J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 10, No. 3, Desember 2025
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v10i3.6519

Dari Limbah Menjadi Berkah: Konversi Limbah Cair Pewarna Alam Ramah Lingkungan

From Waste To Blessing: Converting Liquid Waste Into Environmentally Friendly Natural Dyes

Yosefina Andia Dekrita[1], Victoria Coo Lea[2], Nunsio Handrian Meylano[3], Sofiana Jelita[4], Ferdinando Contante Poling[5]
[1,3,4,5]Universitas Nusa Nipa, [2]Sekolah Tinggi Pertanian Flores -Bajawa

ABSTRAK

Limbah cair dari proses pewarnaan alam tenun ikat di Kelompok Mbola So, Kabupaten Sikka, selama ini dibuang tanpa pengolahan, padahal limbah cair pewarna alam memiliki potensi bahan yang masih memiliki nilai tambah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan solusi pengelolaan limbah cair pewarna alam melalui pelatihan pengolahan menjadi pupuk organik cair (POC) yang ramah lingkungan dan bermanfaat ekonomi. Metode yang digunakan meliputi pendekatan partisipatif melalui sosialisasi, pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan teknis secara langsung kepada mitra. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mitra mengalami peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam mengolah limbah cair menjadi POC yang efektif, yang telah diuji coba pada tanaman dan menunjukkan respons pertumbuhan positif. Kegiatan ini berdampak pada peningkatan kesadaran lingkungan, pemberdayaan ekonomi lokal, serta membuka peluang pengembangan inovasi berbasis ekonomi sirkular di masyarakat khususnya kepada kaum perempuan, pencapaian Sustainable Development Goals (SDG 1, SDG8, SDG 9 dan SDG 10) dan Program Asta Cita (2,3 dan 6).

Kata kunci — Limbah_Cair Pewarna, Alam;Pupuk, Organik_Cair;Ramah_Lingkungan

ABSTRACT

Liquid waste from the natural dyeing process of ikat weaving in the Mbola So Group, Sikka Regency, has been disposed of without treatment, even though natural dye liquid waste has the potential to be a material that still has added value. This community service activity aims to provide a solution for managing natural dye liquid waste through training in processing it into an environmentally friendly and economically beneficial liquid organic fertilizer (POC). The method used includes a participatory approach through socialization, training, demonstrations, and direct technical assistance to partners. The results of the activity show that partners have increased their knowledge and skills in processing liquid waste into an effective POC, which has been tested on plants and shown a positive growth response. This activity has an impact on increasing environmental awareness, empowering the local economy, and opening opportunities for developing circular economy-based innovations in the community, especially for women, achieving Sustainable Development Goals (SDG 1, SDG8, SDG 9 and SDG 10) and the Asta Cita Program (2, 3 and 6).

Keywords — *Liquid Waste; Natural Dyes; Liquid Organic Fertilizer; Environmentally Friendly*

OPEN ACCESS
© 2025. Yosefina Andia Dekrita, Victoria Coo Lea, Nunsio Handrian Meylano, Sofiana Jelita, Ferdinando Contante Poling
Creative Commons Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Tenun ikat di Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan warisan budaya yang memiliki identitas lokal yang kuat, mengandung nilai filosofi dan estetika yang kuat, oleh karena itu perlu adanya kesadaran dari masyarakat akan pentingnya pelestarian produk budaya lokal ini (Gmit et al., 2024), dengan konsep inovasi dan kreativitas yang dikenal sebagai industry budaya kraetif (Cui et al., 2024). Kondisi ini mendorong kaum perempuan pengrajin tenun ikat untuk terus berkrasi dan berinovasidalam produk tenunikat mereka baik penciptaan motif maupun eksplorasi warna. Modernisasi melaluk inovasi dan kreativitas ini memunculkan tantangan baru dalam penggunaan pewarna alami ke pewarna sintetis yang dinilai lebih praktis (Putri et al., 2022).

Beberapa studi sebelumnya menunjukan bahwa limbah cair mengandung senyawa organik dengan kadar yang tinggi yang dapat meningkatkan nilai Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD), serta mencemari sumber daya air dan tanah (Pyakurel & Dahal , 2019);(Yusuf et al., 2023);(Prasasti et al., 2024), jika limbah ini dibuang secara langsung ke tanah maka dapat menyebabkan kontaminasi air karena mengandung zat surfaktan, minyak, lemak, bahan organic partikel padat dan organisme patogr (Abidin et al., 2024). Limbah cair ini dapat mencemari lingkungan
jika tidak diolah dengan baik(Sharma et al., 2019);(Lesik et al., 2019); (Assefa, 2019); (Marendra et al, 2024).

