



Pelatihan Pemilihan Kemasan Makanan Dengan Mempertimbangkan Biaya Lingkungan

Dewa Putra Krishna Mahardika, Leny Suzan, Azam Fadhillah Mulki, Teodora Winda Mulia
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Telkom
Corresponding e-mail: dewamahardika@telkomuniversity.ac.id

Received: 5 June 2026 Revised: 15 June 2026 Accepted: 3 July 2026

DOI: <https://doi.org/10.54099/jpma.v5i3.1868>

Abstrak

Isu limbah sering kali diabaikan oleh produsen dalam proses produksi, termasuk oleh sektor Usaha Mikro dan Kecil (UMK). Pengabaian ini menyebabkan sampah menjadi tempat akhir tidak terencana yang memicu akumulasi beban pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sebagai sektor yang berkontribusi signifikan terhadap perekonomian, UMK kuliner sekaligus menjadi salah satu penyumbang utama limbah kemasan. Guna memitigasi dampak negatif tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan melalui sosialisasi dan edukasi mengenai urgensi pengelolaan sampah kemasan. Kegiatan ini berhasil meningkatkan kesadaran peserta secara signifikan, yang divalidasi melalui perbandingan skor antara tahap *pre-test* (pra-edukasi) dan *post-test* (pasca-edukasi). Implikasi dari peningkatan kesadaran ini diharapkan dapat mendorong pelaku UMK untuk mengintegrasikan aspek ramah lingkungan dalam pemilihan kemasan pada proses produksi mereka.

Kata kunci: Usaha Mikro dan Kecil, Kemasan, Limbah Sampah

Abstract

Waste management issues are frequently overlooked by producers during the production process, including Micro and Small Enterprises (SMEs). This neglect turns waste into an unplanned end-product, accelerating accumulation in landfills. As a sector that contributes significantly to the economy, culinary SMEs also heavily contribute to packaging waste. To mitigate this negative impact, a community service initiative was conducted through socialization and education regarding the urgency of packaging waste management. The program successfully increased participants' awareness significantly, as validated by comparing pre-test and post-test scores. The implication of this heightened awareness is expected to encourage MSMEs to integrate eco-friendly considerations into their packaging choices during the production process.

Keywords: Micro and Small Enterprises, Packaging, Waste

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), rata-rata timbulan sampah di Indonesia pada periode 2019 hingga 2024 mencapai 33 juta ton, dengan laju pertumbuhan mencapai 6% per tahun (Kementerian Lingkungan Hidup, 2024). Volume timbulan sampah ini berpotensi terus meningkat di masa depan seiring dengan pertumbuhan ekonomi, mengingat adanya korelasi positif antara pertumbuhan ekonomi dan volume sampah yang dihasilkan (Africano, 2022; Candrianto et al., 2022; Kristiantari et al., 2023; Puspitasari et al., 2022; Widayat et al., 2022). Dari total rata-rata timbulan tahunan tersebut, sekitar 55% di antaranya belum dikelola dengan baik. Timbulan sampah yang tidak terkelola ini berpotensi memicu tiga isu krusial, yaitu perubahan iklim akibat pelepasan gas metana (CH₄), kerusakan keanekaragaman hayati akibat pelepasan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) ke dalam tanah, serta ancaman kesehatan masyarakat melalui penyebaran patogen penyebab penyakit (United Nations Environment Programme, 2024).



Data menunjukkan bahwa limbah makanan (*food waste*) merupakan komponen sampah terbesar di Indonesia yang mencapai sekitar 40% dari total timbunan sampah nasional. Kementerian PPN/Bappenas (2021) mencatat bahwa timbunan limbah makanan per kapita di Indonesia berkisar antara 115 hingga 184 kg per tahun. Sisa makanan yang membusuk di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) menghasilkan gas metana, sebuah gas rumah kaca yang memiliki kemampuan menyerap panas jauh lebih kuat daripada karbon dioksida (CO₂). Akumulasi gas metana di atmosfer ini berkontribusi secara signifikan terhadap pemanasan global dan perubahan iklim.

