p-ISSN: 2598-1218
e-ISSN: 2598-1226
Volume 9 Nomor 11 Tahun 2026
DOI : 10.31604/jpm.v9i11.4521-4532

PENGUATAN USAHA PUPUK KOTORAN KAMBING MELALUI ANALISIS HARA DAN KELAYAKAN EKONOMI PADA LPPNU TANI SEJAHTERA DESA DUWET KECAMATAN TUMPANG MALANG

Wahyuni Ningsih, Steella Ilham Isnaini, Ade Sonya Suryandari, May Kurnia Pratiwi, Prayitno, Luchis Rubianto

Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang
wahyuni_04@polinema.ac.id

Abstract

Goat manure-based organic fertilizer can increase the value of livestock waste, but its quality and economic feasibility require laboratory testing and cost analysis. LPPNU Tani Sejahtera, located in Duwet Village, Tumpang District, Malang Regency, traditionally produces fertilizer without nutrient content data or production cost calculations. This activity aimed to analyze nutrient content, calculate production costs and economic feasibility, and improve the partner's understanding of fertilizer quality and business management. A participatory approach involved observation, sampling, laboratory analysis of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K), preliminary measurements using a soil tester, cost and break-even point (BEP) analyses, and a socialization session on September 12, 2026. Knowledge improvement was evaluated through pre-tests, post-tests, and a satisfaction questionnaire completed by nine participants. Laboratory results showed N, P, and K contents of 2.05%, 2.01%, and 1.88%, respectively, totaling 5.94%. The soil tester indicated a moisture content of 11.3% and pH of 7.0. A production cycle yielding 5,400 kg incurred total costs of IDR 3,990,286, with a production cost of IDR 739/kg. At a selling price of IDR 1,200/kg, the potential profit reached IDR 2,489,714, with a 38.4% margin and a BEP of 133 bags. Average participant scores increased from 77.8 to 91.1, and satisfaction reached 91.11%. The activity provided essential quality and cost data to support quality control, product labeling, pricing, and marketing.

Keywords: goat manure fertilizer, nutrient analysis, production cost, economic feasibility, community service.

Abstrak

Pupuk organik padat berbahan kotoran kambing berpotensi meningkatkan nilai limbah ternak, tetapi mutu dan kelayakan usahanya perlu didukung data uji laboratorium dan analisis biaya. LPPNU Tani Sejahtera di Desa Duwet, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang, memproduksi pupuk secara tradisional tanpa data kandungan hara dan perhitungan biaya produksi. Kegiatan ini bertujuan menganalisis kandungan hara pupuk, menghitung harga pokok produksi (HPP) dan kelayakan ekonomi, serta meningkatkan pemahaman mitra mengenai mutu pupuk dan pengelolaan usaha. Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif melalui observasi, pengambilan sampel, pengujian laboratorium kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), pengukuran awal menggunakan soil tester, analisis biaya, perhitungan HPP dan titik impas (break-even point/BEP), serta sosialisasi pada 12 September 2026. Peningkatan pengetahuan dievaluasi melalui pre-test, post-test, dan kuesioner kepuasan terhadap sembilan peserta. Hasil laboratorium menunjukkan kandungan N 2,05%, P 2,01%, dan K 1,88%, dengan total 5,94%. Pengukuran menggunakan soil tester menunjukkan kadar air 11,3% dan pH 7,0. Produksi 5.400 kg membutuhkan biaya Rp3.990.286, dengan HPP Rp739/kg. Pada harga jual Rp1.200/kg, potensi laba mencapai Rp2.489.714, dengan margin 38,4% dan BEP 133 sak. Rata-rata nilai peserta meningkat dari 77,8 menjadi 91,1, dengan kepuasan 91,11%. Kegiatan ini menyediakan data mutu dan dasar penetapan harga untuk mendukung pengendalian mutu, pelabelan, dan pemasaran produk.

Keywords: pupuk kotoran kambing, analisis kandungan hara, harga pokok produksi, kelayakan ekonomi, pengabdian kepada masyarakat.

PENDAHULUAN

Desa Duwet, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang, berada di kawasan lereng Gunung Bromo–Semeru pada ketinggian sekitar 700–1500 m di atas permukaan laut. Kondisi agroklimat dataran tinggi ini mendukung pengembangan tanaman pangan, hortikultura, dan peternakan rakyat, termasuk ternak ruminansia kecil seperti kambing (Anhar dkk., 2021). Sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani dan peternak, sehingga budidaya tanaman dan ternak menjadi tulang punggung ekonomi lokal (Waluyo dkk., 2024).