Dengan melihat efek dari limbah cair ini maka perlu adanya pemberdayaan kelompok
masyarakat yang lebih inovatif dengan menggunakan teknologi sederhana sehingga limbah organik ini dapat dimanfaatkan menjadi produk inovatif yang ramah lingkungan (Campuzano, & Martínez, 2016); (Klammsteiner et al., 2020);(Delgado et al., 2022). Pemanfaatan limbah cair ini telah dikaji sebagi sumber kompos melalui teknik frementasi atau ekstraksi ulang (Abidin et al., 2024).

Kelompok Tenun Ikat Mbola So yang terdiri dari kumpulan kaum perempuan di Kabupaten Sikka provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan kelompok yang sampai saat ini tetap mempertahankan pewarnaan alam nabati dalam proses pembuatan tenun ikat seperti mengkudu, daun indigo, kunyit, kulit manga dan dedaunan hijau lainnya. Namun permasalahan yang dihadapi saat ini yakni limbah pewarna alam tersebut setelah selesai proses pencelupan benang, umumnya dibuang langsung ditanah dan lingkungan sekitar karena masyarakat belum memahami bahwa limbah tersebut dapat merusak pelestarian lingkungan sekitarnya dan yang lebih memrihatinkan bahwa mereka juga tidak mengetahui bahwa limbah tersebut dapat diolah lebih lanjut menjadi produk yang dapat memberikan tambahan penghasilan bagi mereka. Sampai saat ini belum ada inisitaif dari mitra lain untuk memanfaatkan limbah cair ini sebgai bahan baku untuk pengolahan produk baru yang ramah lingkungan.

Dengan permasahan tersebut dan didukung dengan beberapa studi terdahulu , maka aktivitas pengabdian kepada masyarakat (PkM) ini difokuskan pada pelatihan pada Kelompok tenun Ikat Mbola So di kabupaten Sikka. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman akan manfaat limbah cair pewarna alam dan sekaligus mendampingi untuk pembuatan pengolahan lebih lanjut limbah cair pewarna alam menjadi pupuk organik cair yang sejalan dengan Sustainable Development Goals yakni tanpa kemiskinan (SDG 1), pekerjaan layak (SDG 8), pertumbuhan ekonom (SDG 9) dan mengurangi Ketimpangan (SDG 10). Selain itu juga kegiatn Pk Mini mendukung program Asta Cita yaitu memantapkan sistem pertahanan keamanan negara dan mendorong kemandirian bangsa melalui swasembada pangan, energi, air, ekonomi kreatif, ekonomi hijau, dan ekonomi biru (Asta Cita ke 2), meningkatkan lapangan kerja yang berkualitas, mendorong kewirausahaan, mengembangkan industri kreatif, dan melanjutkan pengembangan infrastruktur (Asta Cita ke 3) dan membangun dari desa dan dari bawah untuk pemerataan ekonomi dan pemberantasan kemiskinan (Asta Cita ke 6).

2. Metode Pengabdian Masyarakat

Participatory Rural Appraisal) yang menekankan keterlibatan aktif kelompok tenun ikat Mbola So dalam setiap tahapan kegiatan. Dengan metode ini, kelompok sasaran tidak

hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga berperan sebagai subjek utama yang menentukan arah dan keberlanjutan program. Pendekatan yang digunakan mengacu pada model Capacity Building yang meliputi peningkatan kapasitas pengetahuan, keterampilan, dan jejaring pasar. Proses pengabdian dilaksanakan melalui pelatihan, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi yang berkesinambungan, sehingga mampu menjawab permasalahan prioritas terkait pengembangan produk, pemasaran, pengelolaan limbah pewarna alam, serta manajemen usaha yang efektif dan efisien.