Di sisi lain, sektor kuliner memegang peranan krusial sebagai salah satu pilar perekonomian nasional. Badan Pusat Statistik (2024) mencatat jumlah usaha kuliner pada tahun 2024 mencapai 4,85 juta unit, meningkat 21% dibandingkan tahun 2016 yang berjumlah 4,01 juta unit. Dari aspek ketenagakerjaan, sektor ini mampu menyerap sekitar 9,8 juta tenaga kerja pada tahun 2024, mengalami kenaikan sebesar 20% dari tahun 2016 yang hanya menyerap 8,13 juta pekerja (Badan Pusat Statistik, 2024). Kendati demikian, pertumbuhan pesat sektor kuliner ini membawa tantangan lingkungan yang signifikan, khususnya terkait dampak penggunaan kemasan makanan sekali pakai (Ayu et al., 2024; Indrawati, 2024; Karim et al., 2023).

Artikel ini berfokus pada permasalahan mendasar, yaitu rendahnya pemahaman pelaku Usaha Mikro dan Kecil (UMK) kuliner dalam mengintegrasikan biaya lingkungan (*environmental cost*) akibat limbah kemasan ke dalam model bisnis mereka. Sebagian besar pengusaha cenderung hanya berfokus pada biaya finansial eksplisit—seperti biaya produksi, pembelian bahan, dan desain kemasan—tanpa menyadari adanya biaya implisit (*externality cost*) yang harus ditanggung oleh masyarakat luas akibat penumpukan sampah.

Pengelolaan limbah yang buruk secara historis telah memicu berbagai bencana kemanusiaan dan lingkungan di Indonesia. Beberapa di antaranya adalah tragedi longsor dan ledakan di TPA Leuwigajah, Jawa Barat pada tahun 2005 (Tempo, 2023) serta kebakaran hebat di TPA Putri Cempo, Jawa Tengah pada tahun 2023 (Antara, 2023). Secara saintifik, kedua bencana tersebut memiliki kesamaan faktor kausalitas, yaitu akumulasi gas metana pada tumpukan sampah organik yang kemudian memicu terjadinya ledakan dan kebakaran.

Secara umum, kompleksitas permasalahan sampah di sektor kuliner dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama: limbah makanan (*food loss* dan *food waste*) serta limbah kemasan. Limbah makanan didominasi oleh sampah organik yang berasal dari sisa konsumsi. Karakteristik organik ini menyebabkan limbah cepat membusuk dan melepaskan gas metana. Sampah jenis ini menjadi dilema tersendiri dalam tata kelola limbah; tingginya kandungan air pada sisa makanan menyebabkannya tidak efisien untuk digunakan sebagai bahan bakar pada Pembangkit Listrik Tenaga Sampah atau PLTSa (Mahardika, 2025).

Sementara itu, limbah kemasan juga menjadi ancaman serius seiring dengan meningkatnya tren layanan pesan-antar (*food delivery*) dan penggunaan wadah sekali pakai. Mayoritas UMK kuliner masih bergantung pada kemasan berbahan plastik, *styrofoam*, atau material berlapis (*laminated packaging*) yang sulit didaur ulang secara massal. Material-material tersebut membutuhkan waktu hingga ratusan tahun untuk dapat terurai secara alami (Mahardika, 2024). Akibatnya, limbah kemasan ini sering kali berakhir di badan air seperti sungai, danau, dan lautan, yang pada gilirannya merusak ekosistem akuatik, mengancam biota laut, dan memperparah krisis *marine debris*. Lebih jauh lagi, sampah anorganik ini tidak dapat terurai sepenuhnya melainkan terfragmentasi menjadi partikel mikroplastik dengan ukuran berkisar antara 1 nanometer hingga



5 milimeter, yang berbahaya jika masuk ke dalam rantai makanan (United Nations Environment Programme, 2024).

Guna memitigasi dampak tersebut, diperlukan program sosialisasi dan edukasi yang berkelanjutan bagi para pelaku UMK kuliner. Melalui pemahaman yang komprehensif mengenai eksternalitas negatif sampah, para pelaku usaha diharapkan dapat lebih bijak dalam memilih kemasan, dengan memprioritaskan material yang mudah terurai (*biodegradable*).