LPPNU Tani Sejahtera adalah unit usaha di Dusun Magersari, Desa Duwet, yang mengolah kotoran kambing menjadi pupuk organik padat dengan kapasitas sekitar 5 ton per periode produksi. Pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik sejalan dengan pertanian berkelanjutan dan ekonomi sirkular karena mengurangi pencemaran dan mengembalikan unsur hara ke tanah (Bhunia dkk., 2021; Uddin dkk., 2025; Verma dkk., 2020). Konversi limbah ternak menjadi pupuk organik juga dilaporkan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah serta menurunkan ketergantungan pada pupuk kimia (Badagliacca dkk., 2024; Khan dkk., 2024). Secara khusus, pupuk kandang kambing memiliki kadar nitrogen dan kalium yang relatif tinggi, yakni sekitar 1,67% N dan 0,85% K, sehingga berpotensi sebagai bahan baku pupuk organik padat (Sharma dkk., 2022).

Produksi pupuk di LPPNU Tani Sejahtera masih bergantung pada pengalaman dan pengetahuan lokal tanpa standar mutu baku. Kondisi serupa umum pada pupuk organik skala petani, dengan variasi kandungan hara dan ketiadaan uji laboratorium sebagai tantangan utama bagi konsistensi mutu (Panday dkk., 2024; Varma dkk., 2024). Di sisi lain, kesadaran akan pertanian berkelanjutan membuka peluang pasar bagi pupuk organik (Akanmu dkk., 2023; Patunah & Pradani, 2024). Penggunaan pupuk organik dilaporkan dapat menurunkan biaya operasional petani hingga sekitar 30% dan meningkatkan produktivitas hingga 20% (Marcinek & Smol, 2025; Patunah & Pradani, 2024). Namun, untuk bersaing di pasar, produk memerlukan informasi mutu yang jelas, terutama kandungan hara makro N, P, dan K, serta kajian kelayakan ekonomi agar usaha skala UMKM berkelanjutan (Panday dkk., 2024; Varma dkk., 2024).

Kajian kelayakan usaha pupuk organik skala kecil membutuhkan tiga informasi dasar, yaitu struktur biaya produksi, Harga Pokok Produksi (HPP), dan titik impas *(Break Even Point*/BEP). HPP menunjukkan batas bawah harga jual, sedangkan BEP menunjukkan volume penjualan minimum agar seluruh biaya tertutup. Tanpa keduanya, harga cenderung ditetapkan mengikuti produk sejenis, bukan berdasarkan biaya sendiri. Pengalaman di berbagai daerah menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk, bila dikelola dengan baik, mengurangi biaya input dan membuka peluang usaha baru (Bhunia dkk., 2021; Marcinek & Smol, 2025; Patunah & Pradani, 2024). Di LPPNU Tani Sejahtera, informasi mutu maupun biaya belum tersedia, sehingga terdapat

kesenjangan antara ketersediaan bahan baku yang berkelanjutan dan kesiapan usaha untuk bersaing di pasar.

Berdasarkan analisis situasi tersebut, mitra menghadapi empat permasalahan: (1) pupuk belum memiliki data kandungan hara hasil uji laboratorium sehingga mutu belum terstandarisasi; (2) pemahaman mitra tentang unsur hara utama dan perannya bagi tanaman masih terbatas; (3) belum ada analisis kelayakan ekonomi, sehingga biaya produksi, HPP, dan potensi keuntungan belum diketahui pasti; dan (4) keterbatasan informasi tersebut menghambat pengembangan usaha dan pemasaran. Artikel ini melaporkan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan menyediakan data kandungan hara pupuk, menghitung HPP dan kelayakan ekonomi, serta meningkatkan pemahaman mitra mengenai mutu pupuk dan pengelolaan usaha.

METODE

Kegiatan ini menggunakan pendekatan partisipatif, yaitu mitra dilibatkan sejak identifikasi masalah, pengambilan sampel, pengumpulan data biaya produksi, hingga diskusi hasil (Djauhari dkk., 2021; Wahyuningsih dkk., 2026). Kegiatan terdiri atas tiga tahap. Tahap pra kegiatan berisi identifikasi masalah dan kesepakatan dengan mitra. Tahap pelaksanaan berisi pengujian mutu pupuk, analisis ekonomi, dan sosialisasi hasil. Tahap pasca kegiatan berisi pengolahan data evaluasi dan pelaporan. Perubahan pengetahuan peserta dievaluasi dengan pre-test dan post-test pada satu kelompok (Ningsih dkk., 2026; Pratiwi dkk., 2026), dan penerimaan kegiatan diukur dengan kuesioner kepuasan.

Kegiatan dilaksanakan bersama LPPNU Tani Sejahtera di Dusun Magersari, Desa Duwet, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Studi pendahuluan dilakukan pada 29 Januari 2026, pengambilan sampel pupuk pada 11 Agustus 2026, dan sosialisasi pada Sabtu, 12 September 2026, mulai pukul 12.00 WIB sampai selesai. Sasaran kegiatan adalah 9 peserta dari anggota mitra.