Untuk merumuskan solusi yang tepat, tim pelaksana melakukan identifikasi kebutuhan dan analisis situasi awal melalui metode observasi partisipatif dan diskusi kelompok terfokus (Focus Group Discussion/FGD) bersama anggota kelompok mitra. Dari hasil diskusi, disepakati bahwa solusi yang paling tepat adalah pengolahan limbah cair menjadi pupuk organik cair (POC) berbasis teknologi tepat guna sederhana. Tahapan kegiatan PkM dilaksanakan dalam lima langkah utama yaitu persiapan dan sosialisasi, pelatihan teknis, praktek langsung pembuatan pupuk organic cair (POC), proses frementase, uji coba kualitas POC dan pendampingan atau tindak lanjut.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan PkM ini menghasilkan beberapa capaian signifikan yang selaras dengan tujuan kegiatan, yakni memberdayakan mitra dalam pengelolaan limbah cair pewarna alam menjadi produk ramah lingkungan berupa pupuk organik cair (POC). Hasil-hasil tersebut dipaparkan berdasarkan tahapan kegiatan sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan dan Sosialisasi

Pada tahap persiapan dan sosialisasi, tim PkM memulai kegiatan dengan menyusun modul pelatihan sebagai panduan utama dalam proses transfer pengetahuan kepada mitra. Modul disusun berbasis praktis berjudul "Pelatihan Pengolahaan Pupuk Organik Cair dari Limbah Pewarna Alam tenun Ikat". Modul ini disusun secara sistematis dan mencakup tiga aspek utama, yaitu: (1) teori dasar mengenai potensi dan dampak limbah cair pewarna alam dari tenun ikat, (2) teknik fermentasi limbah cair menjadi pupuk organik cair (POC), serta (3) panduan praktis pembuatan POC yang dapat diaplikasikan secara langsung oleh mitra di lapangan. Penyusunan modul ini bertujuan untuk memastikan bahwa materi yang disampaikan mudah dipahami dan dapat diterapkan secara berkelanjutan oleh mitra.

b. Pelatihan Teknis

Pada sesi pelatihan teknis, narasumber memberikan pelatihan berupa penjelasan dan informasi yang diambil dari modul yang sudah disiapkan, mengenai latar belakang kegiatan, mengenal limbah cair pewarna alam, teori dasar tentang potensi dan dampak limbah cair pewarna alam dari tenun ikat, potensi limbah cair pewarna alam, dampak lingkungan limbah cair, teknik fermentasi limbah cair menjadi pupuk organik cair (POC) yang terdiri dari prinsip dasar fermentasi, bahan tambahan pendukung fermentasi, prosedur fermentasi dan cara penggunaan poc ke tanaman.



Gambar 1 Pelatihan Teknis Pembuatan POC

c. Praktik langsung pembuatan POC secara berkelompok.

Praktek langsung pembuatan pupuk organisk cair dengan menggunakan dua metode: Metode 1: Limbah cair + EM4 (Effective Microorganisms 4) sebagai sumber energi mikroba. Komposisi:

1) Limbah cair pewarna alam tenun ikat (disaring untuk menghilangkan padatan besar)
2) EM4 *(Effective Microorganisms* 4) ± 100 ml per 10 liter limbah
3) Molase atau gula merah cair sebagai sumber energi mikroba (opsional untuk mempercepat fermentasi)

Metode 2: Limbah cair + air cucian beras + gula merah, yang berfungsi sebagai pengganti EM4 dan molase untuk memperbanyak bakteri asam laktat secara alami.

Komposisi:

1) Limbah cair pewarna alam tenun ikat
2) Air cucian beras ± 2 liter per 10 liter limbah
3) Gula merah cair ± 200 gram sebagai sumber energi mikroba alami

Seluruh proses dilakukan dalam skala rumah tangga dengan memanfaatkan peralatan sederhana seperti ember plastik, saring, selang, dan jerigen. Setelah dicampur, cairan tersebut disimpan ditempat yang teduh dan ditutup rapat selama 14 hari.





Gambar 2. Metode 1: Tim PkM mengajarkan prosesPencampuran EM4 ke limbah cair





Gambar 3 Metode 2: Peserta membuat air cucian beras dan dicampur ke limbah pewarna alam

d. Proses Fermentasi

Proses frementase dilakukan selama 14 hari, dan setiap 2 hari cairan tersebut diaduk agar tercampur lebih merata.

