



## Pemanfaatan Limbah Kulit Buah dalam Menciptakan Inovasi Produk Fermentasi yang Berkelanjutan

### *Utilization of Fruit Peel Waste in Creating Sustainable Fermentation Product Innovation*

**I Gede Guna Darmada<sup>1\*</sup>, Vransisca Sandra<sup>2</sup>, I Made Angga Ferdianwan<sup>3</sup>,**

**I Gusti Ayu Eka Suwintari<sup>4</sup>, Ni Made Ayu Natih Widhiarini<sup>5</sup>**

<sup>1-4</sup> Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Perhotelan,

Fakultas Vokasi Institut Pariwisata dan Bisnis Internasional, Indonesia

<sup>5</sup> Program Studi S1 Bisnis Digital, Fakultas Pariwisata dan Bisnis,

Institut Pariwisata dan Bisnis Internasional, Indonesia

\* Korespondensi penulis : [natih.widhiarini@ipb-intl.ac.id](mailto:natih.widhiarini@ipb-intl.ac.id)

#### **Article History:**

*Received: Maret 30, 2025*

*Revised: April 20, 2025*

*Accepted: Mei 17, 2025*

*Online Available: Mei 19, 2025*

**Keywords:** *Fruit Peel Waste, Fermentation, Product Innovation, Sustainability, Community Empowerment.*

**Abstract:** *Fruit peel waste is one of the most abundant types of organic waste in agricultural areas, including Tambakan Village, located in Kubutambahan District, Buleleng Regency. Until now, fruit peels such as banana, jackfruit, and orange have not been utilized optimally and are often discarded, potentially causing environmental pollution and health risks. This community service program aimed to empower local residents, especially farming groups, to process fruit peel waste into valuable and environmentally friendly fermented products. The program involved several stages, including initial surveys and needs analysis, environmental education and awareness sessions, technical fermentation training, product development mentoring, evaluation, and the creation of a fermentation guidebook. The results showed that participants experienced an increased understanding of organic waste management, gained the ability to independently produce fermented beverages from banana, jackfruit, and orange peels, and demonstrated interest in developing these products on a small-business scale. The fermented products produced have market potential, particularly as functional and eco-friendly beverages. This program successfully fostered sustainable local innovation in organic waste utilization based on village resources.*

#### **Abstrak**

Limbah kulit buah merupakan salah satu limbah organik yang jumlahnya cukup tinggi di daerah sentra pertanian, termasuk Desa Tambakan, Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng. Selama ini, limbah kulit buah seperti pisang, nangka, dan jeruk belum dimanfaatkan secara optimal dan cenderung dibuang begitu saja, sehingga berpotensi mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat, khususnya kelompok petani, dalam mengolah limbah kulit buah menjadi produk fermentasi bernilai ekonomi dan ramah lingkungan. Metode kegiatan meliputi survei awal dan analisis kebutuhan, sosialisasi dan edukasi lingkungan, pelatihan teknis fermentasi, pendampingan produksi, evaluasi hasil, serta penyusunan modul. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mengalami peningkatan pemahaman mengenai pengelolaan limbah organik, mampu memproduksi minuman fermentasi berbasis kulit pisang, nangka, dan jeruk secara mandiri, serta menunjukkan minat untuk mengembangkan produk dalam skala usaha kecil. Produk fermentasi yang dihasilkan memiliki potensi pasar, terutama sebagai minuman fungsional dan ramah lingkungan. Kegiatan ini berhasil mendorong terwujudnya inovasi lokal yang berkelanjutan dalam pengelolaan limbah organik berbasis sumber daya desa.

