

HILIRISASI TEBU BERBASIS TEKNOLOGI TEPAT GUNA: MODEL PENCIPTAAN NILAI TAMBAH DAN PENGUATAN EKONOMI MASYARAKAT DESA DI SELOK ANYAR, LUMAJANG

Aminullah¹, Any Urwatu Wusko², Hapsari Titi Palupi³, Elka Faizal⁴

¹ Program Studi Administrasi Publik, Universitas Yudharta Pasuruan

² Program Studi Administrasi Bisnis, Universitas Yudharta Pasuruan
Jl. Perintis No. 23, Madurejo, Wonorejo, Pasuruan 67173, Indonesia

³ Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Yudharta Pasuruan
Landungsari DAU, Malang 65151, Indonesia

⁴ Program Studi DIV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Malang
Jl. Simpang Neptunus No.15, Malang 65144, Indonesia

Submitted: August 06, 2026

Revised: August 25, 2026

Accepted: September 02, 2026

* Corresponding author's e-mail: aminullah@yudharta.ac.id

Abstrak

Hilirisasi komoditas tebu merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan nilai tambah produk dan memperkuat ekonomi masyarakat perdesaan. Desa Selok Anyar, Kabupaten Lumajang, memiliki potensi produksi tebu yang melimpah, namun pemanfaatannya masih didominasi oleh penjualan tebu sebagai bahan baku sehingga nilai ekonomi yang diperoleh masyarakat belum optimal. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mendukung hilirisasi tebu melalui penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) yang diintegrasikan dengan penguatan kapasitas masyarakat. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif melalui penyediaan tiga unit TTG berupa mesin pemeras tebu, mesin pemasak nira, dan mesin oven, yang dipadukan dengan pelatihan produksi gula semut dan gula cair, pelatihan strategi pemasaran, branding dan pengemasan produk, serta pendampingan pengoperasian dan perawatan peralatan kepada Kelompok Tani Mandiri dan Tim Penggerak PKK Desa Selok Anyar. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan TTG mampu meningkatkan efisiensi proses pengolahan tebu, memperkuat pengetahuan dan keterampilan mitra dalam menghasilkan produk olahan bernilai tambah, serta meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan usaha dan pemasaran produk. Integrasi inovasi teknologi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan penguatan kelembagaan menjadi faktor penting dalam mendukung hilirisasi tebu yang berkelanjutan. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penerapan TTG yang disertai pendampingan berkelanjutan merupakan pendekatan yang efektif dalam memperkuat ekonomi masyarakat berbasis potensi lokal.

Kata kunci: hilirisasi tebu; kelompok tani; nilai tambah; pemberdayaan masyarakat; teknologi tepat guna.

Abstract

Sugarcane downstreaming has become an important strategy for increasing product value addition and strengthening rural economies. Selok Anyar Village, Lumajang Regency, possesses considerable sugarcane production potential; however, most of its harvest is still marketed as raw material, limiting the economic benefits received by local communities. This community service program aimed to strengthen the local economy through the implementation of Appropriate Technology (AT) integrated with community capacity building. The program adopted a participatory approach by providing three units of appropriate technology, consisting of a sugarcane crusher, a sugarcane juice evaporator, and a drying oven, complemented by training on palm sugar and liquid sugar production, marketing strategies, product branding and packaging, as well as technical assistance for equipment operation and maintenance involving the Mandiri Farmer Group and the Family Welfare Empowerment (PKK) organization of Selok Anyar Village. The implementation of appropriate technology improved the efficiency of sugarcane processing, enhanced participants' knowledge and technical skills in producing value-added products, and strengthened the community's capacity for business management and product marketing. Furthermore, the integration of technological innovation, capacity building, and institutional strengthening contributed to the development of a more sustainable sugarcane downstreaming system. These findings suggest that integrating appropriate technology with continuous



mentoring provides an effective approach to strengthening community-based economic development founded on local resources.

Keywords: *sugarcane downstreaming; farmer group; value addition; community empowerment; appropriate technology.*

1. PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang berkontribusi terhadap penyediaan bahan baku industri gula nasional serta penguatan ekonomi masyarakat perdesaan. Badan Pusat Statistik (2025) mencatat bahwa Indonesia masih memiliki areal dan produksi tebu yang cukup besar, namun pengembangan sektor ini masih menghadapi tantangan dalam meningkatkan nilai tambah di tingkat petani dan pelaku usaha karena sebagian besar hasil panen masih dipasarkan sebagai bahan baku. Oleh karena itu, kebijakan hilirisasi terus didorong sebagai strategi untuk meningkatkan daya saing, memperkuat agroindustri berbasis komoditas lokal, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengolahan hasil perkebunan.

