



**EDUKASI KEBERLANJUTAN PANGAN: TRANSFORMASI LIMBAH PANGAN
SEBAGAI PRODUK FUNGSIONAL UNTUK SISWA SMK PGRI 3 DENPASAR**

*(Food Sustainability: Transforming Food Waste Into Functional Food For Students Of Smk
PGRI 3 Denpasar)*

**Ida Ayu Putu Ary Widnyani¹, Nadya Treetsna Wulansari¹, Putu Rima Sintyadewi¹, Ni
Komang Sri Ariani², Ida Ayu Purnama Bestari³**

¹Program Studi S1 Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi, Institut Teknologi dan Kesehatan Bali

²Program Studi S1 Kebidanan, Fakultas Kesehatan, Institut Teknologi dan Kesehatan Bali

³Program Studi Sarjana Biologi dan Kelautan, Universitas Pendidikan Ganesha

e-mail: idaayu.aw@gmail.com

Received : Mei, 2026

Accepted : Mei, 2026

Published : Mei, 2026

ABSTRAK

Limbah pangan tidak hanya berdampak negatif pada lingkungan, tetapi juga mencerminkan inefisiensi dalam sistem produksi dan distribusi pangan. *Food loss and waste (FLW)* menghasilkan emisi gas rumah kaca yang signifikan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif untuk mengelola limbah pangan secara efektif dan berkelanjutan. Pendidikan memainkan peran kunci dalam mendorong keberlanjutan pada industri pangan, salah satunya melalui pengenalan konsep sustainability kepada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada program keahlian tata boga. Metode edukasi yang digunakan meliputi pemaparan materi dan penggunaan alat peraga. Berdasarkan hasil *pre-test* terhadap 24 peserta, diketahui bahwa 8% peserta berada pada kategori pemahaman sangat kurang, 88% kurang, dan 4% cukup. Setelah edukasi diberikan, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan yang signifikan, yakni 42% peserta mencapai kategori sangat baik, 54% baik, dan 4% cukup. Dengan demikian, kegiatan edukasi ini terbukti memberikan dampak positif yang terukur terhadap peningkatan pengetahuan peserta mengenai keberlanjutan pangan.

Kata kunci: Limbah pangan, Transformasi, Keberlanjutan, Pangan fungsional

ABSTRACT

Food waste not only impacts the environment negatively but also reflects inefficiencies in the food production and distribution systems. Food loss and waste (FLW) generate significant greenhouse gas emissions. Therefore, innovative approaches are needed to manage food waste effectively and sustainably. Education plays a key role in promoting sustainability in the food industry, such as introducing the concept of sustainability to vocational high school (SMK) students, particularly in the culinary arts program. The educational methods used included presentations and teaching aids. The pre-test results from 24 participants showed that 8% were in the very poor category, 88% in the poor category, and 4% in the fair category. Following the education, the post-test results showed a significant improvement, with 42% in the very good category, 54% in the good category, and 4% in the fair category. In conclusion, these educational activities have had a measurable positive impact on improving participants' knowledge regarding food sustainability.

Keywords : *Keywords : Food waste, Transformation, Sustainability, Functional foods*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan industri pangan di Indonesia berkontribusi besar terhadap perekonomian nasional. Di balik perkembangan tersebut, timbul tantangan krusial terkait pengelolaan limbah pangan. Data

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023) mencatat bahwa sampah makanan menyumbang sekitar 40,91% dari total sampah di Indonesia, melampaui jumlah sampah plastik yang berada di angka 19,18%. Kondisi ini menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan tingkat pemborosan pangan tertinggi di dunia.

Limbah pangan berdampak buruk bagi kelestarian lingkungan dan menunjukkan adanya inefisiensi pada sistem rantai pasok pangan. Food loss and waste (FLW) menyumbang emisi gas rumah kaca yang mempercepat perubahan iklim serta memicu kerugian ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif guna mengelola limbah pangan secara efektif dan berkelanjutan (Widnyani & Putra, 2024; Nafsiah dkk., 2022; Rahayu dkk., 2022; Hapsoro dkk., 2018). Metode Pendekatan yang potensial adalah transformasi limbah pangan menjadi produk pangan fungsional. Pangan fungsional merupakan produk makanan atau minuman yang tidak sekadar memenuhi kebutuhan nutrisi dasar, tetapi juga memiliki efek fisiologis menguntungkan bagi tubuh, seperti aktivitas antioksidan atau imunomodulator. Saat ini, tren global menunjukkan peningkatan permintaan terhadap pangan fungsional, yang sekaligus memacu industri pangan untuk terus berinovasi (Wibawanti dkk., 2024; Indrastuti & Aminah, 2020).

