



## Pendampingan Budidaya Kakao Berbasis *Good Agricultural Practices* dan Teknologi Pascapanen pada Kelompok Tani Damai Abadi

Jusriadi<sup>1\*</sup>, Mutmainah<sup>1</sup>, Asgar Taiyeb<sup>2</sup>, Sri Anjar Lasmini<sup>1</sup>, Burhanuddin Nasir<sup>1</sup>, Hasrianty<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako. Jl. Soekarno Hatta No. Km. 9, Tondo, Kec. Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah 94148

<sup>2</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako. Jl. Soekarno Hatta No. Km. 9, Tondo, Kec. Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah 94148

\*Corresponding Author e-mail: [jusriadi.mufc@gmail.com](mailto:jusriadi.mufc@gmail.com)

Received: August 2026; Revised: August 2026; Published: September 2026

**Abstrak:** Kelompok Tani Damai Abadi di Desa Salumpaku, Kabupaten Donggala, menghadapi permasalahan berupa penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP) yang belum konsisten, pengendalian Penggerek Buah Kakao (PBK), pemanfaatan limbah kulit buah kakao yang belum optimal, keterbatasan penggunaan teknologi sederhana untuk membaca kondisi tanah, serta penanganan pascapanen khususnya fermentasi yang belum dilakukan secara rutin. Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan memberikan pengalaman praktik kepada petani dalam penerapan GAP dan teknologi pascapanen kakao. Kegiatan dilaksanakan pada Mei–Agustus 2026 melalui pendekatan partisipatif, edukatif, dan demonstratif berupa sosialisasi, pelatihan pembuatan pupuk organik berbahan kulit buah kakao, penggunaan soil analyzer dan soil moisture meter, praktik GAP, pengendalian PBK melalui sarungisasi, fermentasi biji kakao, dan pendampingan. Evaluasi pengetahuan dilakukan pada 25 peserta menggunakan 20 butir pertanyaan pretest–posttest dengan skor 0–100. Hasil pengukuran lapangan menunjukkan pH tanah rata-rata 6,8. Rerata skor pengetahuan meningkat dari  $39,80 \pm 8,23$  pada pretest menjadi  $68,20 \pm 11,45$  pada posttest, dengan kenaikan rata-rata  $28,40 \pm 4,26$  poin. Rerata N-gain sebesar 0,487 termasuk kategori sedang. Uji Wilcoxon signed-rank menunjukkan perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest ( $W=0$ ;  $p<0,001$ ), sedangkan paired-samples t-test sebagai analisis pendamping memberikan hasil yang konsisten ( $t(24)=33,316$ ;  $p<0,001$ ). Program ini menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta dan memberikan pengalaman praktik awal dalam budidaya serta penanganan pascapanen kakao. Evaluasi lanjutan diperlukan untuk menilai adopsi teknologi, mutu biji, tingkat serangan PBK, produktivitas, harga jual, dan pendapatan petani..

**Kata Kunci:** budidaya kakao; fermentasi kakao; *Good Agricultural Practices*; pascapanen; teknologi tepat guna

## *Mentoring on Good Agricultural Practices-Based Cocoa Cultivation and Postharvest Technology for the Damai Abadi Farmer Group*