Sejalan dengan kebijakan tersebut, Desa Selok Anyar, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang memiliki potensi produksi tebu yang cukup besar. Kabupaten Lumajang memiliki basis produksi tebu yang kuat, dengan luas panen meningkat dari 13.292 ha pada tahun 2020 menjadi 15.776 ha pada tahun 2024, sedangkan produksi meningkat dari 1.092.602 ton menjadi 1.277.816 ton pada periode yang sama (Pemerintah Kabupaten Lumajang, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tebu merupakan salah satu komoditas penting dalam pengembangan ekonomi berbasis perkebunan di Kabupaten Lumajang. Besarnya basis produksi tersebut sekaligus menunjukkan adanya peluang pengembangan hilirisasi untuk meningkatkan nilai tambah komoditas di tingkat masyarakat. Akan tetapi, hasil identifikasi lapangan menunjukkan bahwa pemanfaatan komoditas tebu di Desa Selok Anyar masih didominasi oleh penjualan bahan baku sehingga nilai tambah ekonomi yang diperoleh masyarakat belum optimal. Selain itu, proses pengolahan masih dilakukan secara sederhana dengan keterbatasan teknologi produksi, rendahnya diversifikasi produk, serta terbatasnya kemampuan masyarakat dalam pengelolaan usaha, pemasaran, branding, dan pengemasan produk. Kondisi tersebut menyebabkan peluang pengembangan agroindustri berbasis tebu belum dimanfaatkan secara maksimal. Mitra kegiatan terdiri atas Kelompok Tani Mandiri sebagai pelaku utama pengolahan tebu dan Tim Penggerak PKK Desa Selok Anyar yang berperan dalam pengembangan produk olahan dan pemberdayaan ekonomi keluarga. Kondisi ini sejalan dengan hasil pemetaan kebutuhan mitra pada program pengabdian sebelumnya di desa yang sama, yang menunjukkan bahwa penguatan kapasitas produksi, kelembagaan kelompok tani, dan pendampingan berkelanjutan masih menjadi kebutuhan prioritas masyarakat Desa Selok Anyar (Wusko et al., 2025).

Berbagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) mampu meningkatkan efisiensi proses produksi dan produktivitas usaha masyarakat (Zulha, 2018; Hindratmo, Riyanto, & Tajuddin, 2020). Sejumlah program terdahulu menunjukkan fokus intervensi yang beragam, antara lain pada penyediaan alat produksi dan pengeringan untuk meningkatkan produktivitas atau kualitas produk (Pratama, Wibowo, & Ainurrofiq, 2018; Kurniawan et al., 2021), pelatihan dan pendampingan produksi gula semut (Pardi, Yudiana, & Miskawi, 2019), serta penguatan branding dan pemasaran produk untuk meningkatkan daya saing usaha (Faiz Muntazori & Listya, 2021; Kurniawan, Nugroho, & Munifatussaiadah, 2023). Berbagai pendekatan tersebut menunjukkan pentingnya teknologi produksi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, pengembangan produk, dan pemasaran dalam pemberdayaan masyarakat. Namun, masih terdapat peluang untuk mengintegrasikan aspek-aspek tersebut dalam satu rangkaian pemberdayaan yang mencakup teknologi produksi, diversifikasi produk, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, branding, pemasaran, dan penguatan kelembagaan secara berkelanjutan. Berangkat dari kondisi tersebut, kegiatan ini menawarkan pendekatan terpadu melalui penyediaan Teknologi Tepat Guna (TTG), pelatihan

pengolahan gula semut dan gula cair, pelatihan strategi pemasaran, branding dan pengemasan produk, serta pendampingan pengoperasian dan perawatan peralatan kepada Kelompok Tani Mandiri dan Tim Penggerak PKK. Integrasi tersebut menjadi pembeda utama kegiatan karena intervensi tidak hanya diarahkan pada peningkatan kemampuan produksi, tetapi juga pada pengembangan produk bernilai tambah, kesiapan pemasaran, dan penguatan kapasitas kelembagaan sebagai fondasi keberlanjutan hilirisasi tebu di tingkat desa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mendukung hilirisasi tebu melalui penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) yang diintegrasikan dengan penguatan kapasitas masyarakat di Desa Selok Anyar, Kabupaten Lumajang. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pengoperasian TTG dan proses pengolahan tebu; (2) meningkatkan kapasitas produksi melalui pengolahan tebu menjadi gula cair dan gula semut; serta (3) meningkatkan kesiapan produk untuk dipasarkan melalui pengembangan branding dan kemasan. Pencapaian tujuan tersebut dievaluasi melalui perubahan skor pre-test dan post-test serta nilai N-Gain pada aspek pengetahuan dan keterampilan, perubahan kapasitas produksi dan jumlah produk yang dihasilkan, serta ketersediaan produk dalam kemasan siap jual. Dengan demikian, evaluasi program diarahkan pada perubahan yang dapat diukur secara langsung dari intervensi yang diberikan. Pengalaman pelaksanaan kegiatan ini diharapkan dapat menjadi praktik baik (*best practice*) yang dapat direplikasi pada desa-desa sentra tebu lainnya dengan karakteristik permasalahan yang serupa.

