JURNAL PETANI (Pengabdian Pertanian)
Vol. 1 No. 1, Agustus 2026, 16-25
ISSN 3165-4150

SOSIALISASI DAN PENDAMPINGAN IMPLEMENTASI SOP PENGGUNAAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH KULIT SINGKONG BERKELANJUTAN

Socialization And Guidance of The Implementation of Sop for the Use of Sustainable Cassava Peel Waste Processing Technology

Dian Novitasari[1,*], Niken Istikhari Muslihah[2], Kunandar Prasetyo[3], Nadhir Muhammad Fikri[1], Nurhalimah Siregar[1], Salma Salsabila Rabbani[1]

[1] Program Studi Teknik Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno Kelurahan Karangwangkal, Purwokerto, Indonesia
[2] Program Studi Kimia Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno Kelurahan Karangwangkal, Purwokerto, Indonesia
[3] Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno Kelurahan Karangwangkal, Purwokerto, Indonesia

* Email: diannov.tep@unsoed.ac.id

DOI: 10.20884/petani.v1i1.176
Naskah ini diterima pada 20 Agst 2026; revisi pada 22 Agst 2026;
disetujui untuk dipublikasikan pada 22 Agst 2026

ABSTRAK

Limbah kulit singkong merupakan limbah agroindustri yang berpotensi dimanfaatkan menjadi energi terbarukan dan produk ramah lingkungan. Namun, pemanfaatan teknologi pengolahan limbah sering terkendala pada aspek operasional dan perawatan alat yang belum sesuai standar. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitra melalui sosialisasi dan pendampingan implementasi standar operasional prosedur (SOP) penggunaan teknologi pengolahan limbah kulit singkong menjadi biogas serta pemanfaatan *bio-slurry* menjadi pot *biodegradable*. Metode yang digunakan meliputi pemaparan materi dengan *pre-test* dan *post-test*, praktik penggunaan alat, penyusunan SOP, dan pendampingan implementasi SOP. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta serta kemampuan dalam mengoperasikan dan merawat alat secara tepat. Implementasi SOP terbukti mampu mendukung optimalisasi kinerja alat dan memperpanjang umur pakai teknologi.

Kata kunci: biogas, *bio-slurry*, limbah singkong, pengabdian masyarakat, SOP

ABSTRACT

Cassava peel waste is an agro-industrial byproduct with the potential to be utilized as renewable energy and environmentally friendly products. However, the use of waste processing technology is often hampered by operational aspects and equipment maintenance that do not meet standards. This community service activity aims to improve partners' understanding and skills through outreach and mentoring in the implementation of standard operating procedures (SOPs) for the use of cassava peel waste processing technology to produce biogas and bio-slurry to produce biodegradable pots. The methods used included material presentation with pre- and post-tests, practical use of equipment, development of SOPs, and mentoring in their implementation. The activity results demonstrated an increase in participants' understanding and ability to operate and maintain equipment properly. Implementation of SOPs has been proven to support the optimization of equipment performance and extend the technology's lifespan.

Keywords: *biogas, bio-slurry, cassava waste, community service, SOP*

PENDAHULUAN

Singkong merupakan bahan pangan pokok ketiga bagi masyarakat Indonesia selain beras dan jagung (Sulistyowati *et al*., 2023). Selain dikonsumsi singkong juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan maupun non pangan (Saleh *et al*., 2016). Tingginya pemanfaatkan singkong tersebut menimbulkan peningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan salah satunya kulit singkong. Limbah ini umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan seringkali hanya dibuang atau digunakan secara terbatas sebagai pakan ternak. Padahal, kulit singkong memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi, seperti selulosa, hemiselulosa, dan pati residu, yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku energi terbarukan berupa biogas melalui proses fermentasi anaerob (Surendra *et al.*, 2014). Proses pengolahan limbah kulit singkong menjadi biogas tidak hanya menghasilkan energi alternatif yang ramah lingkungan, tetapi juga menghasilkan produk samping berupa *bio-slurry* (Alrefai *et al*., 2020). Menurut Alrefai *et al*. (2020) *bio-slurry* merupakan residu padat-cair yang kaya akan unsur hara dan bahan organik, sehingga memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku produk bernilai tambah, salah satunya adalah pot *biodegradable*. Pot ini memiliki keunggulan karena dapat terurai secara alami di lingkungan, sehingga mendukung prinsip ekonomi sirkular dan pengurangan limbah (Nasir *et al.*, 2019).