Metode 1: Pencampuran Limbah Cair Pewarna Alam Tenun Ikat + EM4 Hasil fermentase setelah 14 hari:

- Warna cairan mengalami perubahan dari warna pekat awal (tergantung pewarna alami seperti mengkudu, daun indigo atau kunyit) menjadi lebih gelap kecoklatan.
- Aroma awal proses, berbau tajam khas limbah pewarna, tetapi setelah 14 hari berubah menjadi bau asam manis khas fermentasi (mirip bau tape atau pupuk organik cair), hal ini menandakan mikroba bekerja baik.
- Tekstur cairan: Lebih homogen, tidak banyak endapan, karena EM4 membantu memecah zat organik terlarut.
- pH: Cenderung turun menjadi 4–5 (asam ringan), cocok untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen.
- Kandungan nutrisi: Mengandung nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta mikroba menguntungkan yang membantu memperbaiki kesuburan tanah dan merangsang pertumbuhan tanaman.



Gambar 4. Hasil Proses fermentase (EM4), Metode 1

fermentasi.

- Aroma: Awalnya berbau limbah cukup kuat, namun setelah 14 hari menjadi bau asam bercampur manis, agak lebih tajam dibanding metode EM4 karena mikroba berasal dari fermentasi alami.
- Tekstur cairan: Masih ada sedikit endapan halus di dasar wadah, karena mikroba alami belum seefektif EM4 dalam mengurai partikel.
- pH: Sekitar 4,5–5,5, tetap aman untuk POC, tetapi lebih bervariasi karena fermentasi bergantung pada mikroba liar dari air beras.
- Kandungan nutrisi: Mengandung N, P, K, plus unsur mikro seperti Fe dan Mg dari gula merah dan air cucian beras. Cocok untuk penyubur daun dan batang tanaman.



Gambar 5. Hasil Proses fermentase (Air beras dan Gula merah)

a. Uji Kualitas dan Efektivitas POC

Hasil fermentasi POC diuji secara sederhana dengan menggunakan media tanam tanaman cabai dan sayur sawi di lahan rumah tangga anggota. Pengamatan dilakukan selama dua minggu dengan indikator pertumbuhan tinggi tanaman dan

jumlah daun. Hasil menunjukkan bahwa tanaman yang diberi POC tumbuh lebih cepat dan sehat dibandingkan tanaman kontrol (tanpa POC).

Tabel 1. Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Setelah Pemberian POC

Jenis Tanaman	Kelompok Kontrol (Tanpa POC)	Kelompok Perlakuan (POC)
Cabai	Tinggi: 7 cm, 4 daun	Tinggi: 12 cm, 8 daun
Sawi	Tinggi: 9 cm, 10 daun	Tinggi: 15 cm, 10 daun 25



Gambar 6 Tanaman Cabai sebelum POC



Gambar 7 Tanaman Cabai setelah POC



Gambar 8. Tanaman m Sawi diberi POC



Gambar 9. Tanaman sawi setelah diberi POC

b. Tindak Lanjut dan Pendampingan Berkelanjutan

Setelah pelatihan, kelompok mitra didampingi secara intensif dalam memproduksi POC dengan kapasitas skala rumah tangga. Selain itu, dilakukan pelatihan pengemasan produk menggunakan botol dan jerigen berlabel dan penentuan harga jual. Hasilnya, mitra mampumemproduksi 50 liter POC dan mulai memasarkannya di pasar lokal serta melalui jaringan sosial komunitas



Gambar 10 Produk POC hasil akhir dengan kemasan sederhana

Pembahasan

Kegiatan PkM ini membuktikan bahwa pendekatan partisipatif berbasis pemberdayaan masyarakat menjadi solusi yang strategis dan efektif dalam upaya meningkatkan pendapatan masyarakat kelompok Tenun Ikat Mbola So secara khusus dan pertumbuhan ekonomi daerah pada umumnya. Hal ini sejalan dengan paradigma community-based development, yang menekankan keterlibatan masyarakat sejak tahap perencanaan hingga implementasi sebagai faktor kunci keberhasilan program (Suharto, 2023).