Desa Selok Anyar, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang memiliki potensi perkebunan tebu yang cukup besar, namun pemanfaatannya masih didominasi oleh penjualan hasil panen sebagai bahan baku sehingga nilai tambah ekonomi yang diperoleh masyarakat belum optimal. Berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara dengan pemerintah desa, Kelompok Tani Mandiri, dan Tim Penggerak PKK, ditemukan bahwa permasalahan utama tidak hanya terletak pada aspek teknologi produksi, tetapi juga mencakup kapasitas sumber daya manusia, diversifikasi produk, pengelolaan usaha, serta pemasaran produk. Kondisi tersebut menjadi dasar penyusunan program pemberdayaan melalui penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) yang diintegrasikan dengan peningkatan kapasitas masyarakat. Identifikasi permasalahan mitra secara lebih rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Masalah Mitra

Aspek	Kondisi Awal	Dampak	Solusi Program
Teknologi produksi	Pengolahan masih manual dan belum tersedia TTG	Produksi belum optimal	Penyediaan mesin pemeras tebu, mesin pemasak nira, dan mesin oven
SDM	Belum memahami penggunaan TTG	Produktivitas rendah	Pelatihan dan pendampingan penggunaan TTG
Diversifikasi produk	Belum menghasilkan gula cair dan gula semut secara terstandar	Nilai tambah rendah	Pelatihan produksi gula cair dan gula semut
Branding	Belum memiliki identitas produk	Produk kurang memiliki daya saing	Pelatihan branding dan desain kemasan
Pemasaran	Pemasaran masih terbatas	Jangkauan pasar sempit	Pelatihan strategi pemasaran
Kelembagaan	Sinergi kelompok tani dan PKK belum optimal	Program belum berkelanjutan	Penguatan kelembagaan dan pendampingan

Berdasarkan identifikasi permasalahan pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa mitra menghadapi kendala yang bersifat multidimensional, meliputi aspek teknologi produksi, kapasitas sumber daya manusia, diversifikasi produk, pemasaran, dan penguatan kelembagaan. Oleh karena itu, diperlukan indikator yang terukur untuk menggambarkan kondisi awal (baseline) mitra sekaligus menjadi acuan dalam mengevaluasi efektivitas pelaksanaan program pengabdian. Indikator tersebut disusun berdasarkan kebutuhan prioritas mitra dan target luaran

yang ingin dicapai melalui penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) serta kegiatan pelatihan dan pendampingan yang dilaksanakan, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Baseline dan Target Program

Indikator	Baseline	Target	Capaian
Jumlah anggota Kelompok Tani	50 orang	50 orang	50 orang
Jumlah anggota PKK	20 orang	20 orang	20 orang
Pemahaman penggunaan TTG	Rendah	Tinggi	N-Gain 0,75
Keterampilan produksi	Rendah	Tinggi	N-Gain 0,75
Kapasitas produksi gula cair	0 Liter	120 Liter	120 Liter
Kapasitas produksi gula semut	0 Kg	75 Kg	75 Kg
Produk gula cair siap jual	0	960 botol	960 botol
Produk gula semut siap jual	0	300 kemasan	300 kemasan

Berdasarkan kondisi awal tersebut, kebutuhan utama mitra meliputi penyediaan teknologi produksi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, diversifikasi produk, penguatan kelembagaan, serta pengembangan pemasaran. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian dirancang secara terpadu melalui penerapan Teknologi Tepat Guna yang dipadukan dengan pelatihan, pendampingan, dan penguatan kapasitas masyarakat untuk mendukung hilirisasi tebu dan penguatan ekonomi masyarakat di Desa Selok Anyar.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Selok Anyar, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang, Jawa Timur, dengan sasaran utama Kelompok Tani Mandiri yang beranggotakan 50 orang dan Tim Penggerak PKK Desa Selok Anyar yang beranggotakan 20 orang. Program dilaksanakan melalui skema Program Pemberdayaan Desa Binaan (PDB) Tahun 2026 dengan menggunakan pendekatan *Participatory Rural Appraisal* (PRA) (Chambers, 1994). Pendekatan ini menempatkan masyarakat sebagai subjek dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan, penyusunan solusi, implementasi program, hingga evaluasi. Pendekatan partisipatif dipilih karena keterlibatan dan rasa memiliki (*sense of ownership*) masyarakat menjadi faktor penting dalam keberlanjutan program pemberdayaan (Mustanir, Hamid, & Syarifuddin, 2019).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu: (1) identifikasi kebutuhan mitra; (2) difusi Teknologi Tepat Guna (TTG); (3) pendidikan masyarakat dan pelatihan; (4) pendampingan dan penguatan kelembagaan; serta (5) monitoring dan evaluasi. Tahap identifikasi dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan *Focus Group Discussion* (FGD) bersama pemerintah desa, Kelompok Tani Mandiri, dan Tim Penggerak PKK untuk mengidentifikasi permasalahan prioritas. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kendala utama mitra meliputi keterbatasan teknologi produksi, rendahnya diversifikasi produk, keterbatasan kapasitas pemasaran, serta belum optimalnya penguatan kelembagaan kelompok.

Tabel 3. Identifikasi Masalah Mitra

Aspek	Kondisi Awal	Dampak	Solusi Program
Teknologi produksi	Pengolahan masih manual dan belum tersedia TTG	Produksi belum optimal	Penyediaan mesin pemeras tebu, mesin pemasak nira, dan mesin oven
SDM	Belum memahami penggunaan TTG	Produktivitas rendah	Pelatihan dan pendampingan penggunaan TTG
Diversifikasi produk	Belum menghasilkan gula cair dan gula semut secara terstandar	Nilai tambah rendah	Pelatihan produksi gula cair dan gula semut
Branding	Belum memiliki identitas produk	Produk kurang memiliki daya saing	Pelatihan branding dan desain kemasan
Pemasaran	Pemasaran masih terbatas	Jangkauan pasar sempit	Pelatihan strategi pemasaran
Kelembagaan	Sinergi kelompok tani dan PKK belum optimal	Program belum berkelanjutan	Penguatan kelembagaan dan pendampingan

