

Pemberdayaan Masyarakat melalui Teknologi Tepat Guna Pengolahan Limbah Jagung menjadi Tepung Fermentasi dan Teh Herbal di Desa Bontonompo, Jeneponto

Nursyamsi Djamaluddin^{1*}, Adam Malik Hamudeng², Husnul Mubarak³

¹Departemen Kesehatan Gigi Masyarakat dan Pencegahan, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

²Departemen Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

³Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

E-mail : ^{1*}nursyamsi@unhas.ac.id,²adammalikh@unhas.ac.id,³husnul.mubarak@unhas.ac.id

Article History

Received: 16 Mei 2026

Revised: 27 Mei 2026

Accepted: 30 Mei 2026

DOI: <https://doi.org/10.58794/jdt.v6i1.2167>

Keyword: Green Economy, Corn Waste, Community Empowerment, Appropriate Technology

Kata Kunci : Ekonomi Hijau, Limbah Jagung, Pemberdayaan Masyarakat, Teknologi Tepat Guna

*Abstract- Corn agricultural waste remains largely underutilized in Indonesia. In Bontonompo Village, Jeneponto Regency, corn cobs and corn silk are typically burned or discarded, leading to environmental degradation and loss of economic value. This community service program aimed to empower local communities through the application of appropriate technology to convert corn waste into value-added products. A Participatory Action Research (PAR) approach was employed, involving 15 members of a farmer group and a family welfare organization. Quantitative data were analyzed using a paired t-test, while qualitative data were examined through thematic analysis. The results revealed significant improvements in knowledge (from 45.33 to 82.00; $p < 0.001$), attitudes (62.67 to 85.33; $p < 0.001$), and practices (54.67 to 80.00; $p < 0.001$). Fermented corn cob flour contained 12.10% protein and 7.30% crude fiber, while corn silk herbal tea exhibited an inhibition zone of 12.5 mm against *Streptococcus mutans*. Community income increased by 40%, and the volume of processed waste reached 140 kg/week (corn cobs) and 25 kg/week (corn silk). The program successfully empowered the community while contributing to dental health and environmental sustainability.*

*Abstrak - Limbah pertanian jagung di Indonesia masih belum dimanfaatkan secara optimal. Di Desa Bontonompo, Kabupaten Jeneponto, limbah tongkol dan rambut jagung umumnya dibakar atau dibuang, menyebabkan masalah lingkungan dan kehilangan nilai ekonomi. Program pengabdian ini bertujuan memberdayakan masyarakat melalui penerapan teknologi tepat guna untuk mengolah limbah jagung menjadi produk bernilai tambah. Metode yang digunakan adalah Participatory Action Research (PAR) yang melibatkan 15 anggota kelompok tani dan PKK. Data kuantitatif dianalisis dengan uji paired t-test, data kualitatif dengan analisis tematik. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan (dari 45,33 menjadi 82,00; $p < 0,001$), sikap (62,67→85,33; $p < 0,001$), dan praktik (54,67→80,00; $p < 0,001$). Tepung fermentasi mengandung protein 12,10% dan serat kasar 7,30%; teh herbal rambut jagung memiliki zona hambat terhadap *Streptococcus mutans* sebesar 12,5 mm. Pendapatan masyarakat meningkat 40% dan volume limbah terolah mencapai 140 kg/minggu (tongkol) serta 25 kg/minggu (rambut jagung). Program ini berhasil memberdayakan masyarakat sekaligus berkontribusi pada kesehatan gigi dan keberlanjutan lingkungan.*

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara agraris menghasilkan limbah pertanian dalam jumlah besar, termasuk dari tanaman jagung. Berdasarkan data Kementerian Pertanian RI, produksi jagung nasional mencapai lebih dari 30 juta ton per tahun dengan estimasi limbah 40–50% dari total produksi [1]. Limbah jagung, khususnya tongkol dan rambut jagung, sering kali belum dimanfaatkan secara optimal dan umumnya dibuang atau dibakar, menyebabkan pencemaran udara dan berbagai masalah lingkungan lainnya [1].