Bahan yang diuji adalah pupuk organik padat berbasis kotoran kambing hasil produksi mitra. Dalam satu siklus produksi, 7.714 kg bahan baku diolah dengan fermentor dan molase hingga menjadi sekitar 5.400 kg pupuk jadi. Sampel dimasukkan ke plastik dengan massa 2 kg untuk dikirim ke laboratorium.

Kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) diuji di Laboratorium Analisis Kimia Tanah, Departemen Tanah, Universitas Brawijaya melalui formulir permohonan analisis unsur hara makro, dengan metode Kjeldahl, Spektrophotometer UV-Vis, dan Flamephotometer. Pengujian dilakukan di laboratorium tersebut karena peralatan di laboratorium institusi pengusul belum memadai untuk analisis hara pupuk secara lengkap. Pengukuran awal memakai soil tester TAM-70160-00061 yang terhubung ke telepon seluler dan membaca N, P, K (mg/kg), kadar air (%), dan pH. Alat ini digunakan sebagai sarana pemantauan sederhana dan kemudian diserahkan kepada mitra.

Instrumen pengumpulan data terdiri atas empat jenis. Pertama, daftar pertanyaan wawancara dan format pencatatan yang memuat biaya tetap, biaya variabel, total biaya produksi, HPP, penerimaan, laba, dan BEP. Kedua, lembar pre-test dan post-test masing-masing terdiri dari 10 soal pilihan ganda yang mencakup kandungan hara dan perannya bagi tanaman, parameter mutu (kadar air dan

pH), penggunaan soil tester, serta biaya produksi, HPP, harga jual, laba, dan BEP. Ketiga, kuesioner kepuasan berisi lima pernyataan dengan empat pilihan jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Keempat, berita acara penyerahan aset. Media penyampaian berupa presentasi visual dan bahan cetak yang memuat hasil analisis hara, parameter mutu, penggunaan soil tester, struktur biaya, simulasi harga jual, laba, dan BEP, serta contoh desain label produk yang memuat kandungan hara makro, manfaat, identitas produsen, dan berat bersih.

Pada tahap pra kegiatan, tim melakukan kunjungan ke lokasi mitra untuk mengetahui proses produksi, kapasitas, metode pengolahan, dan kendala yang dihadapi. Mitra menyampaikan kebutuhan akan data kandungan hara dan analisis ekonomi, kemudian tim dan mitra menyepakati rencana kegiatan. Selanjutnya tim menyiapkan rancangan pengambilan sampel, menetapkan parameter uji (N, P, dan K), menyusun format analisis ekonomi, membuat materi sosialisasi, dan merancang contoh label produk.

Pengambilan sampel dilakukan tim bersama mitra. Sampel kemudian dikirim ke laboratorium bersama formulir permohonan analisis. Pada lokasi mitra, tim bersama mitra melakukan pengukuran dengan soil tester sebanyak tiga kali pengambilan, dan nilai rata-ratanya dipakai sebagai data pendukung. Data ekonomi dikumpulkan melalui wawancara dan pencatatan satu siklus produksi yang meliputi jumlah bahan baku dan pupuk jadi serta biaya bahan baku, fermentor, solar, air, upah tenaga kerja, kemasan (sak), benang, label, transportasi, dan molase.

Sosialisasi dilaksanakan pada 12 September 2026 dengan urutan sebagai berikut. Peserta mengerjakan pre-test, lalu tim memaparkan hasil analisis hara, parameter mutu, penggunaan soil tester, dan analisis ekonomi melalui simulasi berdasarkan data produksi mitra. Sesi berikutnya adalah diskusi dan tanya jawab, kemudian peserta mengerjakan post-test dan mengisi kuesioner. Kegiatan ditutup dengan penyerahan hasil uji laboratorium dan soil tester kepada mitra yang disertai penandatanganan berita acara. Pada tahap pasca kegiatan, tim mengolah hasil pre-test, post-test, dan kuesioner, serta menyusun laporan, artikel ilmiah, publikasi media daring, dan video kegiatan.

Kandungan hara dan karakteristik pupuk dianalisis secara deskriptif. Peningkatan pengetahuan dihitung dari selisih rata-rata nilai pre-test dan post-test. Skor kepuasan dihitung dengan pembobotan SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1, lalu dinyatakan sebagai persentase terhadap skor maksimum. Analisis ekonomi memperlakukan seluruh biaya produksi satu siklus sebagai biaya yang harus ditutup, dengan rumus berikut:

$$HPP\ \left(\frac{Rp}{kg}\right) = \frac{x}{y} \quad (1)$$

$$BEP\ (sak) = \frac{x}{z} \quad (2)$$

$$Margin\ laba\ (\%) = \frac{(m - x)}{m} \times\ 100 \quad (3)$$

Dengan x adalah total biaya poduksi, y adalah hasil pupuk jadi (kg), z adalah harga jual per sak (25kg), dan m adalah omzet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan hara dan karakteristik pupuk

Uji laboratorium menunjukkan pupuk padat kotoran kambing LPPNU Tani Sejahtera mengandung 2,05% N,

2,01% P, dan 1,88% K, dengan total N+P+K sebesar 5,94% (Tabel 1). Pengukuran dengan soil tester menunjukkan kadar air 11,3% dan pH 7,0.