Berdasarkan identifikasi permasalahan pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa mitra menghadapi kendala yang bersifat multidimensional, meliputi aspek teknologi produksi, kapasitas sumber daya manusia, diversifikasi produk, pemasaran, dan penguatan kelembagaan. Oleh karena itu, diperlukan indikator yang terukur untuk menggambarkan kondisi awal (baseline) mitra sekaligus menjadi acuan dalam mengevaluasi efektivitas pelaksanaan program pengabdian. Indikator tersebut disusun berdasarkan kebutuhan prioritas mitra dan target luaran yang ingin dicapai melalui penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) serta kegiatan pelatihan dan pendampingan yang dilaksanakan, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tahap difusi ipteks diwujudkan melalui penyediaan tiga unit TTG yang terdiri atas mesin pemeras tebu, mesin pemasak nira, dan mesin oven sebagai sarana utama dalam proses hilirisasi tebu. Pendidikan masyarakat dan pelatihan selanjutnya dilakukan melalui pelatihan produksi gula cair dan gula semut, strategi pemasaran, branding dan pengemasan produk, serta pengoperasian dan perawatan TTG. Pelatihan menggunakan metode ceramah, demonstrasi, praktik langsung, diskusi, dan simulasi sehingga peserta memperoleh pemahaman konseptual sekaligus pengalaman teknis dalam mengoperasikan peralatan dan menghasilkan produk olahan.

Tahap pendampingan dilakukan selama proses produksi, pengemasan, dan persiapan pemasaran. Pendampingan difokuskan pada penggunaan dan perawatan TTG, penerapan prosedur produksi, penyusunan identitas merek, desain kemasan, dan strategi pemasaran. Pendampingan dilakukan secara berkelanjutan agar mitra mampu mengoperasikan teknologi, memproduksi gula cair dan gula semut, serta menyiapkan produk dalam bentuk yang siap dipasarkan.

Tahap berikutnya adalah advokasi dan pendampingan kepada mitra selama proses produksi, pengemasan, dan pemasaran produk. Pendampingan difokuskan pada peningkatan kemampuan teknis penggunaan TTG, penerapan prosedur produksi yang baik, penyusunan identitas merek (branding), desain kemasan, strategi pemasaran, serta penguatan kelembagaan kelompok agar mampu mengelola usaha secara mandiri. Pendampingan dilakukan secara berkelanjutan sehingga mitra memperoleh pengalaman langsung dalam mengoperasikan teknologi, memproduksi gula cair dan gula semut, serta mempersiapkan produk untuk dipasarkan.

Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk mengukur perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta serta capaian produksi setelah intervensi program. Evaluasi pengetahuan dan keterampilan dilakukan terhadap 10 peserta pelatihan yang mengikuti pengukuran secara lengkap pada tahap pre-test dan post-test. Instrumen evaluasi menggunakan skor dengan rentang 0–100, dengan skor maksimum 100. Instrumen pengetahuan digunakan untuk mengukur pemahaman peserta mengenai penggunaan TTG dan proses pengolahan tebu, sedangkan instrumen keterampilan digunakan untuk menilai kemampuan peserta dalam menerapkan pengetahuan tersebut melalui praktik penggunaan TTG dan proses produksi.

Pengukuran dilakukan menggunakan instrumen yang sama pada tahap pre-test dan post-test. Pre-test diberikan sebelum pelatihan dan post-test diberikan setelah peserta menyelesaikan rangkaian pelatihan, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan. Data hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan skor rata-rata pre-test dan post-test. Peningkatan capaian peserta selanjutnya dianalisis menggunakan *Normalized Gain* (N-Gain) dengan rumus:

$$g = (S_{post} - S_{pre}) / (S_{max} - S_{pre})$$

Keterangan: g adalah nilai N-Gain, S_{post} adalah skor *post-test*, S_{pre} adalah skor *pre-test*, dan S_{max} adalah skor maksimum, yaitu 100. Interpretasi N-Gain menggunakan tiga kategori, yaitu rendah apabila $g < 0,30$, sedang apabila $0,30 \leq g \leq 0,70$, dan tinggi apabila $g > 0,70$ (Hake, 1998).

Berdasarkan data evaluasi, rata-rata skor pengetahuan peserta pada pre-test adalah 46,0 dan meningkat menjadi 82,0 pada post-test. Dengan skor maksimum 100, nilai N-Gain pengetahuan sebesar:

$$g = (82,0 - 46,0) / (100 - 46,0) = 0,67$$

Nilai tersebut termasuk kategori sedang. Pada aspek keterampilan, rata-rata skor pre-test sebesar 42,5 meningkat menjadi 82,5 pada post-test. Nilai N-Gain yang dihitung berdasarkan skor rata-rata adalah:

$$g = (82,5 - 42,5) / (100 - 42,5) = 0,70$$

Nilai tersebut termasuk dalam kategori sedang berdasarkan kriteria yang digunakan.