Dalam implementasinya, pengolahan limbah berbasis teknologi tepat guna membutuhkan dukungan peralatan yang memadai, seperti mesin pencacah, biodigester, *mixer*, serta alat pencetak produk turunan. Namun demikian, keberhasilan pemanfaatan teknologi tersebut tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan alat, tetapi juga oleh kemampuan pengguna dalam mengoperasikan dan merawatnya secara benar. Kurangnya pemahaman terkait prosedur operasional sering menyebabkan penggunaan alat tidak sesuai standar, yang berdampak pada rendahnya efisiensi kerja, meningkatnya risiko kerusakan, serta tingginya biaya perawatan (Kementerian Pertanian, 2020). *Standar Operasional Prosedur* (SOP) menjadi salah satu instrumen penting dalam menjamin keberlangsungan penggunaan teknologi. SOP berfungsi sebagai pedoman tertulis yang mengatur langkah-langkah operasional, perawatan, serta penanganan masalah pada peralatan. Dengan adanya SOP, proses kerja menjadi lebih sistematis, konsisten, dan terukur, sehingga dapat meningkatkan produktivitas serta memperpanjang umur pakai teknologi (ISO, 2015). Selain itu, SOP juga berperan dalam meningkatkan aspek keselamatan kerja dan meminimalkan kesalahan operasional yang dapat merugikan pengguna (Osama *et al*., 2025).

Meskipun demikian, pada praktiknya banyak kelompok masyarakat atau mitra pengabdian yang belum memiliki SOP yang terstruktur dan aplikatif. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam menyusun serta mengimplementasikan SOP menjadi kendala utama dalam optimalisasi penggunaan teknologi tepat guna. Kondisi ini juga ditemukan pada mitra pengabdian, dimana penggunaan alat pengolahan limbah kulit singkong masih bersifat *trial and error* dan belum didukung oleh panduan operasional yang baku. Oleh karena itu, diperlukan upaya sistematis melalui kegiatan sosialisasi dan pendampingan yang tidak hanya memberikan pemahaman teoritis, tetapi juga praktik langsung serta penyusunan SOP yang sesuai dengan kondisi lapangan. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas mitra secara menyeluruh, baik dari aspek pengetahuan, keterampilan, maupun kemandirian dalam mengelola teknologi.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitra dalam penggunaan dan perawatan teknologi pengolahan limbah kulit singkong melalui penyusunan dan implementasi SOP. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mendorong pemanfaatan limbah secara berkelanjutan melalui produksi biogas dan pengembangan produk turunan berupa pot *biodegradable* yang memiliki nilai ekonomi dan ramah lingkungan. Dengan demikian, program ini diharapkan dapat memberikan dampak positif baik dari sisi lingkungan, ekonomi, maupun keberlanjutan teknologi di tingkat masyarakat.

METODE PENGABDIAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan secara partisipatif dengan pendekatan edukatif dan praktis (Chambers, 1994). Tahapan kegiatan meliputi:

Pemaparan Materi

Tahap pemaparan materi dilakukan sebagai tahapan awal untuk memberikan pemahaman konseptual (Rianto *et al*., 2025) bagi peserta mengenai pengolahan limbah kulit singkong secara berkelanjutan. Materi yang disampaikan meliputi potensi dan karakteristik limbah kulit singkong, prinsip dasar pengolahan menjadi biogas melalui proses fermentasi anaerob, serta pemanfaatan *bio-slurry* sebagai bahan baku produk pot *biodegradable*. Selain itu, peserta juga diberikan penjelasan terkait prinsip kerja dan fungsi masing-masing peralatan yang digunakan, yaitu mesin pencacah kulit singkong, set biodigester, *mixer bio-slurry*, mesin *press* hidrolik, dan alat pencetak pot.

Tidak hanya aspek teknis, materi juga menekankan pentingnya penerapan *Standar Operasional Prosedur* (SOP) dalam penggunaan dan perawatan alat. Peserta diberikan pemahaman mengenai dampak penggunaan alat tanpa SOP, seperti penurunan kinerja alat, risiko kerusakan, serta meningkatnya biaya operasional. Sebaliknya, penerapan SOP yang baik dapat meningkatkan efisiensi kerja, keselamatan pengguna, serta memperpanjang umur pakai teknologi. Metode penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui ceramah, diskusi, dan tanya jawab, sehingga peserta dapat lebih mudah memahami materi yang diberikan. Untuk mengukur efektivitas kegiatan, dilakukan evaluasi melalui pre-test sebelum penyampaian materi dan *post-test* setelah kegiatan berlangsung. Hasil evaluasi ini digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman peserta terhadap materi yang telah disampaikan (Arikunto, 2013). Selain itu, hasil *pre-test* dan *post-test* juga menjadi dasar dalam merancang pendampingan lanjutan agar lebih tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan peserta.