**Kata Kunci:** Limbah Kulit Buah, Fermentasi, Inovasi Produk, Keberlanjutan, Pemberdayaan Masyarakat.

## 1. PENDAHULUAN

Limbah organik, khususnya yang berasal dari buah-buahan tropis, menjadi isu yang semakin penting dalam pengelolaan sampah di Indonesia. Meskipun limbah ini berpotensi menjadi bahan baku yang berguna, pengelolaan yang kurang tepat dapat memperburuk masalah lingkungan. Oleh karena itu, penting untuk mengeksplorasi alternatif pengolahan limbah kulit buah yang lebih ramah lingkungan dan bermanfaat. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil buah tropis terbesar di dunia, dengan produksi tahunan mencapai jutaan ton (Nur & Khairi, 2020). Namun, tingginya konsumsi dan produksi buah-buahan tersebut menghasilkan limbah organik dalam jumlah signifikan, terutama limbah kulit buah (Pranita & Wibawa, 2022). . Dalam limbah rumah tangga buah juga menjadi salah satu limbah yang paling banyak dibuang (Humayrah et al., 2021). Limbah organik adalah jenis limbah yang memiliki unsur karbon (C) didalamnya yang terdiri dari limbah makhluk hidup (Surya Dewi, 2021), sedangkan menurut (Dewi et al., 2024) Limbah organik adalah limbah yang berasal dari sisa-sisa sayuran, buah-buahan dan kotoran hewan yang dapat terurai. Limbah ini, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan masalah lingkungan seperti pencemaran dan peningkatan emisi gas rumah kaca akibat dekomposisi alami.

Kulit buah seperti pisang, jeruk, dan nangka, yang sering kali dibuang begitu saja, sebenarnya masih mengandung nutrien dan senyawa bioaktif yang berpotensi untuk dimanfaatkan. Sebagai contoh, kulit buah pisang mengandung serat kasar, protein kasar, lemak kasar, dan vitamin B kompleks yang memiliki khasiat baik bagi tubuh. Selain itu, kulit buah jeruk dapat digunakan untuk mendaur ulang menjadi produk bernilai tambah seperti minyak aromatik, pektin, dan senyawa bioaktif lainnya, serta dapat meningkatkan kualitas tanah dan mengurangi penggunaan pupuk kimia (Solfiyeni et al., 2023) . Namun salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah kurangnya kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam memilah sampah serta memanfaatkannya menjadi produk bernilai ekonomi (Oktasari et al., 2024). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa limbah kulit buah dapat diolah menjadi produk bernilai tambah melalui proses fermentasi. Misalnya, pembuatan Eco-Enzyme dari limbah organic (Nurhaida et al., 2025) Eco-enzyme adalah cairan yang dihasilkan dari fermentasi bahan-bahan organik seperti kulit buah, sayuran, gula merah, dan air. Selain itu kulit nanas telah dimanfaatkan untuk produksi cuka fermentasi yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami seperti pada penelitian (Mardiyah et al., 2023) disana dijelaskan bahwa dengan melalui proses fermentasi, limbah kulit nanas dapat di manfaatkan menjadi pengawet ikan. Demikian pula, pada jurnal pengabdian yang di lakukan oleh (Hikmah et al., 2025) pengabdian tersebut melatih warga Desa Bontolojong untuk mengolah limbah kulit apel

menjadi teh herbal yang kaya antioksidan.

Desa Tambakan merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng. Berada pada ketinggian sekitar 1.100 meter di atas permukaan laut, kondisi geografis desa ini sangat mendukung untuk kegiatan pertanian. Sejak dahulu, mayoritas masyarakat Desa Tambakan berprofesi sebagai petani. Komoditas pertanian yang paling banyak dibudidayakan di wilayah ini adalah jeruk dan kopi (Tambakan, 2024). Melimpahnya hasil pertanian di Desa Tambakan berkontribusi positif terhadap peningkatan perekonomian masyarakat setempat. Namun demikian, masih ditemukan permasalahan terkait pengelolaan hasil panen yang tidak layak jual. Pada musim panen jeruk, misalnya, tidak sedikit buah yang rusak atau tidak memenuhi standar pasar dibiarkan membusuk di lahan. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan pencemaran lingkungan, tetapi juga berpotensi menjadi sumber penyakit jika tidak segera ditangani. Seperti di jelaskan pada artikel (Mulyanti et al., 2023) Pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah kulit buah dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti gangguan pernapasan akibat polusi udara dan penyakit yang ditularkan melalui air atau tanah yang tercemar, selain itu pada artikel (Sutriana et al., 2022) di jelaskan bahwa Limbah kulit buah yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan peternakan, meningkatkan risiko infeksi pada hewan. Permasalahan tersebut terjadi karena sebagian warga belum memiliki pengetahuan atau keterampilan dalam mengolah limbah buah menjadi produk yang lebih bermanfaat dan bernilai tambah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan edukatif dan teknologi sederhana untuk membantu masyarakat mengelola limbah buah secara berkelanjutan.