Mitra sasaran dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah kelompok UMK kuliner yang tergabung dalam Kerabat Mak Ket (KMK). Berdasarkan analisis situasi, terdapat tiga permasalahan utama yang dihadapi oleh mitra. *Pertama*, rendahnya kesadaran ekologis. Banyak pelaku usaha belum menyadari dampak lingkungan jangka panjang dari limbah kemasan serta pengaruhnya terhadap citra merek (*brand image*). Kemasan masih dipandang sebatas alat pelindung produk dan elemen estetika pemasaran, tanpa mempertimbangkan analisis siklus hidup produk (*life cycle assessment*). Selain itu, terdapat keterbatasan pengetahuan mengenai alternatif kemasan ramah lingkungan, manajemen daur ulang yang tepat, maupun implementasi skema pengembalian kemasan (*take-back scheme*).

Kedua, keterbatasan keuangan. UMK kuliner umumnya beroperasi dengan struktur anggaran yang ketat. Kemasan berkelanjutan (seperti material hasil daur ulang, dapat dikomposkan, atau *reusable*) memiliki biaya produksi yang lebih tinggi daripada plastik konvensional atau *styrofoam*. Demi menjaga margin keuntungan yang tipis, pelaku UMK cenderung memilih kemasan dengan biaya paling rendah namun memiliki dampak paling merusak terhadap lingkungan.

Ketiga, minimnya akses pelatihan. Kurangnya pendidikan formal maupun pelatihan praktis mengenai manajemen limbah dan opsi pengemasan yang berkelanjutan bagi pelaku usaha mikro dan kecil.

Sebagai upaya solutif untuk mengatasi permasalahan tersebut, tim Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dari Universitas Telkom berinisiasi menyelenggarakan program edukasi terstruktur. Kegiatan PkM ini mengusung tema "Mewaspada Biaya Lingkungan pada Limbah Kemasan Makanan". Melalui pemberian pelatihan mengenai tata hitung dan kesadaran biaya lingkungan pada kemasan, program ini diharapkan dapat mengakselerasi peningkatan kesadaran para pelaku UMK kuliner dalam mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya Poin 12 mengenai Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab (*Responsible Consumption and Production*).

Mitra sasaran dalam kegiatan PkM ini adalah para pengusaha UMK kuliner yang tergabung dalam komunitas Kerabat Mak Ket (KMK). KMK merupakan perkumpulan pengusaha yang bergerak di bidang pengolahan makanan dan minuman. Seluruh anggota KMK tersebar di sekitar wilayah Bandung. Hingga saat ini anggota KMK mencapai lebih dari 400 orang. Sebagai perkumpulan pengusaha kuliner kegiatan KMK yang telah dilakukan adalah demo memasak dan latihan dalam pengembangan resep. Saat ini KMK dipimpin oleh Dyah Ryani Sundari yang secara konsisten mendorong beragam inisiatif untuk menyelenggarakan program yang berfokus pada pengembangan kompetensi anggota di bidang kuliner, serta berfungsi sebagai wadah pertukaran informasi strategis mengenai dinamika bisnis dan pengembangan resep makanan.



2. METODE

Kegiatan PkM ini dilaksanakan pada 17 April 2026 bertempat di Roemah Legit, Bandung dengan judul kegiatan "*Pemilihan Kemasan Makanan Dengan Mempertimbangkan Biaya Lingkungan*". Sebanyak 25 anggota KMK hadir sebagai peserta untuk mengikuti sesi pelatihan terstruktur yang berlangsung selama kurang lebih 90 menit

Metode pelaksanaan pelatihan bagi pelaku UMK terkait biaya lingkungan dari kemasan produk ini dibagi menjadi tiga fase utama yang saling terintegrasi: Pra-Edukasi, Penyampaian Materi, dan Pasca-Edukasi. Pendekatan sistematis ini diterapkan untuk memastikan bahwa luaran yang dibangun tidak hanya sebatas penyampaian materi teoritis, melainkan juga dapat dipahami dan diimplementasikan secara nyata serta berkelanjutan oleh peserta. Ketiga tahapan terdiri dari tahap pra-edukasi, tahap edukasi inti dan tahap pasca-edukasi. Tahap pertama, pra-edukasi dimana pada fase awal ini, tim PkM melakukan survei diagnostik (*pre-test*) untuk memetakan tingkat kesadaran, pemahaman, dan karakteristik praktik pengelolaan limbah kemasan yang saat ini diterapkan oleh para peserta.