**Abstract:** The Damai Abadi Farmer Group in Salumpaku Village, Donggala Regency, faces several constraints, including inconsistent implementation of *Good Agricultural Practices* (GAP), cocoa pod borer (CPB) management, underutilization of cocoa pod husk waste, limited use of simple technologies for assessing soil conditions, and inconsistent postharvest handling, particularly cocoa bean fermentation. This community service program aimed to improve farmers' knowledge and provide practical experience in applying GAP and cocoa postharvest technologies. The program was conducted from May to August 2026 using participatory, educational, and demonstrative approaches consisting of socialization, training on organic fertilizer production from cocoa pod husks, the use of a soil analyzer and soil moisture meter, GAP field practices, CPB management through fruit bagging, cocoa bean fermentation, and mentoring. Knowledge evaluation was conducted among 25 participants using 20 pretest–posttest questions scored on a 0–100 scale. Field measurements showed an average soil pH of 6.8. The mean knowledge score increased from  $39.80 \pm 8.23$  at pretest to  $68.20 \pm 11.45$  at posttest, with an average gain of  $28.40 \pm 4.26$  points. The mean normalized gain (N-gain) was 0.487, indicating a moderate improvement. The Wilcoxon signed-rank test showed a significant difference between pretest and posttest scores ( $W=0$ ;  $p<0.001$ ), while the paired-samples t-test as a supplementary analysis yielded a consistent result ( $t(24)=33.316$ ;  $p<0.001$ ). The program was associated with improved participant knowledge and provided initial practical experience in cocoa cultivation and postharvest handling. Further evaluation is required to assess technology adoption, bean quality, CPB incidence, productivity, selling prices, and farmer income.

**Keywords:** cocoa cultivation; cocoa fermentation; Good Agricultural Practices; postharvest handling; appropriate technology

How to Cite: Jusriadi, J., Mutmainah, M., Taiyeb, A., Lasmini, S. A., Nasir, B., & Hasriyanty, H. (2026). Pendampingan Budidaya Kakao Berbasis Good Agricultural Practices dan Teknologi Pascapanen pada Kelompok Tani Damai Abadi. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(3), 1312-1323. <https://doi.org/10.36312/linov.v11i3.6561>



<https://doi.org/10.36312/linov.v11i3.6561>

Copyright© 2026, Jusriadi et al

This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) License.



## PENDAHULUAN

Desa Salumpaku terletak di Kecamatan Banawa Selatan Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah, termasuk salah satu desa penghasil kakao di Kabupaten Donggala karena kondisi agroklimat relatif sesuai untuk pengembangan kakao, yang ditunjukkan oleh suhu udara yang stabil, curah hujan yang cukup merata sepanjang tahun serta karakter tanah yang telah lama dimanfaatkan untuk tanaman perkebunan. Sebagian besar penduduk Desa Salumpaku bermata pencaharian sebagai petani, dengan kakao menjadi salah satu komoditas utama yang berperan penting dalam menopang ekonomi rumah tangga masyarakat. Kakao telah dibudidayakan secara turun-temurun dan menjadi sumber pendapatan utama maupun tambahan bagi keluarga petani, sehingga memiliki nilai strategis dalam pembangunan ekonomi desa.

Kelompok tani 'Damai Abadi di Desa Salumpaku merupakan salah satu kelompok tani yang aktif dalam kegiatan budidaya kakao. Anggota kelompok tani umumnya memiliki luas lahan kakao berkisar antara 0,5 hingga 1 hektar. Produktivitas kakao yang dihasilkan oleh anggota Kelompok Tani 'Damai Abadi' masih tergolong rendah dan belum mencerminkan potensi genetik tanaman maupun daya dukung lingkungan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan kelompok tani mitra, produktivitas kakao pada kisaran 400–600 kg/ha/tahun, jauh di bawah potensi optimal kakao yang dapat mencapai 1.000 kg/ha/tahun (Kongor et al., 2024; Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2022).

Rendahnya produktivitas tersebut berkaitan dengan kondisi budidaya kakao yang masih dilakukan secara konvensional dan minim penerapan teknologi budidaya berbasis *Good Agricultural Practices* (GAP), dan sebagian besar tanaman kakao berumur lebih dari 15 tahun dan belum diremajakan, pemangkasan belum dilakukan secara teratur, dan pemupukan juga belum dilakukan sesuai kebutuhan tanaman dengan penggunaan pupuk NPK hanya disesuaikan dengan kemampuan ekonomi petani. Permasalahan lain yang dihadapi kelompok tani kakao adalah penanganan pascapanen yang belum konsisten. Pascapanen kakao umumnya masih dilakukan secara sederhana dan proses fermentasi biji kakao belum diterapkan secara benar dan rutin. Sebagian besar petani langsung mengeringkan biji kakao basah di bawah sinar matahari tanpa fermentasi. Pada tahap awal program belum dilakukan pengujian kadar air maupun cut test, sehingga status mutu biji terhadap standar belum dapat ditetapkan secara kuantitatif.