Persiapan dan sosialisasi, keterlibatan peserta dari Kelompok Tenun Ikat Mbola So dalam menyusun rencana dan penyediaan modul pelatihan yang kontekstual menunjukkan adanya kesamaan pemahaman dan komitmen partisipatif. Hal ini penting karena masyarakat yang memahami urgensi persoalan akan lebih mudah menerima inovasi yang ditawarkan. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa suatu pemberdayaan menjadi efektif apabila dimulai dari kesadaran kolektif komunitas (Indra et al., 2022). Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman hingga 87% peserta menjadi bukti bahwa transfer pengetahuan berbasis lokalitas dan teknologi tepat guna mampu meningkatkan literasi ekologis komunitas. Hal ini konsisten dengan hasil penelitian Baptista et al

(2018); Fitriyah et al., (2024), yang menunjukan bahwa efektivitas pelatihan partisipatif dapat meningkatkan kesadaran lingkungan dan keterampilan kewirausahaan. Dengan adanya praktik langsung pembuatan POC menegaskan bahwa pendekatan learning by doing dapat mendorong pemahaman sekaligus kemandirian komunitas. Inisiatif mitra untuk melakukan replikasi mandiri menunjukkan terbangunnya sense of belonging dan rasa kepemilikan terhadap inovasi yang diterapkan. Dengan demikian, penguasaan teknologi sederhana berbasis sumber daya lokal tidak hanya memberikan solusi ekologis, tetapi juga meningkatkan produktivitas dan ketahanan ekonomi komunitas perajin (Lestari et al., 2021).

Pada tahap perubahan warna, bau, serta tekstur cairan fermentasi mengindikasikan adanya proses degradasi senyawa organik kompleks oleh mikroorganisme. Hal ini sejalan dengan temuan dari Sarah et al., (2023), dimana fermentasi efektif dapat menurunkan sifat fitotoksik limbah organik serta meningkatkan nilai biologisnya. Dengan demikian, teknologi fermentasi bukan hanya sekadar metode

pengelolaan limbah, tetapi juga menghasilkan produk bernilai tambah yang mendukung praktik pertanian berkelanjutan.

Dengan adanya uji coba terhadap tanaman memperlihatkan hasil positif berupa pertumbuhan vegetatif yang lebih baik. Hasil ini sejalan dengan temuan Kurniawan (2019) dan Yulianti (2022), yang menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan memiliki potensi aplikatif yang nyata bagi peningkatan produktivitas tanaman sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Pendampingan produksi lanjutan hingga tahap pengemasan dan pelabelan produk memberikan dimensi tambahan berupa penguatan kewirausahaan komunitas. Integrasi aspek teknis dan ekonomi ini berkontribusi pada Pembangunan ekonomi sirkular di pedesaan dengan prinsip 3R (reduce, reuse, recycle).

Adanya sikap positif mitra, di mana 92% anggota kelompok menyatakan komitmen melanjutkan produksi POC, menjadi indikator keberlanjutan program. Lebih jauh, pemahaman baru bahwa limbah dapat menjadi peluang ekonomi menunjukkan perubahan paradigma yang signifikan di kalangan mitra. Secara keseluruhan, kegiatan PkM ini tidak hanya berhasil mengatasi persoalan lingkungan tetapi berdampak pada peningkatan kesadaran lingkungan, pemberdayaan ekonomi lokal, serta membuka peluang pengembangan inovasi berbasis ekonomi sirkular di masyarakat khususnya kepada kaum perempuan dan pencapaian Sustainable Development Goals (SDG 1, SDG8, SDG 9 dan SDG 10) dan Program Asta Cita (2,3 dan 6).

4. Kesimpulan

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan bersama Kelompok Tenun Mbola So berhasil memberdayakan masyarakat dalam mengelola limbah cair pewarna alam menjadi produk ramah lingkungan berupa pupuk organik cair (POC). Melalui pendekatan partisipatif dan pelatihan aplikatif, mitra mampu memahami serta mempraktikkan secara mandiri

proses produksi POC, mulai dari identifikasi bahan, teknik fermentasi, hingga uji kualitas dan pengemasan produk.

Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kapasitas mitra dalam aspek teknis, lingkungan, dan ekonomi, yang secara langsung mendukung tujuan pelestarian lingkungan sekaligus membuka peluang ekonomi baru berbasis limbah. Inovasi ini tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan limbah, tetapi juga berpotensi direplikasi dalam konteks kelompok tenun lain di wilayah Sikka dan sekitarnya, sehingga berkontribusi nyata bagi pengembangan pengabdian masyarakat berbasis teknologi tepat guna dan kearifan lokal.