Desa Bontonombo, Kabupaten Jeneponto, merupakan salah satu sentra produksi jagung di Sulawesi Selatan. Data Dinas Pertanian Kabupaten Jeneponto menunjukkan bahwa setiap hektare lahan jagung menghasilkan sekitar 1,5 ton limbah tongkol jagung dan 0,2 ton limbah rambut jagung [2]. Hingga saat ini, limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dan sering dibakar, sehingga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Di sisi lain, rambut jagung (*Zea mays* L.) telah terbukti mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang memiliki aktivitas antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi [3]. Penelitian Zhang et al. menegaskan bahwa ekstrak rambut jagung memiliki efek penghambatan terhadap *Streptococcus mutans*, bakteri utama penyebab karies gigi [4]. Sementara itu, tongkol jagung memiliki kandungan selulosa tinggi sehingga dapat diolah menjadi tepung melalui fermentasi untuk meningkatkan nilai gizinya [5].

Program pengabdian ini dirancang dengan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) untuk memberdayakan masyarakat melalui teknologi tepat guna dalam mengolah limbah tongkol dan rambut jagung menjadi produk bernilai ekonomi tinggi. Program ini sejalan dengan konsep ekonomi hijau [6] dan mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama tujuan ke-8 (pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi), ke-12 (konsumsi dan produksi bertanggung jawab), serta ke-13 (penanganan perubahan iklim).

2. METODE PENGABDIAN

2.1 Desain dan Pendekatan

Program ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam seluruh tahapan: perencanaan, pelaksanaan, monitoring, dan evaluasi [7].

2.2 Waktu dan Lokasi

Kegiatan dilaksanakan selama lima bulan (Juli–November 2025) di Desa Bontonombo, Kecamatan Kelara, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan.

2.3 Partisipan

Partisipan berjumlah 15 orang yang merupakan anggota Kelompok Tani dan Kelompok PKK Desa Bontonombo, dipilih secara purposif berdasarkan kriteria: (1) aktif dalam kegiatan pertanian/pengolahan pangan, (2) bersedia mengikuti seluruh rangkaian program, dan (3) memiliki usaha rumah tangga. Karakteristik partisipan: usia 35–60 tahun (rata-rata 47 tahun); pendidikan: SD (5 orang), SMP (6 orang), SMA (4 orang); pekerjaan: petani (11 orang), ibu rumah tangga (4 orang); seluruhnya telah berpengalaman mengelola hasil pertanian lebih dari 5 tahun.

2.4 Tahapan Pelaksanaan

1. Tahap persiapan dan sosialisasi (bulan ke-1): koordinasi dengan pemerintah desa, analisis kebutuhan, penyusunan modul pelatihan, sosialisasi program.
2. Tahap pelatihan dan implementasi teknologi (bulan ke-2 dan ke-3): pelatihan teknis pengolahan limbah (pengeringan, fermentasi, penggilingan, pengemasan), pemasangan peralatan (pengereng mekanis, penggiling, sealer), pendampingan produksi.
3. Tahap monitoring dan evaluasi (bulan ke-4 dan ke-5): pemantauan proses produksi, pengukuran dampak (kuesioner, wawancara, observasi), pengujian laboratorium.

Rincian proses fermentasi tongkol jagung:

1. Fermentasi padat menggunakan *Rhizopus oligosporus* (inokulum 1% b/b)
2. Suhu ruang (28–30°C), kelembaban 70–80%
3. Lama fermentasi 72 jam
4. Pengeringan dengan oven 60°C selama 8 jam hingga kadar air <10%

Pengujian aktivitas antibakteri teh rambut jagung:

1. Metode difusi sumuran pada media MHA
2. Konsentrasi ekstrak: 10%, 20%, 30% (b/v)
3. Kontrol positif: klorheksidin 0,2%; kontrol negatif: akuades steril
4. Diameter zona hambat diukur setelah inkubasi 24 jam pada 37°C
5. Pengulangan tiga kali

2.5 Instrumen dan Analisis Data

Instrumen: Kuesioner pengetahuan (10 item, skor 0–10), sikap (10 pernyataan skala Likert), praktik (10 item) – telah diuji validitas isi (*expert judgment*) dan reliabilitas (Cronbach's $\alpha > 0,80$ pada uji coba 10 orang non-partisipan).