Permasalahan lain adalah serangan hama Penggerek Buah Kakao (PBK) oleh *Conopomorpha cramerella* dan penyakit busuk buah oleh *Phytophthora palmivora*. Kedua gangguan tersebut menjadi masalah penting pada kebun mitra dan berpotensi menekan hasil. Besarnya kehilangan hasil tidak diukur secara terstandar dalam program ini, sehingga artikel tidak menggunakan angka kehilangan hasil sebagai indikator dampak.



**Gambar 1.** Kondisi kebun kakao di Desa Salumpaku terlihat kurang produktif dan terserang hama PBK

Di sisi lain, di Desa Salumpaku juga terdapat UMKM yang bergerak dalam pengolahan hasil pertanian khususnya kakao, meskipun masih dalam skala rumah tangga dan bersifat tradisional. Jenis kegiatan yang dilakukan meliputi penyortiran biji kakao kering, penyangraian skala kecil, penggilingan menjadi bubuk kakao tradisional, pembuatan produk olahan sederhana seperti coklat cetak rumahan dan selai coklat. Pengemasan produk masih dengan kapasitas produksi terbatas yakni berkisar 30–150 kg produk olahan per bulan. Peralatan yang digunakan juga masih sederhana seperti alat penyangrai manual, mesin penggiling kecil, oven rumah tangga, timbangan sederhana, dan alat pengemasan manual. Keberadaan UMKM ini menggambarkan bahwa rantai nilai kakao di Desa Salumpaku telah mencakup tahap pengolahan sederhana di hilir, sehingga perbaikan mutu biji kakao pada tingkat budidaya dan pascapanen berpotensi memberi bahan baku yang lebih baik bagi pelaku UMKM tersebut. Meskipun demikian, UMKM tersebut bukan mitra langsung dan tidak menjadi sasaran intervensi pada program PKM ini, yang secara khusus difokuskan pada Kelompok Tani Damai Abadi sebagai produsen biji kakao.

Berdasarkan analisis situasi, permasalahan prioritas mitra adalah: (1) penerapan GAP yang belum konsisten; (2) pengelolaan hama dan penyakit, terutama PBK; (3) pemanfaatan limbah kulit buah kakao yang belum optimal; (4) penggunaan teknologi sederhana untuk membaca kondisi tanah yang masih terbatas; dan (5) penanganan pascapanen, khususnya fermentasi, yang belum dilakukan secara konsisten. Pendampingan kemudian diarahkan pada kegiatan yang bersifat aplikatif dan dapat langsung dipraktikkan oleh petani.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian memiliki keterkaitan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, khususnya SDG 1 (Tanpa Kemiskinan) melalui penguatan kapasitas usaha tani yang berpotensi mendukung pendapatan petani, dan SDG 2 (Tanpa Kelaparan) melalui penguatan praktik pertanian berkelanjutan.

Tindakan budidaya berbasis *Good Agricultural Practices* (GAP), merupakan serangkaian praktik pengelolaan tanaman dan lingkungan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, kualitas serta menjaga kesehatan tanaman (Lasmini et al., 2024; Marabulas et al., 2023; Thakur et al., 2022; Wandira et al., 2023). Jenis kegiatan budidaya berbasis *Good Agricultural Practices* dapat berupa pemupukan organik atau anorganik, memastikan kondisi lahan memiliki pohon pelindung, mengendalikan gulma, dan buah kakao yang busuk untuk mencegah penyebaran penyakit dan melakukan pemangkasan cabang yang tidak produktif (Wahyun et al., 2019).