Tabel 1. Hasil analisis mutu pupuk padat berbasis kotoran kambing

Parameter	Hasil	Metode
Nitrogen	2,05%	Uji laboratorium
Fosfor	2,01%	Uji laboratorium
Kalium	1,88%	Uji laboratorium
Total N+P+K	5,94%	Penjumlahan
Kadar air	11,3%	Soil tester
pH	7,0	Soil tester

Biaya produksi dan HPP

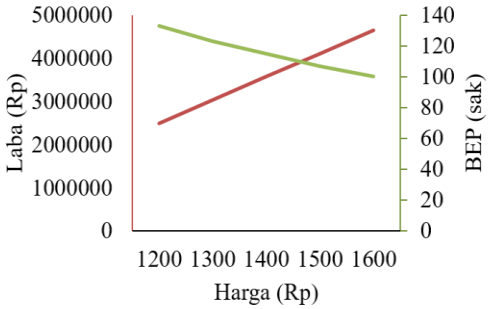
Satu siklus produksi memakai 7.714 kg bahan baku dan menghasilkan sekitar 5.400 kg pupuk jadi (rendemen sekitar 70%) dalam 216 sak berisi 25 kg. Total biaya produksi sebesar Rp3.990.286 (Tabel 2), sehingga HPP sekitar Rp739/kg atau Rp18.474 per sak. Air, label, dan transportasi tidak dihitung sebagai biaya.

Tabel 2. Struktur biaya produksi per siklus

Komponen	Total (Rp)	Proporsi
Bahan baku (7.714 kg × Rp300)	2.314.286	58,0%
Upah tenaga kerja (21 orang-hari × Rp50.000)	1.050.000	26,3%
Fermentor (5 liter × Rp60.000)	300.000	7,5%
Kemasan/sak (216 pcs × Rp1.000)	216.000	5,4%
Lainnya	110	2,8%
Total	**3.990.286**	**100%**

Simulasi harga jual, laba, dan BEP

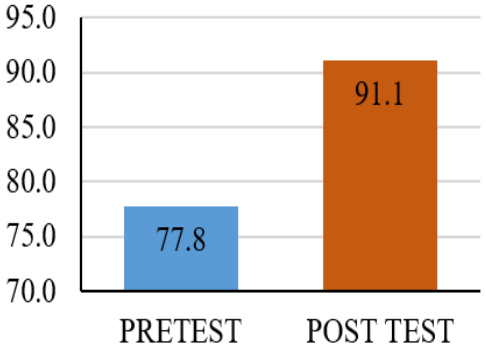
Pada harga Rp1.200/kg dengan seluruh 5.400 kg terjual, omzet mencapai Rp6.480.000, laba Rp2.489.714, margin 38,4%, dan BEP 133 dari 216 sak. Setiap kenaikan harga Rp100/kg menambah laba Rp540.000. Pada harga Rp1.600/kg (Rp40.000/sak), omzet menjadi Rp8.640.000, laba Rp4.649.714, margin 53,8%, dan BEP turun menjadi 100 sak (Gambar 1).



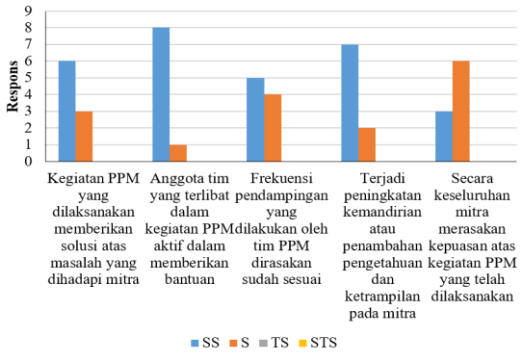
Gambar 1. Pengaruh Variasi Harga Jual terhadap Laba dan BEP Pupuk Organik.

Peningkatan pengetahuan dan kepuasan mitra

Rata-rata nilai peserta ($n = 9$) naik dari 77,8 pada pre-test menjadi 91,1 pada post-test, yaitu 13,3 poin. Kuesioner menghasilkan 45 respons: 29 (64,44%) Sangat Setuju dan 16 (35,56%) Setuju, tanpa respons Tidak Setuju atau Sangat Tidak Setuju. Skor aktual 164 dari maksimum 180, atau 91,11%, sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



(a)



(b)

Gambar 2. (a) Rata-rata nilai pre-test dan post-test; (b) distribusi respons kuesioner kepuasan

Luaran kegiatan

Kegiatan menghasilkan data mutu pupuk hasil uji laboratorium, analisis ekonomi usaha, dan contoh desain label produk yang memuat kandungan hara makro, manfaat, identitas produsen, dan berat bersih. Hasil uji laboratorium dan soil tester diserahkan kepada mitra dengan berita acara penyerahan aset (Gambar 3).