Praktik Penggunaan Alat

Tahap praktik penggunaan alat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan teknis peserta melalui pengalaman langsung di lapangan (Fadhil *et al*., 2026; Irfansyah *et al*., 2025). Kegiatan ini dirancang agar peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengoperasikan setiap peralatan secara mandiri dan sesuai prosedur. Peserta melakukan praktik secara bertahap dimulai dari proses awal hingga akhir pengolahan limbah kulit singkong. Tahapan pertama adalah penggunaan mesin pencacah kulit singkong untuk memperkecil ukuran bahan baku sehingga mempercepat proses dekomposisi. Selanjutnya, bahan yang telah dicacah dimasukkan ke dalam set biodigester untuk proses fermentasi anaerob yang menghasilkan biogas dan *bio-slurry*.

Pada tahap berikutnya, *bio-slurry* yang dihasilkan diolah menggunakan *mixer bio-slurry* untuk memperoleh konsistensi bahan yang homogen. Setelah itu, bahan diproses menggunakan mesin *press* hidrolik untuk membentuk struktur awal produk. Tahap akhir adalah pencetakan menggunakan alat pencetak pot hingga menghasilkan pot *biodegradable* yang siap dikeringkan dan digunakan. Selama praktik berlangsung, peserta juga dibimbing dalam menerapkan prosedur operasional yang benar, termasuk aspek keselamatan kerja, pembersihan alat setelah digunakan, serta perawatan sederhana untuk menjaga kinerja alat. Pendampingan dilakukan secara langsung oleh tim pengabdian untuk memastikan setiap peserta memahami dan mampu mengulangi proses secara mandiri.

Pendekatan praktik ini mengacu pada konsep *experiential learning*, di mana pembelajaran melalui pengalaman langsung terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan dan pemahaman peserta (Kolb, 1984). Dengan metode ini, peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga kepercayaan diri dalam mengoperasikan teknologi secara berkelanjutan.

Penyusunan SOP

Penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) dilakukan secara partisipatif berkolaborasi dengan melibatkan peserta secara aktif agar dokumen yang dihasilkan sesuai dengan kondisi lapangan, mudah dipahami, dan aplikatif dalam kegiatan sehari-hari (Evans *et al*., 2013). Pendekatan partisipatif ini penting untuk memastikan bahwa SOP tidak hanya bersifat teoritis, tetapi benar-benar dapat diimplementasikan oleh pengguna teknologi (ISO, 2015). Proses penyusunan SOP diawali dengan identifikasi alur kerja dari setiap tahapan pengolahan limbah kulit singkong, mulai dari pencacahan bahan baku, proses fermentasi dalam biodigester, pengolahan *bio-slurry*, hingga pencetakan pot *biodegradable*. Selanjutnya dilakukan pemetaan potensi risiko dan permasalahan yang mungkin terjadi pada setiap tahapan, termasuk kesalahan operasional dan potensi kerusakan alat.

SOP yang disusun mencakup beberapa komponen utama, yaitu prosedur penggunaan alat, langkah-langkah perawatan rutin, standar keselamatan kerja, serta tindakan penanganan awal jika terjadi gangguan atau kerusakan ringan. Setiap prosedur dirancang secara sistematis, menggunakan bahasa yang sederhana dan dilengkapi dengan urutan langkah yang jelas agar mudah diikuti oleh mitra. Selain itu, dalam penyusunan SOP juga dilakukan diskusi dan validasi bersama peserta untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan dan kemampuan pengguna. Proses ini sekaligus menjadi sarana transfer pengetahuan, sehingga mitra memahami alasan di balik setiap prosedur yang ditetapkan. Dengan adanya SOP yang tersusun secara sistematis dan partisipatif, diharapkan kegiatan operasional dapat berjalan lebih efisien, konsisten, dan aman. SOP juga menjadi panduan penting dalam menjaga kinerja alat serta mendukung keberlanjutan penggunaan teknologi tepat guna di tingkat masyarakat.