Fermentasi merupakan salah satu teknologi sederhana dan ramah lingkungan yang dapat mengubah limbah organik menjadi produk bernilai guna tinggi. Fermentasi adalah proses produksi energy dalam sel, dalam keadaan anaerobic (tanpa oksigen) (Rifdah et al., 2022) namun menurut (Caecilia & Setiawati, 2024) Fermentasi mempunyai pengertian suatu proses terjadinya perubahan kimia pada suatu substrat organic melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Dari uraian tersebut dapat di artikan bahwa Fermentasi merupakan salah satu reaksi penguraian substrat yang dibantu oleh mikroba tertentu. Fermentasi juga biasa disebut dengan nama peragian. Proses ini tidak hanya berfungsi sebagai metode pengawetan, tetapi juga menghasilkan produk baru seperti minuman probiotik, enzim, maupun pupuk cair organik. Dalam konteks pemberdayaan masyarakat, pemanfaatan limbah kulit buah melalui fermentasi memberikan dua manfaat utama: pengurangan limbah organik dan peningkatan nilai ekonomi rumah tangga. Sebagai contoh, eco-enzyme juga dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pertanian dengan menyediakan nutrisi

tambahan bagi tanaman dan mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis (Langsa et al., 2024).

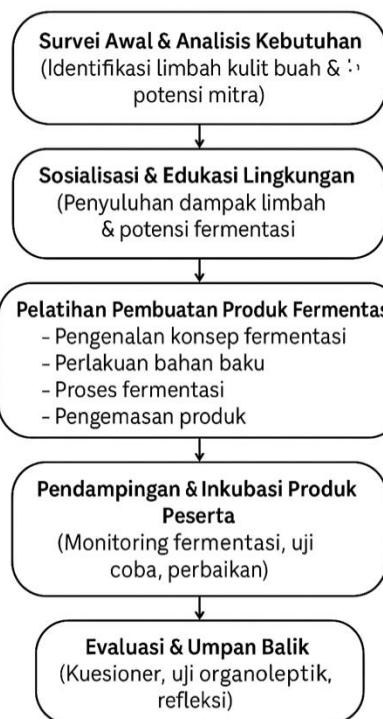
Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan, melatih, dan mendampingi masyarakat khususnya kelompok petani dan pelaku usaha kecil di Desa Tambakan dalam memanfaatkan limbah kulit buah menjadi produk fermentasi yang memiliki nilai tambah. Dengan pendekatan partisipatif dan berbasis potensi lokal, kegiatan ini diharapkan tidak hanya mengatasi permasalahan limbah, tetapi juga membuka peluang usaha baru yang berkelanjutan bagi masyarakat desa. Sebagai contoh, pelatihan pengolahan limbah kulit buah naga menjadi sirup inovatif di SMKN 3 Palangka Raya(Wijaya et al., 2024) bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran kewirausahaan siswa. Kegiatan ini melibatkan tiga tahapan utama: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi, serta mencakup pengenalan dasar kewirausahaan, teknik pembuatan sirup kulit buah naga, dan strategi pemasaran menggunakan media digital . Selain itu, program pelatihan pengolahan limbah kulit buah dan sayur menjadi eco-enzim di SMA Negeri 6 Palangka Raya (Rosalina & Carolius Angga, 2023) bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada siswa metode pengelolaan sampah organik yang mudah dan efisien, meningkatkan keterampilan siswa untuk membuat eco-enzim, sekaligus memperkenalkan implementasi ilmu kimia dalam penanganan masalah lingkungan. Dengan demikian, transformasi limbah kulit buah menjadi produk minuman fermentasi menjadi salah satu contoh kongkret implementasi ekonomi sirkular yang berkelanjutan, di mana prinsip ekonomi sirkular menekankan pada penggunaan sumber daya secara efisien dan pengurangan limbah (Oktasari et al., 2024). Konsep ini mendorong pengolahan limbah atau bahan-bahan yang tidak terpakai untuk diubah menjadi produk bernilai tambah, mengurangi ketergantungan pada sumber daya alam baru, serta meminimalkan dampak lingkungan. Dalam hal ini, limbah kulit buah yang biasanya terbuang, justru diolah menjadi produk yang bermanfaat dan bernilai ekonomi, sejalan dengan prinsip daur ulang dan pemanfaatan kembali sumber daya.