Pedoman wawancara mendalam dan observasi. Formulir pencatatan ekonomi (pendapatan dari penjualan produk, dicatat setiap minggu selama 2 bulan pasca-intervensi).

Analisis data:

1. Data kuantitatif: uji *paired sample t-test* menggunakan *software* SPSS versi 25. Uji normalitas (Shapiro-Wilk) menunjukkan data terdistribusi normal ($p > 0,05$). Selain nilai p , dilaporkan nilai t hitung, *confidence interval* 95%, dan *effect size* (Cohen's d).
2. Data kualitatif: analisis tematik [8] melalui tahap koding, pengelompokan tema, dan interpretasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Peningkatan Kapasitas Masyarakat

Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Statistik Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Masyarakat (n=15)

Variabel	Pra (Mean±SD)	Pasca (Mean±SD)	t hitung	p- value	CI 95%	Cohen's d
Pengetahuan	45,33 ± 8,62	82,00 ± 7,45	15,23	<0,001	31,2–42,1	3,94
Sikap	62,67 ± 9,01	85,33 ± 6,74	10,87	<0,001	18,1–27,3	2,81
Praktik	54,67 ± 10,55	80,00 ± 8,19	9,45	<0,001	19,5–31,	2,44

Nilai Cohen's $d > 0,8$ menunjukkan efek yang sangat besar, mengindikasikan bahwa program memberikan dampak yang kuat terhadap peningkatan kapasitas masyarakat. Temuan ini sejalan dengan Singh et al. yang menyatakan bahwa pendekatan partisipatif dalam pelatihan teknologi pertanian dapat meningkatkan adopsi teknologi secara berkelanjutan [9].

3.2 Temuan Kualitatif

Analisis tematik terhadap wawancara mendalam (n=8 orang) menghasilkan empat tema utama:

Tema 1: Perubahan persepsi terhadap limbah

Partisipan tidak lagi menganggap limbah sebagai masalah, melainkan peluang ekonomi. “Dulu tongkol jagung hanya sisa panen yang dibakar. Sekarang kami lihat sebagai bahan baku yang punya nilai jual” (Bachtiar, 55 tahun, ketua kelompok tani).

Tema 2: Adaptasi teknologi

Masyarakat mampu mengoperasikan alat tepat guna setelah pendampingan. “Awalnya ragu karena alat sederhana, tapi ternyata menghasilkan tepung halus dan prosesnya mudah” (Ahmad, 45 tahun).

Tema 3: Pemberdayaan perempuan

Perempuan mulai berkontribusi dalam ekonomi keluarga. “Dari teh dan tepung jagung kami dapat tambahan penghasilan untuk belanja sehari-hari” (Syamsinar, 55 tahun, ketua PKK).

Tema 4: Inovasi lokal

Masyarakat mengembangkan produk turunan berbasis kearifan lokal. “Tepung jagung fermentasi kami gunakan untuk membuat kue tradisional baroncong” (Nurhayati, 37 tahun).

Temuan ini melengkapi data kuantitatif dan menunjukkan terjadinya transformasi sosial yang mendalam.