Pendampingan Implementasi SOP

Pendampingan implementasi SOP dilakukan sebagai tahap lanjutan untuk memastikan bahwa dokumen SOP yang telah disusun dapat diterapkan secara konsisten dalam kegiatan operasional harian (Mahesa *et al*., 2024). Tahap ini menjadi penting karena keberhasilan SOP tidak hanya ditentukan oleh kualitas penyusunan, tetapi juga oleh tingkat kepatuhan dan kemampuan pengguna dalam mengimplementasikannya di lapangan (Kementerian Pertanian, 2020). Kegiatan pendampingan dilakukan secara langsung melalui kunjungan lapangan dan interaksi intensif dengan mitra. Tim pengabdian memberikan bimbingan teknis terkait penerapan setiap prosedur, mulai dari penggunaan alat, perawatan rutin, hingga penerapan aspek keselamatan kerja. Selain itu, dilakukan observasi terhadap praktik yang dilakukan oleh peserta untuk mengidentifikasi kesesuaian dengan SOP serta menemukan kendala yang dihadapi selama implementasi.

Selama proses pendampingan, mitra didorong untuk aktif berdiskusi dan menyampaikan permasalahan yang muncul, seperti kesulitan dalam pengoperasian alat, ketidaksesuaian kondisi lapangan dengan SOP, atau keterbatasan sumber daya. Permasalahan tersebut kemudian dianalisis bersama untuk mendapatkan solusi yang tepat dan aplikatif. Dalam beberapa kasus, dilakukan penyesuaian atau penyempurnaan SOP agar lebih adaptif terhadap kondisi nyata di lapangan. Pendampingan juga mencakup monitoring dan evaluasi secara berkala untuk menilai tingkat konsistensi penerapan SOP serta dampaknya terhadap kinerja alat dan efisiensi kerja. Indikator yang diamati antara lain ketepatan prosedur penggunaan alat, frekuensi perawatan, serta penurunan potensi kerusakan alat. Melalui kegiatan pendampingan ini, mitra diharapkan tidak hanya mampu menerapkan SOP secara mandiri, tetapi juga memiliki kesadaran akan pentingnya disiplin dalam operasional dan perawatan alat. Dengan demikian, implementasi SOP dapat berjalan berkelanjutan dan berkontribusi dalam memperpanjang umur pakai teknologi serta meningkatkan produktivitas kegiatan pengolahan limbah.

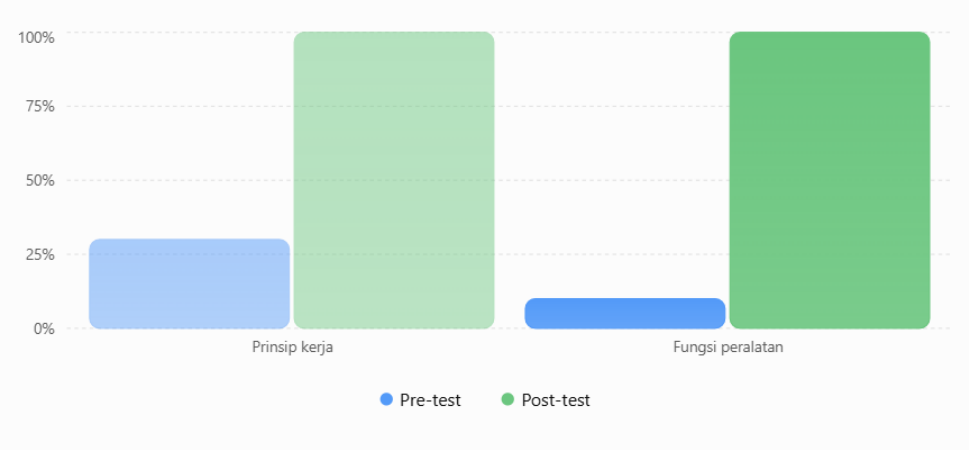
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan untuk meningkatkan kapasitas mitra dalam mengelola limbah kulit singkong secara berkelanjutan melalui penerapan teknologi tepat guna yang didukung oleh SOP. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan, serta kesadaran mitra terhadap pentingnya penggunaan dan perawatan alat secara benar. Pendekatan yang digunakan, yaitu kombinasi antara edukasi, praktik, dan pendampingan, terbukti efektif dalam meningkatkan keberhasilan transfer teknologi kepada masyarakat (Chambers, 1994).