Indonesia memiliki peluang besar dalam mengeksplorasi pangan fungsional berbasis limbah organik. Beberapa jenis limbah seperti cangkang kepiting, kulit pisang, ampas tahu, dan air kelapa diketahui mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan (Widnyani & Putra, 2024). Contohnya, cangkang kepiting yang kaya akan kalsium dapat diekstraksi menjadi tepung fortifikan untuk diaplikasikan pada produk olahan pangan seperti cookies. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa penambahan tepung cangkang rajungan hingga konsentrasi 7,5% pada cookies mampu meningkatkan kadar kalsium secara drastis tanpa mengurangi daya terima panelis secara sensoris (Hapsoro dkk., 2018). Pemanfaatan kulit pisang sebagai sumber antioksidan serta pemanfaatan limbah air kelapa untuk produksi nata de coco juga sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular (*circular economy*) (Suryati dkk., 2023)

Dalam upaya mendorong keberlanjutan di sektor ini, pendidikan memiliki peran yang amat vital. Pengenalan konsep sustainability sedini mungkin kepada siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya program keahlian Tata Boga, dinilai sangat tepat. Melalui pemahaman prinsip keberlanjutan, siswa diharapkan mampu mengembangkan inovasi pengolahan limbah pangan menjadi produk baru yang bernilai tambah. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan untuk memberikan edukasi kepada siswa SMK mengenai konsep sustainability dalam industri kuliner, khususnya melalui diseminasi pengolahan limbah cangkang kepiting menjadi cookies kaya mineral. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran ekologis sekaligus keterampilan teknis siswa dalam mengelola limbah bahan pangan sisa praktik secara berkelanjutan.

METODE

Tempat Pelaksanaan & Sasaran Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMK PGRI 3 Denpasar, dengan sasaran seluruh siswa-siswi kelas XI program keahlian Tata Boga yang berjumlah 24 orang. Pemilihan mitra ini

didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa Tata Boga merupakan calon praktisi di bidang kuliner. Melalui edukasi pemanfaatan limbah pangan, para siswa diharapkan terstimulasi untuk berkreasi dalam mengolah food waste menjadi produk turunan yang bernilai ekonomi dan gizi tinggi.

Langkah-langkah kegiatan

Kegiatan edukasi ini merupakan bentuk implementasi Tridharma Perguruan Tinggi yang difasilitasi oleh dosen Program Studi Teknologi Pangan guna meningkatkan kapasitas keilmuan mitra binaan. Metode pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga tahap utama: identifikasi tingkat pengetahuan awal (*pre-test*), pemberian materi edukasi (*transfer of knowledge*), dan evaluasi akhir (*post-test*). Pemberian *pre test* dan *post test* bertujuan untuk mengukur pengetahuan mitra sebelum dan sesudah pemberian edukasi. Indikator penyampaian, tercapai ketika mitra yang diberikan edukasi mampu memahami ilmu yang telah diberikan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* diolah secara kuantitatif untuk melihat sebaran tingkat pemahaman peserta. Guna membuktikan signifikansi peningkatan pengetahuan sebelum dan sesudah intervensi edukasi, dilakukan uji statistik non-parametrik menggunakan *Wilcoxon signed-rank test*. Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik data yang bersifat berpasangan (*paired*) dan memiliki jumlah sampel yang terbatas ($N=24$). Analisis statistik dilakukan untuk melihat nilai signifikansi, di mana kriteria keberhasilan ditentukan berdasarkan nilai *p-value* < 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMK PGRI 3 Denpasar yang mengangkat tema "Edukasi Keberlanjutan Pangan: Transformasi Limbah Pangan Sebagai Produk Fungsional Untuk Siswa SMK PGRI 3 Denpasar" telah terlaksana dengan lancar. Kegiatan ini juga didukung secara aktif oleh guru pendamping dari jurusan Tata Boga. Proses pembukaan kegiatan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pembukaan Kegiatan PkM di SMK PGRI 3 Denpasar

Acara diawali dengan registrasi kehadiran oleh 24 siswa kelas XI, yang kemudian dilanjutkan dengan pengisian soal *pre-test*. Pelaksanaan Pre-test disajikan pada Gambar 2. Tahap ini sangat penting untuk mengetahui tingkat pemahaman awal (*baseline*) siswa terkait isu limbah pangan dan potensinya sebelum paparan materi diberikan.



Gambar 2. Pelaksanaan Pre-test

Kegiatan dilanjutkan dengan sesi pemaparan materi mengenai transformasi limbah pangan. Metode penyampaian dilakukan melalui presentasi interaktif dan demonstrasi alat peraga. Fokus materi mencakup pemanfaatan bagian bahan pangan yang lazimnya dibuang, seperti kulit buah, cangkang kepiting, dan tulang ikan, agar dapat diekstraksi atau diolah menjadi sumber senyawa bioaktif dan produk pangan fungsional. Edukasi mengenai pengolahan limbah kopi (*casca*) menjadi sirup di SMK Negeri 1 juga memberikan dampak positif ditunjukkan dari hasil post test 79,41% peserta masuk dalam kategori pemahaman baik (Widnyani dkk., 2024). Pada kegiatan edukasi pemanfaatan cangkang telur ayam di Desa Lampisang, Aceh Besar sebanyak 50 peserta (100%) edukasi mengalami peningkatan pengetahuan terkait dengan proses pengolahan cangkang telur ayam menjadi produk olahan pangan menjadi cookies tepung cangkang telur, choco bread banana tepung cangkang telur, nugget tepung cangkang telur, dan stik keju tepung cangkang telur (Andriani dkk., 2024)