Saran

Bagi Kelompok Tenun Mbola So, disarankan untuk terus melanjutkan praktik pengolahanlimbah cair pewarna alam menjadi pupuk organik cair secara berkelanjutan, serta melakukan inovasi produk dan pengemasan agar mampu bersaing di pasar yang lebih luas. Bagi Pemerintah Daerah dan pengambil kebijakan, penting untuk memberikan dukungan berupa pelatihan lanjutan, akses peralatan teknologi tepat guna, serta fasilitasi pemasaran produk berbasis lingkungan agar mendorong ekonomi sirkular di tingkat lokal.

Sementara itu, bagi pengabdi selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan model pengabdian yang tidak hanya menekankan pada aspek lingkungan, tetapi juga integrasi kewirausahaan digital dan penguatan kelembagaan mitra, sehingga dampak kegiatan pengabdian semakin luas, berkelanjutan, dan terukur.

Kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh tim Green Cycle di Universitas Sulawesi Barat menunjukkan bahwa pengelolaan sampah organik melalui penggunaan alat komposter sederhana dapat menjadi solusi efektif untuk mengurangi volume sampah yang dibuang ke TPA. Program ini tidak hanya berfokus pada inovasi teknologi berupa alat komposter, tetapi juga mengutamakan peningkatan kesadaran warga kampus mengenai pentingnya pemilahan dan pengolahan sampah. Melalui proses pengolahan limbah organik menjadi pupuk kompos dan POC, kegiatan ini mampu mengubah limbah yang sebelumnya tidak bernilai menjadi produk yang bermanfaat bagi lingkungan dan kegiatan pertanian. Keberhasilan program ini ditunjang oleh partisipasi aktif mahasiswa, dosen, pengelola kantin, dan pengelola BMN. Hasil yang dicapai menunjukkan bahwa dalam waktu satu minggu komposter sudah dapat menghasilkan POC, sedangkan pupuk kompos dapat dipanen setelah tiga bulan.

5. Daftar Pustaka

[1] Abidin, A. Z., Steven, S., Fadli, R., Nabiel, M. F., Yemensia, E. V., Soekotjo, E. S. A., Rahman Setiawan,

[2] A., Sasongko, N. A., Rendra Graha, H. P., Abidin, T., & Putra, R. P. (2024). Influence of several physical parameters in enzymatic fermentation of vegetable and fruit waste to produce organic liquid fertilizer using MASARO technology. Results in Engineering, 23(May). https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102567

[3] Assefa, S. (2019). The Principal Role of Organic Fertilizer on Soil Properties and Agricultural Productivity -A Review. Agricultural Research & Technology: Open Access Journal, 22(2). https://doi.org/10.19080/artoaj.2019.22.556192

[4] Campuzano, R., & González-Martínez, S. (2016). Characteristics of the organic fraction of municipal solid waste and methane production. A Review. Waste Management, 54, 3–12.

[5] Cui, L., Wei, S., Wang, K., Yuan, S., Lei, M., & Cheng, K. (2024). Research and design of cultural and creative industries in the Qinba Mountains of Southern Shaanxi. Results in Engineering, 22(January), 101956. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.101956

[6] Fernández-Delgado, M., del Amo-Mateos, E., Lucas, S., García-Cubero, M. T., & Coca, M. (2022). Liquid fertilizer production from organic waste by conventional and microwave-assisted extraction technologies: Techno-economic and environmental assessment. Science of the Total Environment, 806. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150904

[7] Gmit, G., Oepunu, I., Kupang, K., Imanuel, G., Church, O., District, K., Realista, H., Solle, L., Welhelmina, M., Manafe, N., Nitsae, M., Medah, A. I., Mamulak, Y. I., Biologi, P., Keguruan, F., Artha, U. K., Ekonomi, F., Kristen, U., Wacana, A., … Wydia, U. (2024). Training On The Making Of Lontar Liquid Organic Fertilizer (PocLon) For The Fathers Of. 11, 125–133.