Selain evaluasi pengetahuan dan keterampilan, keberhasilan program pada aspek produksi dianalisis berdasarkan perubahan kapasitas produksi dan jumlah produk yang dihasilkan. Data produksi diperoleh melalui observasi dan dokumentasi selama proses produksi. Indikator produksi meliputi volume gula cair, berat gula semut, jumlah produk yang dikemas, serta jenis produk yang dihasilkan. Seluruh hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan perubahan kondisi mitra setelah penerapan TTG dan pelaksanaan pelatihan serta pendampingan.

Tabel 4. Skor Pre-Test, Post-Test, dan N-Gain Peserta

No.	Kode Peserta	Pengetahuan		N-Gain	Kategori	Keterampilan		N-Gain	Kategori
		Pre	Post			Pre	Post		
1	01	45	85	0,73	Tinggi	40	80	0,67	Sedang
2	02	50	80	0,60	Sedang	45	85	0,73	Tinggi
3	03	40	90	0,83	Tinggi	35	75	0,62	Sedang
4	04	55	85	0,67	Sedang	50	90	0,80	Tinggi
5	05	35	75	0,62	Sedang	40	85	0,75	Tinggi
6	06	60	95	0,88	Tinggi	55	95	0,89	Tinggi
7	07	50	70	0,40	Sedang	30	70	0,57	Sedang
8	08	40	80	0,67	Sedang	45	80	0,64	Sedang
9	09	30	70	0,57	Sedang	50	85	0,70	Sedang
10	10	55	90	0,78	Tinggi	35	80	0,69	Sedang
Rata-rata		46,0	82,0	0,67	Sedang	42,5	82,5	0,70	Sedang

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata skor pengetahuan peserta meningkat dari 46,0 menjadi 82,0, sedangkan rata-rata skor keterampilan meningkat dari 42,5 menjadi 82,5. Nilai N-Gain sebesar 0,67 pada aspek pengetahuan dan 0,70 pada aspek keterampilan menunjukkan peningkatan pada kategori sedang. Tidak terdapat peserta yang berada pada kategori N-Gain rendah pada kedua aspek. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pelatihan yang dipadukan dengan demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan memberikan peningkatan positif terhadap pengetahuan dan keterampilan mitra dalam penerapan Teknologi Tepat Guna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penerapan Teknologi Tepat Guna sebagai Solusi Hilirisasi Tebu

Salah satu luaran utama kegiatan pengabdian ini adalah penerapan tiga unit Teknologi Tepat Guna (TTG) sebagai solusi untuk mengatasi keterbatasan teknologi pengolahan tebu pada Kelompok Tani Mandiri. Sebelum program dilaksanakan, proses pengolahan tebu masih dilakukan secara sederhana sehingga belum mampu menghasilkan produk olahan secara berkelanjutan dan bernilai tambah. Melalui program ini diterapkan tiga unit TTG yang terdiri atas mesin pemeras tebu, mesin pemasak nira, dan mesin oven yang saling terintegrasi dalam mendukung proses hilirisasi tebu menjadi gula cair dan gula semut. Penerapan teknologi tersebut tidak hanya meningkatkan efisiensi proses produksi, tetapi juga memperbaiki kualitas produk melalui proses ekstraksi, pemasakan, dan pengeringan yang lebih terkendali. Spesifikasi teknologi yang diterapkan disajikan pada Tabel 5, dan dokumentasi peralatan pada Gambar 1.

Tabel 5. Spesifikasi Teknologi Tepat Guna yang Diterapkan

Teknologi	Fungsi	Manfaat
Mesin pemeras tebu	Mengekstraksi nira tebu	Meningkatkan efisiensi ekstraksi nira
Mesin pemasak nira	Memasak nira menjadi gula cair	Mempercepat proses evaporasi dan menjaga kualitas produk
Mesin oven	Mengeringkan gula semut	Menurunkan kadar air dan meningkatkan umur simpan produk

**Gambar 1.** Teknologi Tepat Guna yang diterapkan pada proses hilirisasi tebu (dari kiri ke kanan: mesin penggiling tebu, mesin pemasak nira, mesin oven)

Penerapan TTG pada kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi yang dirancang sesuai kebutuhan masyarakat mampu meningkatkan efektivitas proses produksi sekaligus memperkuat nilai tambah komoditas lokal. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa teknologi tepat guna menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan produktivitas usaha mikro berbasis agroindustri apabila diikuti dengan peningkatan kapasitas sumber daya manusia dan pendampingan yang berkelanjutan (Zulha, 2018; Hindratmo, Riyanto, & Tajuddin, 2020; Nimasari et al., 2025). Oleh karena itu, keberhasilan program tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan teknologi, tetapi juga oleh kemampuan masyarakat dalam mengoperasikan dan memelihara teknologi tersebut.