Pemaparan Materi dengan Pre-test dan Post-test

Kegiatan pemaparan materi memberikan pemahaman awal kepada peserta terkait potensi limbah kulit singkong, proses pengolahan menjadi biogas, serta pemanfaatan *bio-slurry* menjadi pot *biodegradable*. Selain itu, peserta juga diberikan materi mengenai pentingnya SOP dalam mendukung keberlanjutan penggunaan teknologi.

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta mengenai prinsip kerja dan fungsi masing-masing peralatan yang digunakan, yaitu mesin pencacah kulit singkong, set biodigester, *mixer bio-slurry*, mesin *press* hidrolik, dan alat pencetak pot. Hal yang ditunjukkan dari perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* (Gambar 1). Sebagian besar peserta mengalami peningkatan skor setelah mengikuti kegiatan, yang menunjukkan bahwa metode penyampaian materi yang interaktif efektif dalam meningkatkan pengetahuan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa evaluasi *pre-test* dan *post-test* dapat mengukur peningkatan hasil belajar secara objektif (Arikunto, 2013).



Gambar 1. Hasil *pre-test* dan *post-test*

Praktik Penggunaan Alat

Pada tahap praktik, peserta terlibat langsung dalam penggunaan seluruh rangkaian alat, mulai dari mesin pencacah kulit singkong, set biodigester, *mixer bio-slurry*, mesin *press* hidrolik, hingga alat pencetak pot. Peserta mampu mengikuti setiap tahapan proses, mulai dari pencacahan bahan baku hingga menghasilkan produk pot *biodegradable*.

Hasil praktik (Gambar 2.) menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memahami alur proses, tetapi juga mampu mengoperasikan alat secara mandiri dengan tingkat kesalahan yang semakin berkurang. Pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis dan kepercayaan diri peserta (Kolb, 1984). Selain itu, proses fermentasi dalam biodigester berjalan dengan baik, menghasilkan biogas dan *bio-slurry* yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut (Surendra *et al.*, 2014).



Gambar 2. Praktik Penggunaan Alat

Pembuatan SOP

Penyusunan SOP dilakukan secara partisipatif bersama mitra (Gambar 3), sehingga menghasilkan dokumen yang sesuai dengan kondisi lapangan. SOP yang dihasilkan mencakup prosedur penggunaan alat, perawatan rutin, standar keselamatan kerja, serta langkah penanganan awal jika terjadi gangguan.



Gambar 3. Pembuatan SOP

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa mitra mampu memahami dan menyusun SOP secara sistematis. Keterlibatan langsung mitra dalam proses penyusunan meningkatkan rasa memiliki terhadap SOP sehingga mendorong komitmen dalam penerapannya. SOP yang baik terbukti dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi risiko kerusakan alat (ISO, 2015).

SOP yang telah dihasilkan melalui proses diskusi bersama dengan mitra kemudian disusun kembali oleh tim pengabdian kedalam bentuk modul SOP (Gambar 4.) yang lebih sistematis, rapi, dan terstandar. Modul SOP tersebut memuat tahapan pengoperasian, perawatan, dan penanganan permasalahan pada peralatan yang digunakan. Setelah modul SOP selesai disusun, modul diserahkan kepada mitra untuk digunakan sebagai pedoman bersama bagi seluruh anggota dalam mengoperasikan dan merawat peralatan secara tepat, aman, dan konsisten. Dengan

adanya modul SOP ini, diharapkan proses kerja dapat dilakukan secara seragam serta memudahkan anggota baru dalam memahami dan menerapkan prosedur yang telah ditetapkan.



Gambar 4. Modul SOP

Pendampingan Implementasi SOP

Tahap pendampingan (Gambar 5) menunjukkan bahwa mitra mulai menerapkan SOP dalam kegiatan operasional harian. Tim pengabdian melakukan monitoring terhadap kesesuaian praktik dengan SOP serta memberikan masukan untuk perbaikan jika diperlukan. Hasil pendampingan menunjukkan adanya peningkatan kedisiplinan dalam penggunaan alat dan pelaksanaan perawatan rutin. Mitra juga mulai mampu mengidentifikasi potensi masalah dan melakukan penanganan awal sesuai SOP. Hal ini menunjukkan bahwa pendampingan berperan penting dalam memastikan keberlanjutan implementasi SOP di lapangan (Kementerian Pertanian, 2020).