Tahap kedua edukasi inti, dimana pada fase ini, tim PkM menyampaikan materi yang telah dirancang secara komprehensif. Kegiatan pembelajaran dilakukan secara tatap muka (*instructional lecturing*) oleh tim dosen dari Universitas Telkom selama kurang lebih 60 menit, yang meliputi pengenalan masalah eksternalitas negatif limbah dan pemaparan materi inti. Setelah paparan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi kelompok terfokus (*Focus Group Discussion*) dan tanya jawab selama 30 menit. Sesi ini dirancang secara interaktif guna mendorong peserta membagikan pengalaman empiris mereka terkait kendala pengelolaan sampah kemasan serta tantangan finansial dalam operasional bisnis kuliner harian. Hal ini menjadi sarana rekonstruksi pengetahuan melalui pertukaran solusi antarpeserta.

Tahap ketiga pasca-edukasi, dimana fase akhir ini bertujuan untuk mengukur efektivitas penyampaian materi dan tingkat retensi pengetahuan peserta. Evaluasi dilakukan melalui penyebaran survei kedua (*post-test*) untuk menganalisis adanya peningkatan pemahaman yang signifikan pascapelatihan.


3. AKTIFITAS

Instrumen evaluasi yang digunakan terdiri dari tujuh butir pertanyaan yang disajikan secara digital. Peserta dapat mengakses instrumen tersebut dengan memindai kode respons cepat (*QR Code/barcode*) menggunakan perangkat komputasi bergerak (*smartphone*) masing-masing. Ketujuh indikator pertanyaan tersebut mencakup pengetahuan umum mengenai klasifikasi sampah, konsep biaya lingkungan, serta korelasi dampak limbah terhadap kesehatan manusia dan ekosistem. Daftar ketujuh instrumen evaluasi tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 1.

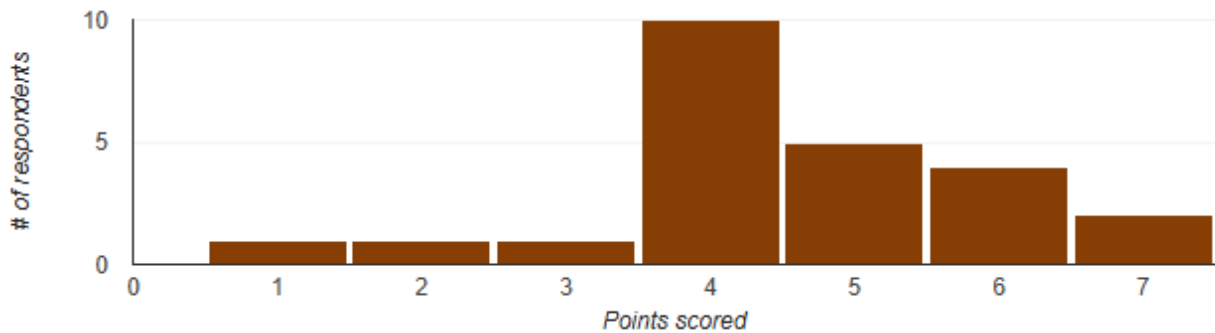
Tabel 1. Daftar pertanyaan

Pertanyaan	Pilihan
Apa bahan baku utama yang paling sering digunakan dalam pembuatan plastik sintetis?	a. Serat tumbuhan b. Bahan bakar fosil c. Larutan garam d. Bijih besi e. Tidak ada jawaban yang benar