## 2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan secara sistematis dan partisipatif, dengan melibatkan masyarakat sasaran secara aktif dalam seluruh tahapan kegiatan. Pendekatan partisipatif menempatkan masyarakat sebagai pelaku utama dalam merumuskan kebutuhan dan menentukan kebijakan di tingkat lokal, serta mendorong kerjasama secara bergotong royong untuk mengelola potensi lokal secara efektif (Simbolon et al., 2023). Masyarakat sasaran dalam kegiatan ini adalah 1 kelompok petani buah yang beranggotakan 10 orang. Berikut adalah diagram alir

pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

### **PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH DALAM MENCIPTAKAN INOVASI PRODUK FERMENTASI YANG BERKELANJUTAN**



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan pengabdian

#### **Survei Awal dan Analisis Kebutuhan**

Kegiatan diawali dengan survei lapangan ke lokasi mitra, yakni kelompok petani buah untuk mengidentifikasi: 1) Jenis kulit buah yang paling banyak dihasilkan sebagai limbah, 2) Pola pengelolaan limbah rumah tangga atau industri kecil, 3) Potensi penerimaan masyarakat terhadap produk fermentasi. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan diskusi kelompok terarah (FGD) dengan tokoh masyarakat dan pelaku usaha lokal.

#### **Sosialisasi dan Edukasi Lingkungan**

Setelah identifikasi awal, dilakukan kegiatan sosialisasi mengenai dampak negatif limbah organik terhadap lingkungan serta potensi nilai ekonomis dari kulit buah jika diolah secara tepat. Materi disampaikan dalam bentuk penyuluhan interaktif yang disertai pemutaran video pendek dan diskusi terbuka.

#### **Pelatihan Pembuatan Produk Fermentasi**

Pelatihan teknis menjadi inti kegiatan pengabdian ini, dengan materi sebagai berikut:

- Pengenalan konsep fermentasi: prinsip dasar, manfaat, dan jenis produk fermentasi (enzim,

minuman probiotik, pupuk cair organik.

- Pemilihan dan perlakuan awal bahan baku: cara memilih kulit buah yang layak, teknik pencucian, pemotongan, dan sterilisasi sederhana
- Proses fermentasi: penggunaan ragi, bakteri asam laktat atau starter alami; teknik penyimpanan; lama fermentasi; serta pengendalian suhu dan kebersihan
- Pengemasan dan penyimpanan produk fermentasi: penggunaan botol kaca/plastik, pelabelan, dan teknik penyimpanan yang baik

Seluruh sesi pelatihan dilakukan secara praktik langsung (hands-on training) dengan melibatkan peserta dalam kelompok kecil agar lebih efektif dan komunikatif.

### **Pendampingan dan Inkubasi Produk**

Setelah pelatihan, dilakukan pendampingan intensif selama 2–4 minggu untuk membantu peserta dalam mengembangkan produk fermentasi berbasis kulit buah secara mandiri. Tim pengabdian memfasilitasi monitoring proses fermentasi, mencatat hasil percobaan peserta, dan memberi masukan terkait rasa, aroma, tekstur, serta potensi pemasaran.