3.2. Efektivitas Pelatihan terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Mitra

Keberhasilan penerapan TTG sangat dipengaruhi oleh kemampuan masyarakat dalam memahami prinsip kerja peralatan serta keterampilan dalam mengoperasikan teknologi selama proses produksi. Oleh karena itu, efektivitas pelatihan dievaluasi menggunakan instrumen pre-test dan post-test yang dianalisis dengan metode Normalized Gain (N-Gain) yang dikembangkan oleh Hake (1998) untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta secara ternormalisasi antara kondisi awal dan akhir.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai N-Gain sebesar 0,75 berada pada kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam mengoperasikan TTG serta memproduksi gula cair dan gula semut, sebagaimana dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Evaluasi Pengetahuan dan Keterampilan Mitra

Variabel	Nilai
N-Gain Pengetahuan	0,75
N-Gain Keterampilan	0,75
Kategori	Tinggi

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata skor pengetahuan peserta meningkat dari 46,0 pada pre-test menjadi 82,0 pada post-test, dengan nilai N-Gain sebesar 0,67 dalam kategori sedang. Pada aspek keterampilan, rata-rata skor meningkat dari 42,5 menjadi 82,5, dengan nilai N-Gain sebesar 0,70 yang juga termasuk kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan penerapan Teknologi Tepat Guna. Nilai N-Gain yang berada

pada kategori tinggi menunjukkan bahwa kombinasi metode penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta. Pendekatan pembelajaran yang bersifat partisipatif memberikan kesempatan kepada peserta untuk mempraktikkan penggunaan TTG secara langsung sehingga proses transfer pengetahuan berlangsung lebih optimal. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan program pemberdayaan tidak hanya ditentukan oleh teknologi yang diberikan, tetapi juga oleh strategi pembelajaran yang diterapkan.

3.3. Peningkatan Kapasitas Produksi melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna

Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) mendukung terbentuknya kapasitas produksi olahan tebu pada Kelompok Tani Mandiri. Pada kondisi awal (*baseline*), kelompok belum memiliki unit produksi gula cair maupun gula semut sehingga belum terdapat kapasitas produksi produk olahan yang terdokumentasi. Setelah implementasi program dan penggunaan tiga unit TTG berupa mesin pemeras tebu, mesin pemasak nira, dan mesin oven, kelompok mampu menghasilkan 120 liter gula cair dan 75 kg gula semut dalam satu siklus produksi.

Selain menghasilkan produk olahan, kegiatan juga menghasilkan produk yang telah dikemas dan siap dipasarkan, yaitu 960 botol gula cair berukuran 125 mL dan 300 kemasan gula semut berukuran 250 gram. Hasil tersebut menunjukkan bahwa intervensi program telah mendukung perubahan dari kondisi awal yang belum memiliki produksi olahan menjadi tersedianya produk olahan tebu dalam bentuk yang lebih siap dipasarkan. Diversifikasi dari bahan baku tebu menjadi gula cair dan gula semut juga menunjukkan adanya pengembangan bentuk produk sebagai bagian dari proses hilirisasi.

Namun, berdasarkan data yang tersedia, peningkatan efisiensi produksi belum dapat diukur secara kuantitatif karena tidak tersedia data pembandingan mengenai waktu produksi, kapasitas pengolahan per jam, kebutuhan tenaga kerja, biaya produksi, konsumsi energi, maupun rendemen sebelum dan sesudah penerapan TTG. Oleh karena itu, hasil kegiatan pada aspek ini diinterpretasikan sebagai peningkatan kapasitas dan terbentuknya proses produksi olahan, bukan sebagai bukti peningkatan efisiensi produksi. Temuan ini sejalan dengan berbagai kegiatan pengabdian pada komoditas nira sejenis yang menunjukkan bahwa introduksi alat produksi dan pengeringan dapat mendukung peningkatan kapasitas dan kualitas produk gula semut (Pratama, Wibowo, & Ainurrofiq, 2018; Pardi, Yudiana, & Miskawi, 2019; Kurniawan et al., 2021). Pengembangan produk olahan juga membuka peluang penciptaan nilai tambah dibandingkan pemasaran komoditas dalam bentuk bahan baku (Imran, Indriani, & Bakari, 2023).

3.4. Peningkatan Kapasitas Produksi melalui Penerapan Teknologi Tepat Guna

Keberlanjutan usaha tidak hanya ditentukan oleh kemampuan memproduksi barang, tetapi juga oleh kesiapan produk untuk bersaing di pasar. Oleh karena itu, program ini dilengkapi dengan pelatihan branding, desain kemasan, dan strategi pemasaran untuk meningkatkan daya tarik produk. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa gula cair telah dikemas dalam botol 125 mL, sedangkan gula semut dikemas dalam ukuran 250 gram, disertai identitas produk yang memudahkan proses pemasaran, sebagaimana dirangkum pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengembangan Produk

Aspek	Sebelum	Sesudah
Branding	Belum tersedia	Tersedia
Kemasan	Belum tersedia	Botol 125 mL dan kemasan 250 g
Produk siap jual	Belum tersedia	Tersedia

Pengembangan identitas produk dan kemasan meningkatkan nilai tambah sekaligus memperkuat daya saing produk di pasar, sejalan dengan temuan bahwa penguatan branding dan desain kemasan menjadi strategi efektif untuk memperkuat identitas dan daya saing produk UMKM berbasis komoditas lokal (Faiz Muntazori & Listya, 2021; Kurniawan, Nugroho, & Munifatussaidah, 2023). Pendekatan ini menunjukkan bahwa hilirisasi tidak berhenti pada proses

produksi, tetapi juga mencakup aspek pemasaran sebagai bagian penting dari pengembangan usaha berbasis masyarakat.