[8] H Kurniawan. (2019). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Kelapa Sawit Dan Pupuk Hayati M-Bio Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Pada Tanaman Okra (Abelmoschus esculentus.
[9] Indra, N., Savitri Dewi, L., Teknis Penyusunan Rencana Strategis, B., & Teknis Penyusunan Rencana Strategis Bagi Pengurus Dan Manajer Koperasi Simpan Pinjam Kabupaten Bandung, B. (2022). E-Coops-Day J U R N A L I L M I A H A B D I M A S. 3(1).
[10] Klammsteiner, T., Turan, V., Juárez, M. F. D., Oberegger, S., & Insam, H. (2020). Suitability of black soldier fly frass as soil amendment and implication for organic waste hygienization. Agronomy, 10(10 October). https://doi.org/10.3390/agronomy10101578
[11] Lesik, M. M. N. N., Dadi, O., Wahida, Andira, G., & Laban, S. (2019). Nutrient analysis of liquid organic fertilizer from agricultural waste and rumen liquid. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 343(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/343/1/012178
[12] Lestari, A. P., Murtini, S., Widodo, B. S., & Purnomo, N. H. (2021). Kearifan Lokal (Ruwat Petirtaan Jolotundo) dalam Menjaga Kelestarian Lingkungan Hidup. Media Komunikasi Geografi, 22(1), 86. https://doi.org/10.23887/mkg.v22i1.31419
[13] Nikhla Fitriyah, Nining Purwati, & Meilinda Pahriana Sulastri. (2024). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Pupuk Organik Pada Tanaman Berbuah Di Desa Kuranji Kabupaten Lombok Barat. Bhakti: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1(1), 42–56. https://doi.org/10.71024/bhakti.2024.v1i1.3
[14] Prasasti, A. N., Fajar, D. R., Aulia, F., Afiqoh, N., & Nur, I. (2024). Pelatihan Pengolahan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur di Desa Ngampel Wetan Kabupaten Kendal Training on Processing Liquid Organic Fertilizer from Vegetable Waste in Ngampel Wetan Village , Kendal Regency. 3.
[15] Putri, S. A., Sari, D. I., Marzuki, K., & Taryana, A. (2022). Penerapan Design Thinking Eco-Boba dalam Pemanfaatan Limbah Cacahan Plastik dan Kemasan Paket E-commerce. Journal of Technopreneurship on Economics and Business Review, 3(2), 71–81. https://doi.org/10.37195/jtebr.v3i2.80
[16] Pyakurel A, Dahal BR, R. S. (2019). Effect of Molasses and Organic Fertilizer in Soil fertility and Yield of Spinach in Khotang, Nepal. Int J Appl Sci Biotechnol., 7(1), 49–53.
[17] S M P Marendra1, S Aphirta1*, R Ratnaningsih1, R Hadisoebroto1, L A Syerin1, S A Sarwahita1, W.
[18] M. (2024). Lab scale investigation on biocoagulant performance to remove organic from tempe liquid waste treatment. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science1. https://doi.org/doi:10.1088/1755-1315/1381/1/012038
[19] Sarah, M., Misran, E., Maulina, S., & Madinah, I. (2023). Optimization of fermentation condition to produce liquid organic fertilizer (LOF) from rotten vegetable waste using response surface methodology. Cleaner Engineering and Technology, 16(October), 100679. https://doi.org/10.1016/j.clet.2023.100679
[20] Sharma, B., Vaish, B., Monika, Singh, U. K., Singh, P., & Singh, R. P. (2019). Recycling of Organic Wastes in Agriculture: An Environmental Perspective. International Journal of Environmental Research, 13(2), 409–429. https://doi.org/10.1007/s41742-019-00175-y
[21] Suharto. (2023). Kebijakan Pemerintah Desa Dalam Mewujudkan Peran Pemberdayaan Masyarakat Desa. Prosiding Senaspolhi, 124–136.
[22] Yulianti, F. (2022). Perbandingan Pertumbuhan Pagoda antara Larutan Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik NFT. Agropross : National Conference Proceedings of Agriculture, 2022, 108–114. https://doi.org/10.25047/agropross.2022.279
[23] Yusuf, M., Fitria, F., Risnawati, R., Susanti, R., Alqamari, M., Khair, H., & Alridiwirsah, A. (2023). Application Of Potassium Fertilizer And Organic Fertilizer For Rabbits On The Growth And Years Of Okra (Albemoschus Esculentus L). Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (Juatika), 5(1), 185–192. https://doi.org/10.36378/juatika.v5i1.2716