Tindakan pengendalian hama yang berwawasan ekologis dapat dilakukan dengan teknik pengendalian menggunakan semut hitam *Dolichoderus thoracicus* (Saleh et al., 2020; Sataral et al., 2020), penyarungan buah (Fiana et al., 2015) dan biopestisida (Adeniyi & Asogwa, 2023; Sofiana et al., 2025). Untuk pengendalian penyakit busuk buah dapat dilakukan dengan penggunaan biopestisida (Salimi &

Hamed, 2021; Tomar et al., 2024), dan biofungisida *Trichoderma* (Lasmini et al., 2022; Madani, 2019; Putra et al., 2022). Dengan peningkatan keterampilan petani dalam kegiatan budidaya berbasis *Good Agricultural Practices* (GAP), pemangkasan, pemupukan, sanitasi kebun, serta penerapan fermentasi dan pengeringan biji kakao yang baik, diharapkan terjadi perbaikan kualitas hasil dan peningkatan harga jual kakao.

Kegiatan pengabdian masyarakat bertujuan: (1) meningkatkan pemahaman dan pengalaman praktik petani dalam penerapan GAP; (2) memperkenalkan pemanfaatan limbah kulit buah kakao sebagai bahan pupuk organik; (3) melatih penggunaan soil analyzer dan soil moisture meter sebagai alat bantu pengambilan keputusan di kebun; (4) melatih teknik sarungisasi sebagai salah satu komponen PHT untuk PBK; dan (5) melatih fermentasi serta pengeringan biji kakao. Tujuan tersebut difokuskan pada capaian pelaksanaan dan kapasitas awal peserta, sedangkan dampak terhadap mutu, harga jual, dan pendapatan memerlukan monitoring lanjutan.

## **METODE PELAKSANAAN**

Program pengabdian skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat dilaksanakan pada Kelompok Tani Damai Abadi di Desa Salumpaku, Kecamatan Banawa Selatan, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah, pada Mei–Agustus 2026. Pendekatan yang digunakan bersifat partisipatif, edukatif, dan demonstratif melalui sosialisasi, pelatihan, praktik lapangan, serta pendampingan. Evaluasi pengetahuan dianalisis pada 25 peserta yang memiliki pasangan skor pretest dan posttest lengkap; angka tersebut merujuk pada jumlah responden evaluasi yang dianalisis.

Tahapan kegiatan disusun berdasarkan masalah prioritas mitra, yaitu penerapan GAP yang belum konsisten, pengelolaan PBK, pemanfaatan limbah kulit buah kakao, keterbatasan penggunaan alat sederhana untuk membaca kondisi tanah, serta penanganan pascapanen khususnya fermentasi. Pelaksanaan program diarahkan pada capaian proses, peningkatan pengetahuan, dan pengalaman praktik awal. Data mutu biji kakao, tingkat serangan PBK, produktivitas, harga jual, dan pendapatan tidak dikumpulkan secara longitudinal pada periode program, sehingga indikator tersebut tidak digunakan untuk menyimpulkan dampak program.

### **Sosialisasi dan identifikasi kebutuhan**

Sosialisasi dilaksanakan pada awal program untuk menyamakan persepsi antara tim pelaksana, kelompok tani, dan pihak desa mengenai tujuan, ruang lingkup, tahapan, serta pembagian peran. Diskusi awal juga digunakan untuk mengonfirmasi masalah prioritas yang telah diperoleh melalui observasi dan wawancara, kemudian menyepakati urutan kegiatan pelatihan dan pendampingan.

### **Pelatihan dan praktik teknologi**

Pelatihan dilaksanakan melalui penjelasan singkat, demonstrasi, diskusi, dan praktik langsung. Materi pertama adalah pemanfaatan kulit buah kakao sebagai bahan pupuk organik melalui proses dekomposisi dengan bahan pendukung dan aktivator mikroorganisme. Materi kedua adalah pengenalan soil analyzer untuk membaca pH tanah dan soil moisture meter untuk membaca kelembapan tanah sebagai informasi awal dalam pengelolaan pemupukan dan penyiraman berbasis kondisi lapangan.