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Pre-test dan diskusi interaktif bersama mitra; (b) penyerahan hasil uji laboratorium dan soil tester

Selain luaran bagi mitra, hasil kegiatan didiseminasikan kepada publik melalui dua media. Pertama, kegiatan dipublikasikan dalam bentuk artikel berita pada media daring jatim.24jamnews.com pada 14 September 2026, yang memuat pendampingan mitra dalam meningkatkan mutu dan nilai ekonomi pupuk kotoran kambing https://jatim.24jamnews.com/jawa-timur/113917633579/dosen-polinema-dampingi-warga-desa-duwet-tingkatkan-mutu-dan-nilai-ekonomi-pupuk-kotoran-kambing seperti yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Publikasi kegiatan pengabdian pada artikel media elektronik Jatim 24 Jam

Kedua, dokumentasi kegiatan dikemas dalam video yang diunggah pada kanal YouTube Politeknik Negeri Malang dan dapat diakses publik https://www.youtube.com/watch?v=oeSUH9mCS54. Video memuat rangkaian kegiatan, yaitu pemaparan hasil analisis hara, simulasi analisis ekonomi, diskusi bersama mitra, dan penyerahan hasil uji laboratorium serta soil tester sebagaimana yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Publikasi kegiatan pengabdian pada kanal Youtube Politeknik Negeri Malang

Kedua publikasi ini menjadi dokumentasi kegiatan sekaligus media informasi bagi petani dan peternak lain**.**

Perubahan kondisi mitra pada setiap permasalahan yang diidentifikasi di awal kegiatan dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi mitra sebelum dan sesudah kegiatan

Permasalahan mitra	Sebelum kegiatan	Sesudah kegiatan
Data mutu pupuk	Belum ada data hasil uji laboratorium; mutu belum terstandarisasi	Tersedia hasil uji N, P, K (total 5,94%), serta kadar air dan pH; hasil uji diserahkan kepada mitra
Pemahaman unsur hara	Pemahaman tentang unsur hara dan perannya terbatas	Nilai rata-rata peserta naik dari 77,8 menjadi 91,1; mitra memiliki soil tester untuk pemantauan awal
Kelayakan ekonomi	Biaya produksi, HPP, dan potensi laba belum diketahui pasti	Biaya produksi Rp3.990.286, HPP Rp739/kg, simulasi laba dan BEP pada lima tingkat harga
Informasi untuk pemasaran	Keterbatasan informasi menghambat pengembangan usaha dan pemasaran	Tersedia data hara, HPP, contoh desain label, serta publikasi berita dan video;

Tabel 3 menunjukkan bahwa keempat permasalahan mitra telah dijawab dengan luaran yang konkret. Dampak pada penjualan dan perluasan pasar belum dapat dinilai dan perlu dipantau pada tahap pendampingan berikutnya.

Mutu pupuk

Total N+P+K sebesar 5,94% jauh di atas ambang minimum kandungan hara makro 2% (SNI 7763:2024) artinya produk mitra sudah memenuhi syarat hara makro meskipun diproduksi secara tradisional. Kadar N (2,05%) dan K (1,88%) juga lebih tinggi daripada nilai 1,67% N dan 0,85% K pupuk kandang kambing pada Sharma dkk. (2022), walaupun perbandingan ini dibatasi oleh perbedaan bahan, proses, dan metode uji. Ketiga unsur tersebut penting bagi tanaman: nitrogen untuk pertumbuhan vegetatif, fosfor untuk perkembangan akar serta pembentukan bunga dan buah, dan kalium untuk keseimbangan air dan ketahanan terhadap cekaman lingkungan. Bhunia dkk. (2021) melaporkan bahwa pengolahan terkontrol, misalnya fermentasi dan bio-aktivator, dapat meningkatkan hara pupuk berbasis kotoran kambing. Mitra sudah memakai fermentor dan molase, tetapi pengaruhnya terhadap kandungan hara belum diuji. Panday dkk. (2024) dan Varma dkk. (2024) menyebut variasi hara dan ketiadaan uji laboratorium sebagai tantangan konsistensi mutu pupuk organik skala petani. Hasil di sini berasal dari satu periode pengambilan sampel, sehingga variasi antarbatch belum diketahui dan

perlu dipantau dengan pengujian berulang.

