo, Kemiling. *Devotion: Journal Corner Of Community Service*, 1(4), 193–203. <https://doi.org/10.54012/Devotion.V1i4.198>
- Harahap, S. (2013). Pencemaran Perairan Akibat Kadar Amoniak Yang Tinggi Dari Limbah Cair Industri Tempe. *Jurnal Akuatika*, 1v(2), 1–4.
- Harashta, A., & Mazlan. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Sebagai Upaya Peningkatan Kesejahteraan Pasca Legalisasi Aset Pertanahan Di Desa Kota Raya Kecamatan Kunto Darussalam Kabupaten Rokan Hulu. *Prosiding Seminar Nasional Program Studi Ilmu Pemerintahan Universitas Galuh*, 136–142.
- Haryanta, D. (2023). *Mewujudkan Zero Waste Management Di Rw Vii*. 5(2), 368–381. <https://doi.org/10.35316/Assidanah.V5i2.368-381>
- Hasibuan, R. (2016). Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Lingkungan Hidup. *Jurnal Ilmiah "Advokasi"*, 04(01), 42–52. <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=jurnal+issn+rosmidah+hasibuan>
- Herniwanti, H., Dewi, O., Rany, N., & Nasyabila, R. (2023). Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair Organik Dan Kompos Dari Limbah Sampah Rumah Tangga. *Yumary: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 145–153.
- Iriaji, I., Hariyanto, H., Lydia, B., Vega, A., Marcelliantika, A., & Aruna, A. (2021). *Incubation Of*

- Community Sanan Village To Preserve Cultural Archives Based On Nft*. 3–7.
- Jarkawi, J. (2022). Manajemen Pendidikan Kearifan Lokal Syekh Muhammad Arsyad Al Banjari Kalimantan Selatan Indonesia Sebagai Sumber Kekayaan Pendidikan. *Jurnal Humaniora Dan Ilmu Pendidikan*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.35912/jahidik.v2i1.1552>
- Kadir, M., Et Al. (2022). *Produksi Kompos Dari Limbah Penyulingan Nilam Sebagai Pemberdayaan Masyarakat Dengan Konsep Zero Waste Di Dusun Lajoanging Desa Harapan Kabupaten*. 2(2), 1–23.
- Lathifah, S. S., Widiastuti, D., Aqilah, S., Amalia, N. N., & Gryniprillady, A. (2023). *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Diversifikasi Produk Olahan Pala (Myristica Fragrans) Menjadi Kerupuk Kulit Pala (Community Empowerment Through Diversification Of Processed Nutmeg (Myristica Fragrans) Products Into Nutmeg Skin Crackers)*. 4(2), 175–182.
- Latifasari, N., Faizah, & Kurniawati, A. D. (2023). Sosialisasi Cara Produksi Pangan Olahan Yang Baik Pada Pengrajin Tempe Dage Di Desa Ciberung , Ajibarang Banyumas. *Indonesian Journal Of Community Service And Innovation (Ijcosin)*, 3(3), 18–25. <https://doi.org/10.20895/ijcosin.v3i2.1085>
- Makatita, Et Al. (2014). *Kajian Zat Hara Fosfat Dan Nitrat Pada Air Dan Sedimen Padang Lamun Pulau Tujuh Seram Utara Barat Maluku Tengah Jan*. 15(1).
- Mayasari, D., Skawanti, J. R., & Ishak, R. . (2023). Peningkatan Pengetahuan Dan Pemberdayaan Masyarakat Desa Wisata Cimande Melalui Usaha Homestay Jawara. *Yumary (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 4(2), 155–163. <https://penerbitgoodwood.com/index.php/jpm/article/view/2534/772>
- Puspawati, S. W. (2017). Alternatif Pengolahan Limbah Industri Tempe Dengan Kombinasi Metode Filtrasi Dan Fitoremediasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inofatif Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*, 588–597. http://repo-nkm.batan.go.id/5739/2/Prosiding_Sw_Puspitawati_Sil_Ui_2017.Pdf
- Putra, R. S. (2022). Pengembangan Ekonomi Lokal Home Industry Keripik Tempe Yang Ramah Lingkungan Di Kampung Tematik Keripik Sanan Malang. *Compact: Spatial Development Journal*, 01(02), 12–23. <https://journal.itk.ac.id/index.php/compact/article/view/803>
- Rosydiana, A. (2023). Penerapan Ekonomi Sirkular Pada Badan Layanan Umum Daerah (Blud) Di Smk Pusat Keunggulan. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.25157/jwp.v10i1.8599>
- Sawitri, R., & Takandjandji, M. (2019). Konservasi Danau Ranu Pane Dan Ranu Regulo Di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 16(1), 35–50. <https://doi.org/10.20886/jphka.2019.16.1.35-50>
- Setiawan, I. N., Et Al. (2023). *Analisis Strategi Pemasaran Produk Dalam Upaya Meningkatkan Laba Dan Penjualan*. 2(7), 2893–2904.
- Setyaningrum, N. E., Santoso, B. B., & Mangallo, B. (2019). Studi Adsorpsi Limbah Organik Industri Tahu Tempe Dengan Karbon Aktif Kayu Merbau [Intsia Bijuga (Colebr) O. Kuntze]. *Cassowary*, 2(1), 86–101. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v2.i1.24>
- Setyono, A. E., & Sinaga, N. (2021). Zero Waste Indonesia: Peluang, Tantangan Dan Optimalisasi Waste To Energy. *Eksergi*, 17(2), 116. <https://doi.org/10.32497/eksergi.v17i2.2619>
- Situmorang. (2022). *Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Di Fakultas Psikologi Universitas Medan Area Oleh : Fakultas Psikologi Universitas Medan Area Medan*.
- Syarif, A., & Riza, K. (2022). Pengaruh Kepemimpinan Transformasional, Disiplin Kerja Dan Komunikasi Terhadap Kinerja Pegawai Pada Dinas Pendidikan Kepulauan Riau. *Jurnal Humaniora Dan Ilmu Pendidikan*, 2(1), 33–41. <https://doi.org/10.35912/jahidik.v2i1.1664>