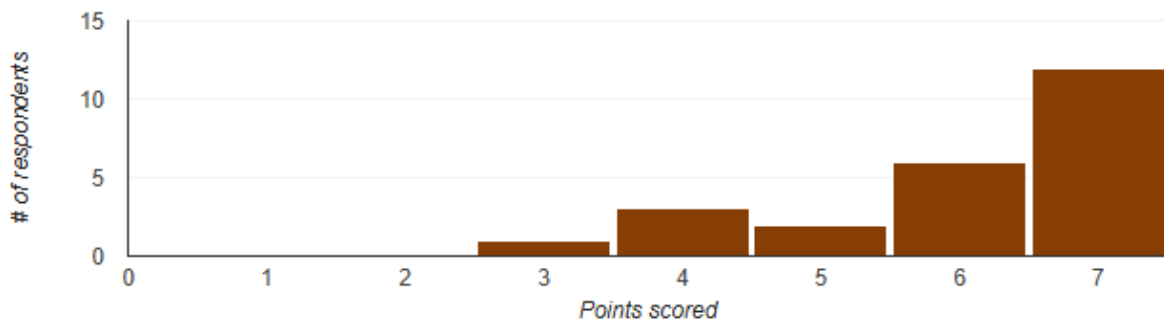
<p>Jenis plastik yang sering digunakan untuk botol minum sekali pakai dan memiliki kode daur ulang nomor 1 adalah...</p> 	<ul style="list-style-type: none">a. PVC (Polyvinyl Chloride)b. HDPE (High-Density Polyethylene)c. PET (Polyethylene Terephthalate)d. PS (Polystyrene)
<p>Saat keemasan air mineral dibuang, apa yang akan mungkin terjadi pada keemasan tersebut?</p>	<ul style="list-style-type: none">a. Akan terurai menjadi tanah dalam waktu bulananb. Akan terurai menjadi tanah dalam waktu tahunanc. Tidak terurai menjadi tanah dalam jangka waktu ratusan tahun
<p>Mungkinkah seseorang menelan bahan plastik berkali kali saat mengkonsumsi makanan?</p>	<ul style="list-style-type: none">a. Mungkinb. Tidak mungkinc. Ragu-ragu
<p>Apa dampak negatif dari timbunan sampah di tempat pembuangan sampah?</p>	<ul style="list-style-type: none">a. Munculnya gas metana pemicu perubahan iklimb. Terlepasnya bahan berbahaya ke tanahc. Tersebar nya beragam penyakitd. Benar semua
<p>Plastik bersifat "termoplastik", yang artinya...</p>	<ul style="list-style-type: none">a. Akan terbakar jika terkena panasb. Selalu dingin saat disentuhc. Dapat melunak jika dipanaskan dan mengeras kembali saat didinginkand. Tidak bisa diubah bentuknya setelah diproduksi
<p>Potongan plastik berukuran sangat kecil (kurang dari 5 mm) yang mencemari lautan dan masuk ke rantai makanan disebut...</p>	<ul style="list-style-type: none">a. Nanoplastikb. Makroplastikc. Mikroplastikd. Bioplastik
<p>Langkah "3R" yang paling efektif untuk mengurangi polusi plastik secara langsung adalah...</p>	<ul style="list-style-type: none">a. Recycle (Mendaur ulang)b. Replace (Mengganti)c. Reduce (Mengurangi penggunaan)d. Reuse (Mengggunakan kembali)
<p>Apa yang dimaksud dengan "Bioplastik"?</p>	<ul style="list-style-type: none">a. Plastik yang mengandung bakterib. Plastik yang sangat kuat seperti bajac. Plastik yang terbuat dari bahan biologis seperti pati jagung atau singkongd. Plastik yang hanya bisa digunakan di laboratorium biologi

Berdasarkan respon peserta yang tercermin dari hasil pra-edukasi dan paska edukasi hasilnya terdapat perbaikan seperti yang terlihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Hasil tes pra-edukasi

Perbandingan antara grafik pra-edukasi pada Gambar 1 dan paska-edukasi pada Gambar 2, menunjukkan adanya pergeseran distribusi skor yang signifikan. Pergeseran skor mengindikasikan terjadinya peningkatan performa kolektif responden secara nyata setelah pelatihan dilakukan. Pada hasil pra-test, kemampuan responden cenderung berpusat pada tingkat moderat dengan modus yang dominan di angka 4 poin (10 responden) dan skor tertinggi 7 poin hanya dicapai oleh 2 orang. Namun, setelah memasuki tahap post-test, sebaran data bergeser secara masif ke arah kanan; nilai modus melonjak tajam ke skor sempurna yaitu 7 poin yang berhasil diraih oleh 12 responden, sementara area skor rendah di bawah 3 poin kini sepenuhnya kosong.