Materi GAP mencakup pengelolaan kebun, pemangkasan, pengaturan naungan, sanitasi, pemupukan berimbang, pengendalian gulma, konservasi tanah dan air, pengendalian organisme pengganggu tanaman, serta panen yang tepat. Pengendalian PBK dipraktikkan melalui teknik sarungisasi buah sebagai salah satu

komponen Pengendalian Hama Terpadu. Pelatihan pascapanen meliputi pemilihan buah matang, pemecahan buah, sortasi biji, penempatan biji dalam kotak fermentasi, pembalikan selama proses fermentasi, dan pengeringan setelah fermentasi.

### **Pendampingan**

Pendampingan dilakukan selama periode program melalui kunjungan dan praktik di kebun serta lokasi kegiatan pascapanen. Pada tahap ini peserta diberi kesempatan mengulangi penggunaan alat, mempraktikkan teknik budidaya, memasang sarung pada buah kakao, dan mengikuti tahapan fermentasi. Pendampingan difokuskan pada penguatan pemahaman dan pengalaman praktik.

### **Evaluasi pengetahuan dan analisis data**

Evaluasi pengetahuan dilakukan menggunakan 20 butir pertanyaan yang diberikan sebelum pelatihan (pretest) dan setelah rangkaian pelatihan (posttest). Skor total dikonversi ke skala 0–100. Analisis dilakukan terhadap 25 pasangan data lengkap. Karena data yang tersedia berupa skor total per peserta, hasil evaluasi disajikan sebagai skor pengetahuan keseluruhan dan tidak dipisahkan per aspek materi seperti GAP, PBK, pupuk organik, sensor tanah, dan fermentasi. Statistik deskriptif meliputi rerata, simpangan baku, median, dan rentang.

N-gain dihitung untuk setiap peserta dengan rumus  $(\text{skor posttest} - \text{skor pretest}) / (100 - \text{skor pretest})$ , kemudian dirata-ratakan. Interpretasi N-gain menggunakan kategori rendah ( $<0,30$ ), sedang ( $0,30$  sampai  $<0,70$ ), dan tinggi ( $\geq 0,70$ ). Normalitas skor selisih diperiksa dengan uji Shapiro–Wilk. Karena uji Shapiro–Wilk menunjukkan penyimpangan dari normalitas, perbedaan skor pretest dan posttest diuji terutama menggunakan Wilcoxon signed-rank pada taraf signifikansi 5%. Paired-samples t-test disajikan sebagai analisis pendamping untuk menilai konsistensi kesimpulan inferensial.

## **HASIL DAN DISKUSI**

### **Sosialisasi program dan penetapan prioritas**

Sosialisasi menjadi tahap awal untuk membangun kesepahaman antara tim pelaksana, kelompok tani, dan pihak desa mengenai permasalahan utama, tujuan kegiatan, bentuk intervensi, serta tahapan pelaksanaan program. Hasil diskusi bersama mitra menetapkan lima isu prioritas, yaitu perbaikan praktik budidaya berbasis Good Agricultural Practices (GAP), pengendalian Penggerek Buah Kakao (PBK), pemanfaatan limbah kulit buah kakao, pengenalan teknologi sensor tanah, dan perbaikan penanganan pascapanen melalui fermentasi biji kakao. Kesepakatan tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan urutan kegiatan pelatihan, praktik lapangan, dan pendampingan.



**Gambar 2.** Suasana pelaksanaan sosialisasi dan foto bersama peserta kegiatan

Tahap sosialisasi dan identifikasi kebutuhan merupakan bagian penting dalam pendekatan pemberdayaan masyarakat karena memungkinkan program disusun

berdasarkan masalah aktual yang dihadapi mitra, bukan semata-mata berdasarkan teknologi yang ingin diperkenalkan oleh tim pelaksana. Kesesuaian antara kebutuhan petani dan materi pendampingan dapat meningkatkan relevansi kegiatan, keterlibatan peserta, serta peluang penerapan teknologi setelah pelatihan. Pendekatan partisipatif juga memberikan ruang kepada petani untuk mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman budidaya yang telah mereka miliki. Dalam konteks budidaya kakao, pendampingan yang melibatkan diskusi, demonstrasi, dan praktik langsung dilaporkan membantu petani memahami praktik budidaya yang direkomendasikan dan mempermudah proses penerimaan teknologi (Wandira et al., 2023; Jusriadi et al., 2026).