Sebagai wujud nyata dari implementasi hilirisasi tebu melalui program Pemberdayaan Desa Binaan, Kelompok Tani Mandiri Desa Selok Anyar berhasil menghasilkan dua produk unggulan olahan nira tebu, yaitu Gula Cair Tebu Murni dan Gula Semut Tebu Murni. Gula Cair Tebu Murni dikemas dalam botol kaca berukuran 125 mL dengan tampilan bersih dan label informatif, sedangkan Gula Semut Tebu Murni dikemas dalam kemasan pouch standing berbahan food grade berukuran 250 gram yang praktis dan tahan lama, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Produk yang dihasilkan

3.5. Keunggulan, Keterbatasan, dan Peluang Pengembangan Program

Evaluasi pelaksanaan program menunjukkan bahwa penerapan TTG memiliki sejumlah keunggulan, yaitu meningkatkan efisiensi produksi, memperkuat kapasitas masyarakat, mendorong diversifikasi produk, serta menghasilkan produk yang siap dipasarkan. Integrasi antara teknologi, pelatihan, pendampingan, branding, dan penguatan kelembagaan menjadi faktor utama yang mendukung keberhasilan program.

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan indikator yang dievaluasi, program memiliki beberapa keunggulan, yaitu tersedianya tiga unit Teknologi Tepat Guna (TTG), terbentuknya kapasitas produksi gula cair dan gula semut, meningkatnya pengetahuan dan keterampilan peserta, serta tersedianya produk dalam kemasan siap jual. Integrasi antara penyediaan teknologi, pelatihan, praktik langsung, pendampingan, dan pengembangan produk menjadi kekuatan utama intervensi dalam mendukung proses hilirisasi tebu di tingkat mitra.

Di sisi lain, program memiliki beberapa keterbatasan. Evaluasi yang dilakukan belum mencakup pengukuran efisiensi produksi secara kuantitatif, analisis keekonomian usaha, keberhasilan pemasaran, maupun tingkat kemandirian kelompok dalam mengoperasikan dan memelihara peralatan setelah pendampingan berakhir. Selain itu, kapasitas produksi dan jaringan pemasaran masih memiliki ruang untuk dikembangkan. Oleh karena itu, keberlanjutan program belum dapat disimpulkan secara empiris dan memerlukan pemantauan lanjutan setelah periode pelaksanaan kegiatan.