### **Evaluasi dan Umpaman Balik**

Evaluasi dilakukan untuk menilai: 1) Tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah kegiatan, 2) Kualitas produk hasil fermentasi dari masing-masing peserta, 3) Kesiapan peserta dalam menerapkan teknologi secara berkelanjutan. Metode evaluasi meliputi kuesioner, diskusi reflektif, dan uji organoleptik sederhana terhadap produk hasil fermentasi.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pelatihan Pembuatan Produk Fermentasi**

Pelatihan pembuatan produk fermentasi dibagi dalam 3 sesi utama dan dilakukan secara praktik langsung. Adapun penjelasan setiap sesi kegiatan adalah sebagai berikut:

- Sesi 1: Pengenalan Fermentasi

Peserta dikenalkan dengan prinsip dasar fermentasi dan jenis produk yang bisa dihasilkan. Minuman fermentasi dari pisang dan nangka diperkenalkan sebagai contoh utama, sementara kulit buah dikenalkan sebagai bahan tambahan yang bisa meningkatkan nilai nutrisi atau sebagai media pertumbuhan mikroorganisme.

- Sesi 2: Persiapan Bahan Baku

Pisang matang dan daging buah nangka digunakan sebagai substrat utama. Kulit pisang dan kulit nangka dicuci, dipotong kecil, dan disterilkan secara sederhana dengan perebusan.

Beberapa kelompok menggunakan kulit pisang sebagai bagian dari starter fermentasi alami.

- Sesi 3: Proses Fermentasi dan Pengemasan



Gambar 2. Proses produksi frutacol

Fermentasi dilakukan menggunakan ragi roti dan bakteri asam laktat, dengan variasi lama fermentasi antara 3–7 hari. Peserta belajar mengontrol suhu, kebersihan wadah, serta teknik pengemasan menggunakan botol kaca daur ulang. Produk diberi label sederhana yang mencantumkan logo kemasan yang diberi nama Frutacol.



Gambar 3. Minuman fermentasi yang sudah dikemas

## Pendampingan dan Inkubasi Produk

Selama 4 minggu, tim pengabdian melakukan kunjungan berkala ke rumah-rumah peserta untuk memantau proses fermentasi lanjutan.

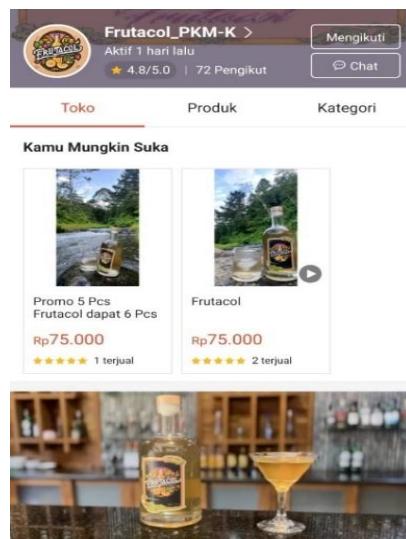


Gambar 4. Dokumentasi pemantauan produk hasil fermentasi

Peserta diminta mencatat komposisi bahan, lama fermentasi, dan perubahan warna, aroma, dan rasa. Hasil inkubasi menunjukkan bahwa:

- Produk fermentasi berbahan pisang dan jeruk lebih cepat menghasilkan gas dan rasa asam segar.
- Penambahan kulit nangka memberikan aroma khas dan sedikit mempercepat proses fermentasi.
- Kombinasi nangka, jeruk, dan pisang menghasilkan rasa manis alami yang disukai oleh hampir semua responden.

Beberapa peserta mulai menjual produk uji coba ke tetangga sekitar, dan ada satu peserta mulai menjual produk ke e-commerce.



Gambar 5. Salah satu toko online peserta pelatihan yang dijual pada *e-commerce* (Shopee)

## Evaluasi dan Umpam Balik

Evaluasi dilakukan melalui post-test singkat, wawancara dan uji organoleptik. Adapun hasil evaluasi adalah sebagai berikut:

- Adanya peningkatan pengetahuan tercatat naik rata-rata 40% berdasarkan hasil kuis sebelum dan sesudah pelatihan.
- Kualitas produk fermentasi dinilai dari aspek aroma, rasa, dan kejernihan. 70% produk peserta memenuhi kriteria dasar mutu minuman fermentasi.
- Uji organoleptik oleh panel sederhana (10 orang) menunjukkan bahwa varian pisang-nangka dengan fermentasi 5 hari paling disukai.