Gambar 5. Pendampingan Implementasi SOP

Secara keseluruhan, integrasi antara pemaparan materi, praktik, penyusunan SOP, dan pendampingan implementasi memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas mitra. Selain itu, pemanfaatan limbah kulit singkong menjadi biogas dan pot *biodegradable* juga memberikan nilai tambah ekonomi serta mendukung pengelolaan limbah

yang ramah lingkungan (Nasir *et al.*, 2019). Perbandingan kondisi sebelum dan setelah pendampingan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan kondisi sebelum dan setelah pendampingan penggunaan teknologi pengolahan limbah kulit singkong berkelanjutan

Aspek	Sebelum Pendampingan	Setelah Pendampingan
Pengetahuan peserta	Pengetahuan mengenai pengolahan limbah kulit singkong, produksi biogas, pemanfaatan *bio-slurry*, dan pentingnya SOP masih terbatas.	Pengetahuan meningkat, ditunjukkan oleh peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* serta pemahaman yang lebih baik terhadap materi.
Kemampuan mengoperasikan alat	Penggunaan alat masih mengandalkan *trial* and *error*, belum mengikuti prosedur yang benar.	Peserta mampu mengoperasikan mesin pencacah, biodigester, *mixer bio-slurry*, mesin *press* hidrolik, dan alat pencetak pot secara mandiri sesuai prosedur.
Keterampilan teknis	Keterampilan praktik masih rendah dan peserta belum percaya diri menggunakan teknologi.	Keterampilan teknis meningkat melalui praktik langsung (*experiential learning*), tingkat kesalahan berkurang, dan kepercayaan diri meningkat.
Ketersediaan SOP	Belum memiliki SOP yang terstruktur dan sesuai kondisi lapangan.	Tersusun SOP yang sistematis, partisipatif, mudah dipahami, dan sesuai dengan kondisi mitra.
Penerapan SOP	SOP belum diterapkan dalam kegiatan operasional sehingga penggunaan alat tidak konsisten.	SOP mulai diterapkan secara konsisten dalam penggunaan alat, perawatan, dan keselamatan kerja.
Perawatan alat	Perawatan belum dilakukan secara rutin dan belum sesuai standar.	Perawatan dilakukan secara berkala sesuai SOP sehingga kondisi alat lebih terjaga.
Kemampuan mengatasi masalah	Mitra belum mengetahui langkah penanganan ketika terjadi gangguan atau kerusakan ringan.	Mitra mampu mengidentifikasi masalah dan melakukan penanganan awal sesuai SOP.
Efisiensi operasional	Efisiensi penggunaan alat rendah dengan risiko kesalahan operasional dan kerusakan lebih tinggi.	Efisiensi operasional meningkat, penggunaan alat lebih tertib, aman, dan risiko kerusakan menurun.
Keberlanjutan teknologi	Penggunaan teknologi berpotensi tidak berkelanjutan karena kurangnya pemahaman dan standar operasional.	Penggunaan teknologi menjadi lebih berkelanjutan dengan penerapan SOP yang konsisten dan umur pakai alat yang lebih panjang.
Pemanfaatan limbah	Potensi limbah kulit singkong belum dimanfaatkan secara optimal.	Limbah berhasil dimanfaatkan menjadi biogas dan *bio-slurry* yang diolah menjadi pot *biodegradable* bernilai tambah.

KESIMPULAN

Kegiatan sosialisasi dan pendampingan implementasi SOP penggunaan teknologi pengolahan limbah kulit singkong berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif bagi mitra. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, serta peningkatan keterampilan teknis dalam mengoperasikan peralatan pengolahan limbah secara langsung.

Penyusunan SOP secara partisipatif menghasilkan panduan operasional yang sesuai dengan kondisi lapangan dan mudah diterapkan. Implementasi SOP yang didampingi secara intensif terbukti mampu meningkatkan kedisiplinan dalam penggunaan dan perawatan alat, sehingga mendukung efisiensi kerja dan memperpanjang umur pakai teknologi (ISO, 2015; Kementerian Pertanian, 2020).