### **Pelatihan pembuatan pupuk organik berbahan kulit buah kakao**

Setelah kegiatan sosialisasi, tim pelaksana memperkenalkan teknologi pemanfaatan limbah kulit buah kakao menjadi pupuk organik. Di banyak sentra kakao, limbah kulit buah biasanya hanya ditumpuk di sekitar kebun atau dibuang begitu saja. Padahal, jumlah limbah yang dihasilkan sangat besar dan apabila tidak dikelola dapat menjadi sumber berkembangnya organisme penyebab penyakit tanaman. Pada kegiatan pelatihan, petani diajarkan cara mengolah limbah kulit buah kakao menjadi pupuk organik menggunakan proses dekomposisi sederhana dengan penambahan bahan pendukung dan aktivator mikroorganisme. Pupuk organik yang dihasilkan memiliki manfaat dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas mikroba menguntungkan, serta mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia (Pasarua et al., 2023).

Selain memberikan manfaat agronomis, inovasi pupuk organik juga mendukung konsep pertanian berkelanjutan dan ekonomi sirkular, karena limbah yang sebelumnya tidak bernilai kini dapat dimanfaatkan kembali sebagai input produksi pemanfaatan kulit buah kakao sebagai bahan kompos relevan dengan prinsip daur ulang unsur hara dalam agroekosistem kakao. Kulit buah merupakan bagian biomassa hasil panen yang masih mengandung unsur hara, sehingga apabila seluruh residu tersebut dikeluarkan dari kebun secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya ekspor unsur hara dari sistem produksi. Studi pada agroforestri kakao menunjukkan bahwa pengembalian kulit buah kakao ke sistem kebun berpotensi mempertahankan sebagian karbon dan unsur hara, terutama kalium dan kalsium, sehingga pengomposan dapat menjadi salah satu pendekatan untuk memperkuat siklus internal unsur hara di kebun kakao.



**Gambar 3.** Proses pelatihan pembuatan pupuk organik berbahan kulit buah kakao

### **3. Pengenalan sensor tanah untuk mendukung pengelolaan berbasis data**

Peserta diperkenalkan pada soil analyzer dan soil moisture meter melalui praktik langsung. Pengukuran menggunakan soil analyzer menghasilkan pH tanah rata-rata 6,8, yang menunjukkan reaksi tanah mendekati netral pada titik pengukuran. Nilai pH tersebut tidak dapat digunakan sendirian untuk menyimpulkan tingkat kesuburan tanah, karena status kesuburan juga dipengaruhi kandungan unsur hara,

bahan organik, kapasitas tukar kation, dan faktor lain. Namun, informasi pH dapat digunakan sebagai data awal untuk mendiskusikan pengelolaan pemupukan yang lebih terarah.

Soil moisture meter diperkenalkan sebagai alat bantu membaca kondisi kelembapan tanah dan mendukung penjadwalan penyiraman. Program tidak memasang atau mengevaluasi sistem irigasi otomatis, sehingga istilah “irigasi otomatis” tidak digunakan sebagai hasil kegiatan. Literatur menunjukkan bahwa sensor dan teknologi pemantauan lahan berpotensi mendukung pengambilan keputusan pertanian yang lebih berbasis data, tetapi efektivitasnya pada kebun mitra masih perlu dievaluasi melalui monitoring penggunaan alat setelah program (Cucho-Padin et al., 2020; Al-Jabri, 2013).