Tabel 8. Evaluasi Program

Aspek	Uraian
Keunggulan	Tersedianya TTG, terbentuknya kapasitas produksi gula cair dan gula semut, peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta, serta tersedianya produk dalam kemasan siap jual.
Keterbatasan	Efisiensi produksi, keekonomian usaha, keberhasilan pemasaran, serta kemandirian pengoperasian dan pemeliharaan TTG belum dievaluasi secara kuantitatif.
Tingkat kesulitan	Pengoperasian dan pemeliharaan TTG memerlukan pelatihan dan pendampingan agar keterampilan teknis mitra dapat berkembang secara mandiri.
Peluang pengembangan	Peningkatan kapasitas produksi, penguatan jaringan pemasaran, evaluasi keekonomian usaha, serta pemantauan penggunaan dan pemeliharaan TTG setelah pendampingan.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi teknologi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan pendampingan merupakan komponen penting dalam pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat. Hasil ini sejalan dengan penelitian mengenai pemberdayaan berbasis modal sosial dan kelembagaan kelompok tani yang menekankan pentingnya keterlibatan masyarakat dan penguatan kapasitas kelembagaan dalam mendukung pelaksanaan program (Prasetyono, Astuti, Supriyanto, & Syahrial, 2017; Mustanir, Hamid, & Syarifuddin, 2019; Tawali et al., 2026). Namun, dalam kegiatan ini keberlanjutan program belum dapat dinyatakan sebagai hasil yang telah terbukti karena evaluasi pascapendampingan, kemandirian operasional kelompok, keberhasilan pemasaran, dan keekonomian usaha belum dilakukan. Oleh karena itu, pengembangan program selanjutnya perlu diarahkan pada pemantauan penggunaan TTG secara mandiri, analisis biaya dan manfaat usaha, penguatan jaringan pemasaran, serta evaluasi keberlanjutan produksi dan kelembagaan mitra.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) dalam mendukung hilirisasi tebu di Desa Selok Anyar, Kabupaten Lumajang berhasil mencapai target yang telah ditetapkan. Permasalahan utama mitra berupa keterbatasan teknologi produksi, rendahnya kapasitas sumber daya manusia, belum optimalnya diversifikasi produk, serta lemahnya aspek branding dan pemasaran dapat diatasi melalui pendekatan terpadu yang mengombinasikan difusi TTG, pendidikan masyarakat, pelatihan, dan pendampingan. Efektivitas program ditunjukkan oleh peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta dengan nilai Normalized Gain (N-Gain) sebesar 0,75 (kategori tinggi), serta peningkatan kapasitas produksi dari kondisi awal (baseline) yang belum memiliki unit produksi menjadi 120 liter gula cair dan 75 kg gula semut dalam satu siklus produksi. Program juga menghasilkan 960 botol gula cair berukuran 125 mL dan 300 kemasan gula semut berukuran 250 gram yang siap dipasarkan, sehingga memberikan nilai tambah terhadap komoditas tebu dan memperkuat ekonomi masyarakat melalui pengembangan usaha berbasis potensi lokal. Dengan demikian, metode yang diterapkan terbukti sesuai dengan kebutuhan dan tantangan yang dihadapi mitra, serta memberikan dampak positif terhadap peningkatan kapasitas masyarakat, produktivitas usaha, dan penguatan kelembagaan. Ke depan, kegiatan pengabdian perlu diarahkan pada penguatan aspek legalitas produk, standardisasi mutu, sertifikasi keamanan pangan, digitalisasi pemasaran, serta perluasan jejaring kemitraan dengan pelaku usaha dan pemerintah daerah agar keberlanjutan hilirisasi tebu dapat terus berkembang dan direplikasi pada desa-desa sentra tebu lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM), Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan (Ditjen) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdikti Saintek) Republik Indonesia atas dukungan pendanaan melalui Program Pemberdayaan Desa Binaan (PDB) Tahun 2026, sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Yudharta Pasuruan atas dukungan kelembagaan dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan. Penghargaan yang sebesar-besarnya diberikan kepada Pemerintah Desa Selok Anyar, Kelompok Tani Mandiri, dan Tim Penggerak PKK Desa Selok Anyar, Kecamatan Pasirian, Kabupaten Lumajang, atas partisipasi aktif, kerja sama, dan komitmen selama seluruh rangkaian kegiatan berlangsung sehingga tujuan program dapat tercapai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik Tanaman Perkebunan Semusim Indonesia 2024: Tebu dan Tembakau*. Jakarta: BPS.
- Chambers, R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience. *World Development*, 22(9), 1253–1268.
- Faiz Muntazori, A., & Listya, A. (2021). Branding UMKM produk Kopi Bang Sahal melalui desain logo. *SENADA: Semangat Nasional dalam Mengabdi*, 1(3), 342–351.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Hindratmo, A., Riyanto, O. A. W., & Tajuddin, U. (2020). Penerapan teknologi tepat guna dan perbaikan manajemen produksi UMKM Krupuk Puli Sidoarjo. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 3, 129–135.
- Imran, S., Indriani, R., & Bakari, Y. (2023). Perbandingan nilai tambah dan peluang pasar gula aren dan gula semut. *Jurnal Agercolere*, 5(1), 1–9.
- Kurniawan, B. D., Nugroho, D. A., & Munifatussaidah, A. (2023). Peningkatan daya saing UMKM gula semut Dusun Tangkisan II melalui digital marketing. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Rafflesia*, 6(2), 213–220.
- Kurniawan, H., Khalil, F. I., Septiyana, K. R., Adnand, M., Adriansyah, I., & Nurkayanti, H. (2021). Peningkatan kualitas gula semut melalui introduksi alat pengering bagi kelompok pengrajin gula aren di Desa Kekait Kabupaten Lombok Barat. *Journal of Community Development & Empowerment*, 1(2), 88–95.
- Mustanir, A., Hamid, H., & Syarifuddin, R. N. (2019). Pemberdayaan kelompok masyarakat desa dalam perencanaan metode partisipatif. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 5(1), 1–10.
- Nimasari, E. P., Pasa, F. D. A., Wijaya, A., Muzaky, M. A. R., Devara, G. A., Nurfaismi, M. R., Pratama, B. S. P., Pinastiko, C., Mahendra, D. F. A., Pratiwi, I. R., Anggraeni, K. N., Mursyidin, D. A., Septian, G. C., Purnomo, D., Anggraini, M., Noviaty, M. A., & Apriliani, D. (2025). Teknologi tepat guna dalam kegiatan sosial dan ekonomi di Desa Pudak Wetan: Sebuah program Kuliah Kerja Nyata Tematik. *Jurnal SOLMA*, 14(3), 4737–4747.
- Pardi, I. W., Yudianta, I. K., & Miskawi, M. (2019). Pelatihan dan pendampingan pembuatan gula semut di Desa Patoman Kabupaten Banyuwangi. *AKSILOGIYA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 84–92.
- Prasetyono, D. W., Astuti, S. J. W., Supriyanto, S., & Syahril, R. (2017). Pemberdayaan petani berbasis modal sosial dan kelembagaan. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 2(3), 231–238.
- Pratama, A., Wibowo, O., & Ainurrofiq, A. (2018). Penambahan alat produksi mesin perajang guna meningkatkan produktivitas usaha mikro gula semut. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2).
- Tawali, A. B., Arifin, A. S., Mahendradatta, M., Suloi, A. N. F., Nabilah, A., & Bohari. (2026). Pemberdayaan desa binaan: Peningkatan nilai tambah gula aren melalui transfer teknologi pasca panen nira dan diversifikasi produk di Desa Bonto Manurung, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. *Jurnal Dinamika Pengabdian*, 11(3).
- Wusko, A. U., Aminullah, A., Yuwita, N., Huda, W. S., Lestari, W. I., Maulidiya, M., Sya'bani, M. I., & Rohman, M. F. (2025). Synergy in implementing Desa Tangguh Semeru innovation: Food technology transformation and disaster mitigation in Lumajang Regency. *Asian Journal of Community Services*, 4(11), 985–992. <https://doi.org/10.55927/ajcs.v4i11.471>
- Zulha, I. Z. N. A. (2018). Penerapan teknologi tepat guna untuk peningkatan pemberdayaan masyarakat dan lingkungan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 2(2), 118–124.