Peserta menyampaikan keinginan untuk mengembangkan produk fermentasi ini menjadi salah satu unit usaha desa berbasis lingkungan.

## Diskusi

Adapun hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut:

### Survei Awal dan Analisis Kebutuhan Masyarakat Sasaran

Survei dilakukan di Desa Tambakan, Buleleng, bekerja sama dengan kelompok petani buah lokal. Hasil survei menunjukkan bahwa buah jeruk, pisang dan kulit nangka merupakan tiga jenis limbah buah yang paling banyak dihasilkan dari kegiatan pertanian dan rumah tangga.



Gambar 6. Kerja sama dengan petani

Mayoritas limbah ini dibuang begitu saja tanpa diolah, bahkan sering menjadi sumber bau dan limbah organik menumpuk. Dari hasil wawancara dan FGD, ditemukan bahwa masyarakat terbuka terhadap gagasan pemanfaatan limbah kulit buah, terutama jika bisa diolah menjadi produk bernilai ekonomi seperti minuman fermentasi. Namun, mereka belum memiliki pengetahuan maupun keterampilan teknis dalam bidang fermentasi.

## Sosialisasi dan Edukasi Lingkungan

Kegiatan sosialisasi dilakukan di Kantor Desa Tambakan dengan melibatkan lebih dari 10 peserta. Materi penyuluhan mencakup: 1) Dampak lingkungan dari limbah organik yang tidak dikelola, 2) Potensi ekonomi dari produk fermentasi, 3) Studi kasus pemanfaatan limbah kulit buah di daerah lain. Hasil dari kegiatan ini adalah peserta sangat antusias, ditunjukkan dengan banyaknya pertanyaan dan diskusi interaktif. Beberapa warga juga menyampaikan keinginan untuk memulai usaha mikro berbasis fermentasi bila diberi pendampingan lebih lanjut.

## 4. PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Terima kasih disampaikan kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan serta Institut Pariwisata dan Bisnis Internasional yang telah membantu memberikan pendanaan dan fasilitas penunjang kegiatan pengabdian masyarakat.

## DAFTAR REFERENSI

- Caecilia, M., & Setiawati, N. (2024). *Pembuatan larutan fermentasi ensim buah*. Universitas Katolik Soegijapranata. <https://www.unika.ac.id/wp-content/uploads/2025/02/19-Feb-2025-Pembuatan-Larutan-Fermentasi-Ensim-Buah.pdf>
- Dewi, S. B. L., Aulia, R. V., & Laily, D. W. (2024). Implementasi pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan limbah pertanian menjadi pupuk organik cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 4(4), 1067–1076. <https://doi.org/10.54082/jamsi.1281>
- Hikmah, C., Citta, A. B., & Slamet, S. (2025). Pengolahan kulit buah apel menjadi teh herbal pada Desa Bontolojong di Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 3481–3485.
- Humayrah, W., Stefani, M., & Febrina, L. (2021). Pokimas (Program Kebun Gizi Masyarakat) di komunitas BGBJ, Tempat Pembuangan Sampah Terpadu (TPST), Bantar Gebang, Bekasi, Jawa Barat. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*, 3(2), 75–82. <https://doi.org/10.36441/kewirausahaan.v3i2.71>
- Langsa, T. A., Dhaifullah, M. D., Fatekhah, P. N., Environment, N., Nurjamilov, A. M. R., & Sitogasa, P. S. A. (2024). Pemanfaatan limbah organik kulit buah melalui eco enzyme sebagai solusi berkelanjutan di Mlaja Madura. *Environmental Engineering Journal of Community Dedication*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.33005/environmentation.v4i1.12>
- Mardiyah, S., Kusmawati, S. E., & Kartikarini, N. (2023). Profil kesegaran ikan laut dengan pengawet cuka kulit nanas (*Ananas comosus*) sebagai pengganti formalin. *Camellia: Clinical, Pharmaceutical, Analytical and Pharmacy Community Journal*, 2(2), 122–131. <https://doi.org/10.30651/cam.v2i2.20948>