**Gambar 4.** Pelatihan penggunaan soil analyzer dan soil moisture meter

#### **4. Pelatihan budidaya kakao berbasis *Good Agricultural Practices* (GAP)**

Pelatihan GAP bertujuan meningkatkan pemahaman petani mengenai teknik budidaya yang benar agar tanaman mampu tumbuh optimal dan menghasilkan buah berkualitas tinggi. Materi yang diberikan meliputi pemilihan bibit unggul, pengelolaan kebun, pemangkasan bentuk dan pemeliharaan, sanitasi kebun, pemupukan berimbang, pengendalian gulma, konservasi tanah dan air, hingga teknik panen yang tepat. Selama ini sebagian besar petani masih mengelola kebun berdasarkan pengalaman turun-temurun sehingga beberapa aspek budidaya belum sepenuhnya mengikuti standar yang direkomendasikan. Melalui pendampingan tersebut, petani memperoleh pemahaman bahwa penerapan GAP merupakan investasi jangka panjang untuk meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga keberlanjutan usaha tani. Pelatihan berlangsung secara interaktif melalui diskusi, demonstrasi lapangan, dan praktik langsung di kebun milik anggota Kelompok Tani Damai Abadi sehingga setiap peserta dapat memahami penerapan teknologi secara nyata.

Pelatihan GAP perlu terus dilakukan agar petani terbiasa melakukan budidaya kakao sesuai standar GAP, dan terus didampingi agar mudah mengadopsi teknologi GAP. Pendampingan petani juga bertujuan untuk mendekatkan petani dengan sumber informan sehingga bilamana terdapat hal-hal yang akan diterapkan, akan lebih mudah memperoleh informasi (Jusriadi et al., 2026).



**Gambar 5.** Pelatihan budidaya kakao berbasis *Good Agricultural Practices* (GAP)

## 5. Pelatihan pengendalian PBK dengan sarungisasi

Sarungisasi diperkenalkan sebagai salah satu komponen Pengendalian Hama Terpadu untuk mengurangi peluang ngengat PBK meletakkan telur pada permukaan buah. Peserta mempraktikkan pemasangan sarung pada buah kakao dan memperoleh penjelasan mengenai prinsip pemilihan buah serta pemantauan setelah pemasangan. Studi terdahulu menunjukkan bahwa sarungisasi dapat menekan kerusakan PBK pada kondisi tertentu (Lilis et al., 2022; Thamrin et al., 2026).

Meskipun demikian, program ini belum mencatat jumlah buah dan pohon yang disarungi secara terstandar serta belum membandingkan tingkat kerusakan PBK antara buah bersarung dan tanpa sarung. Karena itu, angka penurunan serangan PBK yang berasal dari literatur tidak diperlakukan sebagai hasil program. Monitoring lapangan setelah beberapa siklus panen diperlukan untuk menilai efektivitas sarungisasi pada kondisi kebun mitra.



**Gambar 6.** Praktik pengendalian PBK menggunakan metode sarungisasi

## 6. Pelatihan fermentasi biji kakao

Aspek lain yang menjadi perhatian dalam program PKM adalah teknologi pascapanen, khususnya fermentasi biji kakao. Selama ini sebagian besar petani masih menjual biji kakao tanpa fermentasi sehingga harga jual relatif lebih rendah dibandingkan biji kakao fermentasi yang memiliki aroma dan cita rasa lebih baik. Dalam pelatihan tersebut, petani memperoleh pendampingan mengenai seluruh tahapan fermentasi, mulai dari pemilihan buah matang, pemecahan buah, sortasi biji, penyusunan dalam kotak fermentasi, pembalikan secara berkala, hingga teknik pengeringan setelah fermentasi. Fermentasi yang baik berperan penting dalam pembentukan aroma, warna, dan cita rasa khas cokelat pada biji kakao (Ale et al., 2018). Setelah dilakukan pendidikan dan penyuluhan, pelatihan dan demonstrasi, serta demplot percontohan, selanjutnya dilakukan pendampingan dan pembinaan secara berkelanjutan di lapangan.