Kadar air 11,3% dan pH 7,0 (netral) menjadi informasi awal untuk penanganan dan penyimpanan, namun diperoleh dari soil tester sehingga perlu dikonfirmasi dengan metode laboratorium sebelum dipakai sebagai klaim mutu. Hasil soil tester untuk N, P, dan K berbeda jauh dari hasil laboratorium (N 192,67 mg/kg setara sekitar 0,019%, sedangkan laboratorium 2,05%). Keterulangan alat baik karena rentang antarulangan sempit, tetapi akurasinya terhadap kandungan hara pupuk belum terbukti. Alat ini lebih tepat untuk pemantauan awal dan pembandingan antarbatch, sedangkan klaim mutu pada label harus bersumber dari uji laboratorium. Penilaian mutu yang menyeluruh juga memerlukan parameter lain seperti karbon organik dan rasio C/N sesuai standar yang berlaku.

Biaya produksi, HPP, dan harga jual

Bahan baku (58,0%) dan upah tenaga kerja (26,3%) menentukan sebagian besar biaya, sehingga HPP paling peka terhadap kedua komponen tersebut. Sebagai simulasi sederhana, kenaikan harga bahan baku 10% menaikkan total biaya menjadi sekitar Rp4.221.715 dan HPP menjadi sekitar Rp782/kg. Pada harga Rp1.200/kg, margin turun menjadi sekitar 34,9% dan BEP naik dari 133 menjadi 141 sak. Karena air, label, dan transportasi dihitung nol, HPP riil dapat lebih tinggi bila komponen itu menjadi biaya. Pencatatan biaya per siklus, yang diperkenalkan kepada mitra, menjadi kunci agar HPP selalu mutakhir (Afner dkk., 2026; Amalia dkk., 2026).

Simulasi pada Gambar 1 menunjukkan pola yang diharapkan: kenaikan harga meningkatkan laba dan margin serta menurunkan BEP, dengan asumsi biaya dan volume tetap. Pada Rp1.200/kg mitra harus menjual sekitar 62% produksi (133 dari 216 sak) untuk menutup biaya, sedangkan pada Rp1.600/kg cukup sekitar 46% (100 sak). Harga tidak boleh ditetapkan hanya berdasarkan laba, karena daya beli, harga produk sejenis, dan kondisi pasar ikut menentukan, sehingga simulasi ini berfungsi sebagai alternatif pertimbangan. Laba pada simulasi berlaku bila seluruh produk terjual dan belum memasukkan penyusutan peralatan. Dalam pemasaran, data hara dapat dipadukan dengan temuan literatur bahwa pupuk organik dapat menurunkan biaya operasional petani hingga sekitar 30% dan meningkatkan produktivitas hingga 20% (Marcinek & Smol, 2025; Patunah & Pradani, 2024). Angka itu berasal dari konteks lain dan bukan hasil uji produk mitra, sehingga pemakaiannya dalam promosi perlu hati-hati.

Pengetahuan dan kepuasan mitra

Nilai rata-rata tes peserta naik 13,3 poin dari 77,8 menjadi 91,1. Karena nilai awal sudah tinggi, kenaikan ini setara sekitar 60% dari peningkatan maksimum yang mungkin dicapai (13,3 dari 22,2 poin). Kegiatan ini berfokus pada analisis mutu dan ekonomi bagi mitra yang sudah terampil memproduksi pupuk, sehingga ruang peningkatannya lebih sempit. Peningkatan pemahaman pada peserta menunjukkan bahwa materi yang dikaitkan dengan data produksi mitra sendiri dapat diterima oleh peserta dengan pemahaman awal berbeda. Kepuasan sebesar 91,11% sejalan dengan peningkatan nilai dan menunjukkan bahwa materi dinilai relevan dengan kebutuhan mitra.

Luaran, keberlanjutan, dan tindak lanjut

Data mutu, analisis ekonomi, dan contoh label memberi mitra dasar untuk menjelaskan kualitas produk secara objektif dan menetapkan harga berdasarkan HPP. Pemanfaatan kotoran kambing dengan data mutu dan biaya yang terukur mendukung ekonomi sirkular dan pertanian berkelanjutan (Bhunia dkk., 2021; Uddin dkk., 2025; Verma dkk., 2020). Agar manfaat ini bertahan, mitra disarankan mencatat biaya dan menimbang bahan baku serta produk jadi pada setiap siklus, memeriksa kondisi pupuk sebelum pengemasan, menguji laboratorium secara berkala, mencantumkan kandungan hara pada label sesuai hasil uji, dan mengevaluasi harga jual secara berkala. Keterbatasan kegiatan ini adalah analisis ekonomi yang hanya bertumpu pada satu siklus produksi dan satu periode pengambilan sampel.