Selain itu, pemanfaatan limbah kulit singkong menjadi biogas dan pot *biodegradable* memberikan nilai tambah ekonomi serta mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan (Surendra *et al.*, 2014; Nasir *et al.*, 2019). Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil meningkatkan kapasitas mitra dan mendorong penerapan teknologi tepat guna yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas dukungan pendanaan yang diberikan dalam pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada mitra UMKM Klanting yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan sosialisasi dan pendampingan, sehingga seluruh rangkaian kegiatan dapat terlaksana dengan baik. Dukungan dan kerja sama yang terjalin telah berkontribusi dalam peningkatan pengetahuan, keterampilan, serta penerapan teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah kulit singkong menjadi biogas dan produk turunan yang bernilai tambah.

DAFTAR PUSTAKA

Alrefai, A.M., Alrefai, R., Benyounis, K.Y., Stokes, J. (2020). Impact of Starch from Cassava Peel on Biogas Produced through the Anaerobic Digestion Process. Energies, 13(11), 1-22. (https://doi.org/10.3390/en13112713)

Arikunto, S. (2013). Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik. Rineka Cipta.

Chambers, R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience. World Development, 22(9), 1253–1268. (https://doi.org/10.1016/0305-750X%2894%2990003-5).

Evans, B. A., Bedson, E., Bell, P., Hutchings, H., Lowes, L., Rea, D., Seagrove, A., Siebert, S., Smith, G., Snooks, H., Thomas, M., Thorne, K., & Russell, I. (2013). Involving Service Users in Trials: Developing a Standard Operating Procedure. Trials. 14(219), 2-7. (https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-219)

Fadhil, A., Ismy, R., Kumita, Muliani, F., Amna, K., Khairunnisa, H., & Munandar, A. (2026). Pelatihan Penggunaan Alat Ukur Theodolit dan Waterpass untuk Meningkatkan Kompetensi Mahasiswa Teknik Sipil di Aceh. Jurnal Malikussaleh Mengabdi. 5(1), 40–48. (https://doi.org/10.29103/jmm.v5i1.25073).

Irfansyah, A., Hariyanto, B. B., Suharto, T. I., Suprapto, Y., Pambudiyatno, N., & Prabowo, A. S. (2025). Pelatihan penggunaan alat-alat ukur AVO dan oscilloscope bagi siswa SMK

anggota Forum SMK se-Jawa Timur. Journal of Public Transportation Community: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Bidang Transportasi. 4(2), 97–104. (https://doi.org/10.46491/jptc.v5i2.2145).

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015 quality management systems—Requirements. ISO.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). Pedoman pengelolaan limbah pertanian. Kementerian Pertanian.

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice Hall.

Mahesa, F. P., Karnati, N., & Ahmad, M. (2024). Implementasi Standar Operasional Prosedur (SOP) Pelatihan di UPT Pelatihan Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Jurnal Manajemen Pendidikan: Jurnal Ilmiah Administrasi, Manajemen dan Kepemimpinan Pendidikan. 6(2), 38–53. (https://doi.org/10.21831/jump.v6i2.74298).

Nasir, A., Abdullah, A., & Rahman, M. (2019). Pemanfaatan limbah singkong sebagai produk bernilai tambah. Jurnal Teknologi Pertanian, 20 (2), 45–52.

Osama, D., Widaningrum, S., & Safrudin, Y. N. (2025). Perancangan Standard Operating Procedure (SOP) Pemeliharaan dan Perbaikan Mesin Sesuai dengan Requirement ISO 9001:2015 Klausul 7.1.3 dengan Metode Business Process Management (BPM) di CV XYZ. eProceedings of Engineering. 12(1), 869–876.

Rianto, P., Desmalinda, & Sulkhan, K.A. (2025). AI untuk Public Speaking: Bagaimana Pelatihan Public Speaking berbasis AI Meningkatkan Kemampuan Public Speaking Guru?. Community Transformation Review. 1(1), 23-33. (Doi:10.20885/CTR.vol1.iss1.art2).

Saleh, N., Taufiq, A., Widodo, Y., Sundari T. (2016). Pedoman Budi Daya Ubi Kayu di Indonesia. IAARD Press: Jakarta.

Sulistyowati, E., Pangaribuan, N., Idrus, O., & Rcahman, A. (2023). Utilization of Cassava Peel Waste as an Organic Fertilizer to Build a Sustainable Cassava Production Center. Journal of Natural Resources and Environmental Management. 13(4), 528-537. (http://dx.doi.org/10.29244/jpsl.13.4.528–537)

Surendra, K. C., Takara, D., Hashimoto, A. G., & Khanal, S. K. (2014). Biogas as a sustainable energy source: Development and challenges. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 31, 846–859. (https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.034)