3.3 Karakteristik Produk

Tabel 2. Komposisi Proksimat Tepung Tongkol Jagung Sebelum dan Sesudah Fermentasi

Parameter	Tepung tanpa fermentasi	Tepung fermentasi
Kadar air (%)	7,42	8,20
Protein kasar (%)	5,68	12,10

Parameter	Tepung tanpa fermentasi	Tepung fermentasi
Lemak kasar (%)	0,43	1,05
Serat kasar (%)	32,12	7,30
Aktivitas antioksidan (IC ₅₀ , µg/mL)	-	65,53

Peningkatan protein dan penurunan serat terjadi akibat aktivitas enzim *Rhizopus oligosporus* yang memecah selulosa dan meningkatkan bioavailabilitas nutrisi [10]. Teh rambut jagung (ekstrak 30%) menunjukkan zona hambat terhadap *S. mutans* sebesar 12,5 mm (kontrol positif klorheksidin: 18,2 mm; kontrol negatif: 0 mm), mengonfirmasi potensinya sebagai agen antikaries alami [4].

3.4 Dampak Ekonomi dan Lingkungan

Tabel 3. Dampak Ekonomi dan Lingkungan Program

Indikator	Sebelum program	Setelah program	Perubahan absolut	Perubahan relatif
Rata-rata pendapatan bulanan (Rp)	1.200.000	1.680.000	+480.000	+40%
Limbah tongkol terolah (kg/minggu)	0	140	+140	-*
Limbah rambut jagung terolah (kg/minggu)	0	25	+25	-*
Emisi CO ₂ dari pembakaran (kg/minggu)	50	15	-35	-70%

**Perubahan relatif tidak dihitung karena nilai awal 0.*

Penurunan emisi CO₂ sebesar 70% menunjukkan kontribusi nyata terhadap mitigasi perubahan iklim. Model pemanfaatan limbah ini sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular [11]. Meskipun demikian, program ini memiliki keterbatasan: jumlah partisipan kecil sehingga generalisasi terbatas, periode evaluasi hanya 2 bulan pasca-intervensi, dan belum ada analisis keberlanjutan usaha jangka panjang. Tantangan yang dihadapi meliputi fluktuasi ketersediaan bahan baku musiman dan akses pemasaran yang masih terbatas pada skala lokal. Dibandingkan dengan program pengabdian serupa di daerah lain [9], inovasi utama program ini terletak pada integrasi aspek kesehatan gigi (uji antibakteri) dan penggunaan fermentasi untuk meningkatkan nilai gizi tepung.

3.5 Dokumentasi Kegiatan



Gambar 1. Sosialisasi program kepada masyarakat Desa Bontonompo

Kegiatan penyampaian tujuan dan manfaat program, dilanjutkan diskusi partisipatif mengenai potensi limbah jagung. Terlihat antusiasme warga yang hadir (sekitar 30 orang) dan peran aktif pemerintah desa dalam mendukung kegiatan.



Gambar 2. Proses produksi tepung tongkol jagung fermentasi

Tahap pencampuran inokulum *Rhizopus oligosporus* dengan tongkol jagung yang telah dihaluskan, kemudian difermentasi dalam wadah plastik berlubang selama 72 jam. Proses ini dilakukan secara berkelompok di balai desa dengan pendampingan tim.



Gambar 3. Produk "Serutani" yang telah dikemas

Kemasan standing pouch berisi tepung fermentasi (250 g) dan teh herbal rambut jagung (50 g) dengan label berisi informasi nilai gizi, tanggal kadaluwarsa, dan prosedur penyajian. Produk telah mendapat nomor PIRT sementara.

4. SIMPULAN

Program pengabdian berbasis teknologi tepat guna dengan pendekatan PAR berhasil mengubah limbah jagung menjadi produk bernilai ekonomi tinggi (tepung fermentasi dengan protein 12,10% dan teh herbal antibakteri terhadap *S. mutans* zona hambat 12,5 mm). Terdapat peningkatan signifikan pada pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat dengan efek sangat besar (Cohen's $d > 2,4$). Temuan kualitatif mengonfirmasi terjadinya transformasi sosial: perubahan persepsi limbah, adaptasi teknologi, pemberdayaan perempuan, dan inovasi lokal. Dampak ekonomi terukur melalui peningkatan pendapatan 40% (dari Rp1.200.000 menjadi Rp1.680.000 per bulan), dan dampak lingkungan melalui pengurangan emisi CO₂ sebesar 70% serta pengolahan limbah 140 kg/minggu (tongkol) dan 25 kg/minggu (rambut jagung). Keterbatasan program meliputi jumlah partisipan kecil dan periode evaluasi singkat. Kontribusi utama program ini adalah model integrasi teknologi tepat guna, kesehatan gigi, dan ekonomi sirkular yang berpotensi direplikasi di daerah sentra jagung lainnya.