Publikasi kegiatan melalui berita daring dan video memperluas jangkauan informasi di luar peserta yang hadir. Media tersebut juga dapat dipakai mitra sebagai rujukan ketika menjelaskan produknya kepada calon pembeli, selama klaim mutu yang disampaikan tetap sesuai hasil uji laboratorium.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini menjawab permasalahan mitra mengenai ketiadaan data mutu pupuk, terbatasnya pemahaman tentang unsur hara, dan belum adanya analisis kelayakan ekonomi. Hasil uji laboratorium menunjukkan pupuk padat kotoran kambing LPPNU Tani Sejahtera mengandung N 2,05%, P_2O_5 2,01%, dan K_2O 1,88% dengan total N+P+K 5,94%. Nilai ini di atas ambang minimum kandungan hara makro sebesar 2%. Pengukuran soil tester menunjukkan kadar air 11,3% dan pH 7,0, tetapi nilai N, P, dan K dari alat ini berbeda jauh dari hasil laboratorium sehingga soil tester hanya layak dipakai untuk pemantauan awal.

Analisis ekonomi menunjukkan biaya produksi satu siklus sebesar Rp3.990.286 untuk 5.400 kg pupuk, dengan HPP Rp739/kg. Biaya terbesar berasal dari bahan baku dan upah tenaga kerja. Pada harga Rp1.200/kg, potensi laba mencapai Rp2.489.714 (margin 38,4%) dengan BEP 133 sak, dan kenaikan harga hingga Rp1.600/kg menurunkan BEP menjadi 100 sak. Pemahaman mitra meningkat, ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata dari 77,8 menjadi 91,1 dan tingkat kepuasan 91,11%. Dengan demikian, mitra kini memiliki data mutu dan dasar perhitungan biaya yang dapat dipakai untuk pengendalian mutu, pelabelan, dan penetapan harga jual.

Bagi mitra, pemantauan mutu perlu dilakukan berkala dengan uji laboratorium untuk klaim pada label dan dengan soil tester untuk pemeriksaan rutin antarbatch. Mitra juga disarankan mencatat biaya, volume produksi, dan penjualan pada setiap siklus agar HPP, harga jual, laba, dan BEP selalu diperbarui, serta mencantumkan kandungan hara pada label sesuai hasil uji dan ketentuan mutu yang berlaku.

Bagi kegiatan pengabdian berikutnya, pendampingan dapat dilanjutkan pada perbaikan proses produksi, pengemasan, pelabelan, dan pemasaran. Pengujian mutu sebaiknya mencakup parameter yang lebih lengkap, seperti karbon organik, rasio C/N, kadar air, dan pH dengan metode laboratorium, dilakukan pada beberapa batch agar variasi mutu dapat diketahui. Evaluasi juga dapat diperkuat dengan jumlah peserta yang lebih banyak,

kelompok pembanding, dan pengukuran retensi pengetahuan beberapa waktu setelah kegiatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Malang atas dukungan pelaksanaan kegiatan ini. Terima kasih juga disampaikan kepada LPPNU Tani Sejahtera Desa Duwet atas kerja sama sebagai mitra, kepada Laboratorium Analisis Kimia Tanah, Departemen Tanah, Universitas Brawijaya atas pengujian sampel.

DAFTAR PUSTAKA

Akanmu, A. O., Olowe, O. M., Phiri, A. T., Nirere, D., Odebode, A. J., Karemera Umuhoza, N. J., Asemoloye, M. D., & Babalola, O. O. (2023). Bioresources in Organic Farming: Implications for Sustainable Agricultural Systems. *Horticulturae*, *9*(6), 659. https://doi.org/10.3390/horticulturae9060659

Anhar, A., Abubakar, Y., Widayat, H. P., Muslih, A. M., Romano, & Baihaqi, A. (2021). Altitude, shading, and management intensity effect on Arabica coffee yields in Aceh, Indonesia. *Open Agriculture*, *6*(1), 254–262. https://doi.org/10.1515/opag-2021-0220

Badagliacca, G., Testa, G., La Malfa, S. G., Cafaro, V., Lo Presti, E., & Monti, M. (2024). Organic Fertilizers and Bio-Waste for Sustainable Soil Management to Support Crops and Control Greenhouse Gas Emissions in Mediterranean Agroecosystems: A Review. *Horticulturae*, *10*(5), 427. https://doi.org/10.3390/horticulturae10050427

Bhunia, S., Bhowmik, A., Mallick, R., & Mukherjee, J. (2021). Agronomic Efficiency of Animal-Derived Organic Fertilizers and Their Effects on Biology and Fertility of Soil: A Review. *Agronomy*, *11*(5), 823. https://doi.org/10.3390/agronomy11050823

Djauhari, M., Abi, R., Putri, A., Adi, M., & Ayu Sekolah Tinggi Ilmu Komunikasi Almamater Wartawan Surabaya Jalan Nginden Intan Timur, R. I. (2021). Pendekatan Partisipatif Dalam Memberdayakan Pemasaran Online UMKM di Kampung Krupuk Sukolilo Surabaya. *Prapanca : Jurnal Abdimas*, *1*(1), 28–36. https://doi.org/10.37826/PRAPANCA.V1I1.134