- Mulyanti, Martunis, L., & Rahayu, S. (2023). Pemanfaatan limbah buah-buahan dan air leri sebagai bahan pembuatan EM4 alami di Desa Ajee Cut Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(1), 1–5. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v6i1.2917>
- Nur, M., & Khairi, A. (2020). Analisis teknologi ekonomi pemanfaatan limbah buah-buahan sebagai mikroorganisme lokal (MOL). *Optimum: Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 10(1), 66–77. <https://doi.org/10.12928/optimum.v10i1.13411>
- Nurhaida, D., Sumiyarti, S., Effendi, H., Nurina, L., & Iskandar, K. (2025). Mengubah limbah organik menjadi eco-enzyme untuk mewujudkan Desa Sidamukti di Pandeglang, Banten bebas sampah dan lebih bersih. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(1), 85–95.
- Oktasari, D. P., Tanjung, P. S., & Amrina, U. (2024). Pengelolaan sampah ekonomi sirkular: Compost bag dan ecobrick oleh kader PKK Kelurahan Meruya Selatan. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*, 4(2), 146–155.
- Pranita, E., & Wibawa, S. W. (2022, Februari 17). 30 persen produksi buah Indonesia terbuang sia-sia, ini strategi BRIN. *Kompas.com*. <https://www.kompas.com/>
- Rifdah, R., Kalsum, U., & Anugrah, I. S. (2022). Pengaruh *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kadar etanol dari kulit nanas secara fermentasi. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 13(2), 115–126. <https://doi.org/10.52506/jtpa.v13i02.176>
- Rosalina, R., & Angga, S. C. (2023). Program pelatihan pengolahan limbah kulit buah dan sayur menjadi eco-enzim sebagai pengenalan implementasi ilmu kimia pada siswa sekolah menengah atas. *Nawasena: Journal of Community Service*, 1(1), 20–25. <https://ejournal.upr.ac.id/index.php/JCS/index>
- Simbolon, N. D., Rossanty, N. P. E., & Sutomo, M. (2023). Partisipasi masyarakat dalam pengembangan kelompok tani di Desa Kaliburu. *Alkhidmah: Jurnal Pengabdian dan Kemitraan Masyarakat*, 1(2), 31–39. <https://doi.org/10.59246/alkhidmah.v1i2.270>
- Solfiyeni, S., Mairawita, M., Mildawati, M., Chairul, C., Suwirmen, S., Yulianda, A., Karimi, K., & Tibrani, T. (2023). Pemanfaatan sampah kulit jeruk (*Citrus nobilis* Lour.) sebagai eco enzyme di Desa Kolok Nan Tuo, Kecamatan Barangin, Sawahlunto. *Jurnal Abdi Inovatif (Pengabdian kepada Masyarakat)*, 2(2), 105–114. <https://doi.org/10.31938/jai.v2i2.596>
- Surya Dewi, N. M. N. B. (2021). Analisa limbah rumah tangga terhadap dampak pencemaran lingkungan. *Ganec Swara*, 15(2), 1159–1166. <https://doi.org/10.35327/gara.v15i2.231>
- Sutriana, A., Perdana, A. P., Abrar, M., Panjaitan, B., Melia, J., & Adam, M. (2022). Pemanfaatan limbah kulit buah salak sebagai antibakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Buletin Veteriner Udayana*, 14(6), 751–758. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2022.v14.i06.p19>
- Tambakan, D. (2024). *Potensi wisata Desa Tambakan*. Desa Tambakan, Kecamatan Kubutambahan, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali.

- Widiati, E., Siska, A., & Santoso, F. (2024). Peningkatan kemampuan pemasaran digital melalui optimasi Instagram bisnis pada UMKM. *Jurnal Industri Kreatif dan Kewirausahaan*, 4(2), 181–190.
- Wijaya, S. A., Raysharie, P. I., & Misonia, S. U. (2024, November). Pelatihan pemanfaatan limbah kulit buah naga sebagai sirup inovatif di SMKN 3 Palangka Raya. *Prosiding Pengabdian kepada Masyarakat*, Jakarta.