Sesi diskusi yang dilaksanakan pascapemaparan materi berlangsung dinamis. Para siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam berdiskusi mengenai potensi pengolahan sisa bahan masakan dari dapur praktik mereka. Untuk mengukur efektivitas penyerapan materi secara objektif, kegiatan ditutup dengan pelaksanaan *post-test*. Kegiatan *post-test* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan Post-test

Hasil rekapitulasi perbandingan antara hasil *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan data yang diperoleh terdapat peningkatan pemahaman peserta yang cukup signifikan, Hasil pretest menunjukkan, Sebagian besar peserta berada pada kategori pengetahuan “cukup” (4%), “kurang” (88%), “sangat kurang” (8%) , namun setelah diberikan intervensi edukasi tingkat pemahaman peserta mengalami perbaikan. Hasil post-test menunjukkan pemahaman peserta dengan kategori “cukup” (4%), “baik” (54%), dan “sangat baik” (42%).

Tabel 1. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Tingkat Pengetahuan	Pretest	Post Test
Sangat Baik	-	42%
Baik	-	54%
Cukup	4%	4%
Kurang	88%	-
Sangat Kurang	8%	-

Guna mengonfirmasi validitas peningkatan pengetahuan tersebut, data dianalisis secara statistik menggunakan uji non-parametrik Wilcoxon signed-rank test. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa intervensi edukasi memberikan pengaruh yang nyata secara statistik terhadap peningkatan pengetahuan peserta (nilai $p\text{-value} < 0,05$). Melalui kegiatan penyuluhan ini, diharapkan para peserta tidak hanya menguasai materi secara teoretis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara konkret dalam menekan angka limbah organik pada keseharian praktik tata boga di sekolah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK PGRI 3 Denpasar, dapat disimpulkan bahwa kegiatan edukasi transformasi limbah pangan terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa vokasi. Hal ini didukung oleh hasil uji statistik yang menunjukkan peningkatan signifikan ($p\text{-value} < 0,05$). Persentase hasil pre-test kategori “cukup” 4%, “kurang” 88%, “sangat kurang” 8%. Hasil post test pemahaman peserta kategori “cukup” 4%, “baik” 54%, “sangat baik” 42%

Saran

Mengingat urgensi penanganan food waste dari skala rumah tangga hingga industri kuliner, edukasi berkelanjutan sangat diperlukan. Oleh karena itu, disarankan agar program ini dapat dilanjutkan pada tahap pendampingan praktik secara langsung (*hands-on workshop*) terkait rekayasa teknologi pengolahan limbah pangan, serta mengintegrasikan modul keberlanjutan pangan ke dalam kurikulum pembelajaran Tata Boga di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, M. S., Miko, A., Hadi, A., & Khazanah, W. (2024). Edukasi pemanfaatan cangkang telur ayam menjadi produk pangan di Desa Lampisang Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal PADE: Pengabdian & Edukasi*, 6(2), 108-113.
- Hapsoro, M. T., Dewi, E. N., & Amalia, U. (2018). Pengaruh penambahan tepung cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*) dalam pembuatan cookies kaya kalsium. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 6(3), 20-27.
- Indrastuti, N., & Aminah, S. (2020). Potensi Limbah Kulit Jeruk Lokal Sebagai Pangan Fungsional The Potential of Peel Local Orange Waste as Functional Food.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2023). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN): Data komposisi sampah nasional berdasarkan jenis sampah. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Nafsiah, I., Rizal, S., Koesoemawardani, D., & Susilawati, S. (2022). Karakteristik sensori dan kimia tortilla chips dengan penambahan tepung cangkang rajungan (*Portunus pelagicus*). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 1(2), 306-315.
- Rahayyu, A. M., Simanullang, G., Sari, U. K., Nareswari, T. L., & Setyawan, I. A. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Rambut Jagung Sebagai Produk Pangan Fungsional Di Desa Banjar Agung, Lampung Selatan. *JPEMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 63-65.
- Suryanti, S., Rudiyantri, S., A'in, C., Aulia, N., & Alfizhari, A. E. P. (2023). Program Edukasi Zero Waste pada Limbah Dapur dan Food Safety dalam Proses Produksi UMKM. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 1(1), 41-44.

- Wibawanti, J. M. W., Fadhiliya, L., Utami, E. T. W., Fauzi, M. C., & Hermawati, N. F. (2024). Upaya Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Bekatul Sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 42-49.
- Widnyani, I. A. P. A., & Wijaya, A. A. N. D. A. (2024). Fortification of Mangrove Crab Shell Flour (*Scylla serrata*) as a Mineral Source in Functional Cookie Formulation. *Jurnal Pijar Mipa*, 19(6), 1037-1040.
- Widnyani, I., Yoga, W., Sintyadewi, P., Bestari, I., Padmiswari, A., & Ananta, I. (2024). Penyuluhan Pembuatan Sirup Berbahan Dasar Cascara “Limbah Kopi”. *Jurnal Abdimas Itekes Bali : Institut Teknologi dan Kesehatan Bali*, 4(1), 52-57.