Khan, M. T., Aleinikovienė, J., & Butkevičienė, L.-M. (2024). Innovative Organic Fertilizers and Cover Crops: Perspectives for Sustainable Agriculture in the Era of Climate Change and Organic Agriculture. *Agronomy*, *14*(12), 2871. https://doi.org/10.3390/agronomy14122871

Marcinek, P., & Smol, M. (2025). Barriers and Drivers of Using Alternative Fertilizers in Sustainable Agriculture: Case Study of Poland. *Environmental Management*, *75*(12), 3188–3202. https://doi.org/10.1007/s00267-025-02259-2

Ningsih, W., Azkiya, N. I., Mustikarini, A. W., Anggerta, L. A., & Irfin, Z. (2026). Inovasi Insektisida Organik Berbahan Eco Enzyme Untuk Penguatan UMKM Pertanian – LPPNU Tani Sejahtera. *KOMUNITA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, *5*(2), 608–618. https://doi.org/10.60004/KOMUNITA.V5I2.353

Panday, D., Bhusal, N., Das, S., & Ghalehgolabbehbahani, A. (2024). Rooted in Nature: The Rise, Challenges, and Potential of Organic Farming and Fertilizers in Agroecosystems. *Sustainability*, *16*(4), 1530. https://doi.org/10.3390/su16041530

Patunah, S., & Pradani, Z. E. (2024). Sustainable Agriculture to Support SDGs Through Innovation of Organic Fertilizer from Livestock Waste. *Journal of Agribusiness and Community Empowerment (JACE)*, *7*(2), 110–117. https://doi.org/10.32530/jace.v7i2.779

Amalia, R. S., Rizki, F. N., & Wicaksono, N. D. (2026). PELATIHAN PENCATATAN KEUANGAN RUMAH TANGGA DAN KEUANGAN USAHA UNTUK KEBERLANJUTAN USAHA CAHAYA DI DESA TESBATAN, KABUPATEN KUPANG. *MARTABE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *9*, 1083–1093. https://doi.org/https://doi.org/10.31604/jpm.v9i3.1083-1093

Afner, S. O. G., Nursamsil, Marta, A., Syahfitra, M., Afner, D. D. P., Panggabean, E. Y., & Sapinah. (2026). Pelatihan Peningkatan Kapasitas Usaha Umkm Batik Kalincuang Nagari Talang Maur Kecamatan Mungka Kabupaten Lima Puluh Kota. *MARTABE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *9*, 555–563. https://doi.org/10.31604/jpm.v9i2.555-563

Pratiwi, M. K., Iswara, M. A. I., Ningsih, W., Putri, S. A., & Lusiani, C. E. (2026). Bimbingan Teknis Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Biofertilizer dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *KOMUNITA: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, *5*(2), 781–793. https://doi.org/10.60004/KOMUNITA.V5I2.554

Sharma, R., Kandel, S., Khadka, S., & Chaudhary, S. (2022). Nutrient contents in different sources of organic manures used in different farms of Bhaktapur district, Nepal. *Journal of Agriculture and Natural Resources*, *5*(1), 150–156. https://doi.org/10.3126/janr.v5i1.50705

Uddin, Md. K., Saha, B. K., Wong, V. N. L., & Patti, A. F. (2025). Organo-mineral fertilizer to sustain soil health and crop yield for reducing environmental impact: A comprehensive review. *European Journal of Agronomy*, *162*, 127433. https://doi.org/10.1016/j.eja.2024.127433

Varma, N., Wadatkar, H., Salve, R., & Kumar, T. V. (2024). Advancing Sustainable Agriculture: A Comprehensive Review of Organic Farming Practices and Environmental Impact. *Journal of Experimental Agriculture International*, *46*(7), 695–703.

https://doi.org/10.9734/jeai/2024/v46i72623

Verma, B. C., Pramanik, P., & Bhaduri, D. (2020). Organic Fertilizers for Sustainable Soil and Environmental Management. Dalam *Nutrient Dynamics for Sustainable Crop Production* (hlm. 289–313). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8660-2_10

Wahyuningsih, S., Angela Yunica, J., Studi S-, P., Masyarakat, K., & Tinggi Ilmu Kesehatan Pembina, S. (2026). Penguatan Implementasi Kebijakan Pencegahan Stunting Berbasis Komunitas melalui Workshop Kebijakan Mini dan Penyuluhan Terarah bagi Kader Serta Pengelola Program di Kabupaten Musi Rawas Utara. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, *9*(2), 476–484. https://doi.org/10.33024/JKPM.V9I2.24717

Waluyo, W., Nurohman, Y. A., Qurniawati, R. S., Waluyo, A., & Ahzar, F. A. (2024). Peningkatan Ekonomi Petani Dan Komunitas Peternak Melalui Pola Syirkah Di Kecamatan Kaloran Kabupaten Temanggung. *ABDI MAKARTI*, *3*(1), 65. https://doi.org/10.52353/abdimakarti.v3i1.588