5. SARAN

1. Bagi masyarakat: Membentuk koperasi atau kelompok usaha formal untuk meningkatkan skala produksi dan akses pemasaran yang lebih luas (termasuk pemasaran daring).
2. Bagi pemerintah desa: Mengintegrasikan program ini ke dalam RPJMDes serta mengalokasikan dana desa untuk pengembangan peralatan tepat guna dan pendampingan usaha.
3. Bagi perguruan tinggi: Melakukan penelitian lanjutan dengan desain *quasi-experimental* melibatkan kelompok kontrol, periode evaluasi lebih panjang (≥ 6 bulan), serta uji efektivitas produk dalam skala industri kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia atas pendanaan melalui skema Pemberdayaan Berbasis Masyarakat Tahun 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada

Pemerintah Desa Bontonompo, Kelompok Tani, Kelompok PKK, dan seluruh masyarakat yang telah berpartisipasi aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pertanian Republik Indonesia, *Statistik Pertanian 2024*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI, 2025.
- [2] Dinas Pertanian Kabupaten Jeneponto, *Laporan Produksi Jagung Kabupaten Jeneponto Tahun 2024*. Jeneponto: Dinas Pertanian Kabupaten Jeneponto, 2024.
- [3] C. Liu, P. Li, G. Ren, Y. Sun, D. Jiang, and C. Liu, "Extraction optimization, preliminary identification, and bioactivities in corn silk," *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2023, pp. 1–18, 2023. doi: <https://doi.org/10.1155/2023/5685174>
- [4] S. Chaiyana et al., "Antioxidant, anti-tyrosinase, and anti-skin pathogenic bacterial activities and phytochemical compositions of corn silk extracts," *Antibiotics*, vol. 12, no. 9, p. 1443, 2023. doi: <https://doi.org/10.3390/antibiotics12091443>.
- [5] M. Perwez and S. Al Asheh, "Valorization of agro-industrial waste through solid-state fermentation: Mini review," *Biotechnology Reports*, vol. 45, p. e00873, 2024. doi: <https://doi.org/10.1016/j.btre.2024.e00873>
- [6] T. S. Selvan et al., "Circular economy in agriculture: Unleashing the potential of integrated organic farming for food security and sustainable development," *Frontiers in Sustainable Food Systems*, vol. 7, p. 1170380, 2023. doi: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1170380>.
- [7] R. Singh, A. Kumar, and S. Singh, "Participatory approaches in agricultural technology development," *Agricultural Systems*, vol. 185, p. 102949, 2022.
- [8] V. Braun and V. Clarke, "Thematic analysis: A practical guide," London: Sage Publications, 2022.
- [9] T. M. Rocha et al., "Agricultural bioinputs obtained by solid-state fermentation: From production in biorefineries to sustainable agriculture," *Sustainability*, vol. 16, no. 3, p. 1076, 2024. doi: <https://doi.org/10.3390/su16031076>.
- [10] D. Bulgari, E. Gobbi, P. Cortesi, and G. Peron, "Bioconversion of food and green waste into valuable compounds using solid-state fermentation in nonsterile conditions," *Plants*, vol. 13, no. 24, p. 3494, 2024. doi: <https://doi.org/10.3390/plants13243494>.
- [11] L. Lapčík et al., "A physicochemical study of the antioxidant activity of corn silk extracts," *Foods*, vol. 12, no. 11, p. 2159, 2023. doi: <https://doi.org/10.3390/foods12112159>.