Gambar 2. Hasil tes paska-edukasi

Secara statistik, hal ini merefleksikan perubahan pola kebalikan distribusi, di mana grafik pra-edukasi yang awalnya miring ke kanan (*right-skewed*) bertransformasi menjadi miring ke kiri (*left-skewed*) pada hasil paska-edukasi. Perubahan struktur ini membuktikan bahwa program evaluasi berjalan efektif, terlihat dari penurunan drastis jumlah responden berkinerja rendah dan peningkatan dramatis pada kelompok skor tinggi. Dengan lebih dari 75% responden berhasil mengamankan skor 6 dan 7 pada sesi akhir, hasil ini menegaskan bahwa pemahaman atau kompetensi target peserta mengalami peningkatan kualitas yang terdistribusi dengan baik secara keseluruhan.



Gambar 4. Diskusi Peserta

4. IMPLIKASI

Isu manajemen limbah merupakan tantangan nasional yang memerlukan penanganan terintegrasi dari seluruh lapisan masyarakat. Akumulasi timbulan sampah yang tidak dikelola dengan baik di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berpotensi memicu berbagai eksternalitas negatif, termasuk krisis kesehatan masyarakat, perubahan iklim, dan kerusakan keanekaragaman hayati. Secara historis, kegagalan tata kelola limbah ini bahkan telah menimbulkan bencana fatal berupa ledakan dan kebakaran yang dipicu oleh akumulasi gas metana (CH₄) pada tumpukan sampah organik.

Sebagai salah satu pilar penggerak perekonomian nasional, sektor Usaha Kecil dan Menengah (UKM) kuliner secara simultan menjadi kontributor signifikan terhadap volume timbulan sampah nasional, baik dalam bentuk limbah sisa makanan (*food waste*) maupun limbah kemasan. Kendati demikian, sebagian besar pelaku UKM kuliner belum mengintegrasikan aspek keberlanjutan kemasan ke dalam proses produksi dan desain produk mereka. Faktor keterbatasan finansial dan ketatnya margin keuntungan menjadi kendala utama yang mendorong pelaku usaha untuk tetap memilih kemasan konvensional berbiaya rendah, meskipun material tersebut bersifat *non-biodegradable* (sulit terurai) dan berdampak buruk bagi lingkungan.

5. ESIMPULAN

Melalui pelaksanaan program sosialisasi dan edukasi mengenai dampak lingkungan dari limbah kemasan, sektor UKM kuliner diharapkan dapat berkontribusi secara signifikan dalam mereduksi volume sampah. Evaluasi pascakegiatan menunjukkan adanya peningkatan kesadaran ekologis yang signifikan dari para peserta. Peningkatan kesadaran ini diharapkan dapat mentransformasi perilaku sasar dalam pemilihan material kemasan yang lebih ramah lingkungan pada proses produksi dan perancangan produk masa depan.

Namun demikian, edukasi yang berorientasi pada pelaku usaha (*sisi penawaran/supply side*) baru menyelesaikan sebagian dari kompleksitas permasalahan. Sektor kuliner pada dasarnya beroperasi berdasarkan interaksi pasar yang dinamis, di mana aktivitas produksi oleh pengusaha digerakkan oleh permintaan konsumen (*sisi permintaan/demand side*). Oleh karena itu, program sosialisasi yang komprehensif juga harus ditargetkan secara masif kepada konsumen. Melalui



pendekatan dua arah ini, peningkatan kesadaran yang simultan antara produsen dan konsumen dapat menciptakan ekosistem pasar yang berkelanjutan, di mana permintaan terhadap produk ramah lingkungan akan mendorong pelaku usaha untuk mengadopsi model bisnis hijau secara konsisten.

DATAR PUSTAKA

- Africano, F. (2022). Meningkatkan Taraf Hidup Dan Kebersihan Lingkungan Masyarakat Kenten Dengan Pemanfaatan Maggot Sebagai Pengurai Sampah Organik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 1(4), Article 4. <https://doi.org/10.54099/jpma.v1i4.349>
- Ayu, N. P. C., Yuliantari, N. P. Y., Suputra, G. A., Asih, G. A. M. S., & Ritayani, N. M. N. (2024). Pemberdayaan Ekonomi Pelaku Usaha Di Pasar Seni Sukawati Gianyar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 3(4), Article 4. <https://doi.org/10.54099/jpma.v3i4.1158>
- Candrianto, Ningsih², R., & Juniardi, E. (2022). Waste Management Financing Model Through Utilization of Village Funds. *International Journal of Entrepreneurship and Business Management*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.54099/ijebm.v1i1.123>
- <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/12/31/e46a55af756331ede8016b91/statistik-penyediaan-makanan-minuman-2024.html>
- <https://www.tempo.co/lingkungan/ledakan-tpa-leuwigajah-insiden-paling-parah-yang-pernah-terjadi-di-indonesia-141803>
- Indrawati, I. (2024). Strengthening Digital Marketing and Social Ties for Sustainable Economic Growth and Community Well-being. *Adpebi Science Series*, 2(1), Article 1.
- Karim, K., Zasriati, M., & Iskanto, D. (2023). Pelatihan Pemanfaatan Pengembangan Tanaman Organik Penunjang Ekonomi Keluarga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.54099/jpma.v2i1.517>
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2024). Statistik Pengelolaan Sampah. <https://sampahnasional.kemenlh.go.id/>
- Kementerian PPN/Bappenas. (2024). Statistik Penyediaan Makanan Minuman 2024.
- Kristiantari, I. D. A., Pertiwi, I. D. A. E., & Pramana, M. S. (2023). Pemberdayaan Bank Sampah Abukasa Di Desa Peguyangan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 2(4), Article 4. <https://doi.org/10.54099/jpma.v2i4.774>
- Mahardika, Dewa P. K. (2024). Mewaspada Polusi Mikroplastik. <https://insight.kontan.co.id/news/mewaspada-polusi-mikroplastik>
- Mahardika, Dewa P. K. (2025). Dilema Pengelolaan Sampah melalui PLTSa. <https://insight.kontan.co.id/news/dilema-pengelolaan-sampah-melalui-pltsa>
- PAGE (Partnership for Action on Green Economy). (2024). Laporan Studi Susut Pangan dan Sampah Makanan Regional: Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Bali. <https://un->



pageindonesia.org/id/activities/read/workplan/study-report-food-loss-and-waste-regional-west-java-central-java-and-bali-available-in-english-only

Puspitasari, N., Hidayat, N., & Setyawati, I. K. (2022). Ecopreneurship Berbasis Pengelolaan Sampah dan Penciptaan Nilai Tambah Ekonomi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Akademisi*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.54099/jpma.v1i1.67>

Tempo. (2023). Ledakan TPA Leuwigajah, Insiden Paling Parah yang Pernah Terjadi di Indonesia

United Nations Environment Programme. (2024). Global waste management outlook 2024: Beyond an age of waste - Turning rubbish into a resource. United Nations Environment Programme.

Wasita, Aris. (2023). Gunung sampah di Tempat Pembuangan Akhir Putri Cempo Solo terbakar. <https://www.antaraneews.com/berita/3729759/gunungan-sampah-di-tempat-pembuangan-akhir-putri-cempo-solo-terbakar>.

Widayat, P., Maryanti, S., Lubis, N., & Rajab, S. (2022). Feasibility Study For The Development of TPS3R Waste Bank. *ADPEBI International Journal of Business and Social Science*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.54099/ajbs.v2i1.112>