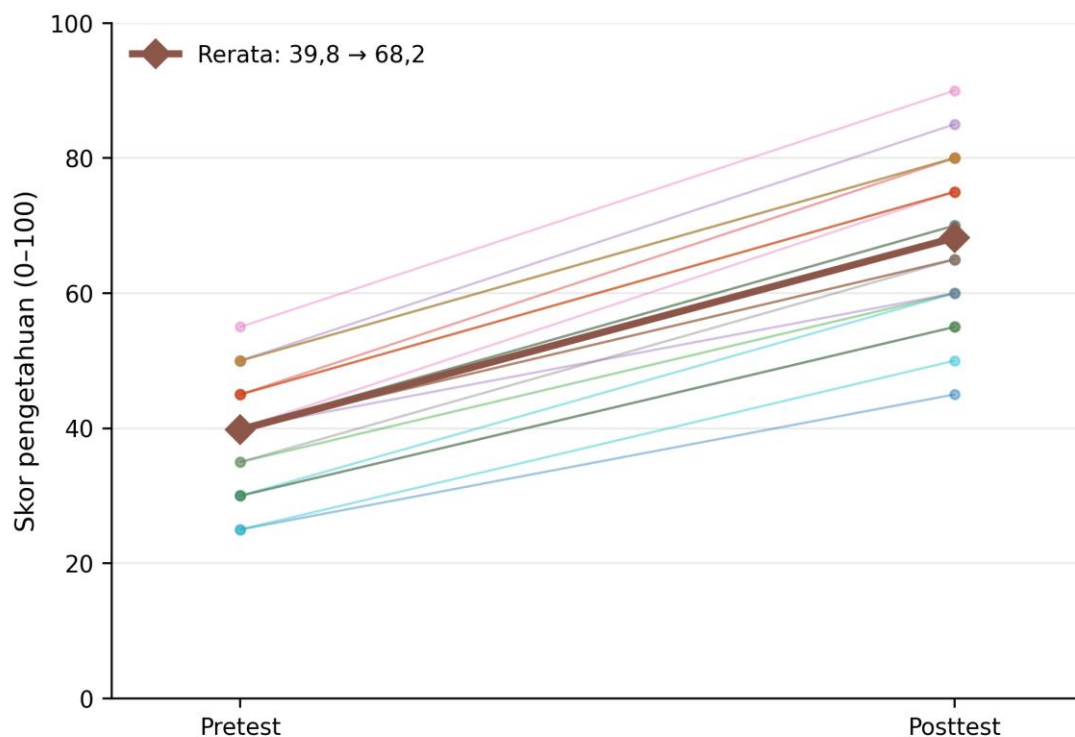
**Gambar 7.** Pelatihan fermentasi biji kakao

## 7. Evaluasi peningkatan pengetahuan peserta

Seluruh 25 peserta yang memiliki data berpasangan menunjukkan skor posttest lebih tinggi daripada pretest. Rerata pretest sebesar  $39,80 \pm 8,23$  meningkat menjadi  $68,20 \pm 11,45$  pada posttest. Kenaikan absolut rata-rata adalah  $28,40 \pm 4,26$  poin, dengan rentang kenaikan individual 20–35 poin. Ringkasan statistik disajikan pada Tabel 1, sedangkan perubahan skor setiap peserta divisualisasikan pada Gambar 8.

**Tabel 1.** Ringkasan hasil evaluasi pengetahuan peserta (n=25)

| Indikator                                  | Hasil                                                   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Pretest, rerata $\pm$ SD (min–maks)        | $39,80 \pm 8,23$ (25–55)                                |
| Posttest, rerata $\pm$ SD (min–maks)       | $68,20 \pm 11,45$ (45–90)                               |
| Selisih, rerata $\pm$ SD (min–maks)        | $28,40 \pm 4,26$ (20–35)                                |
| Median pretest; posttest                   | 40,00; 70,00                                            |
| N-gain, rerata $\pm$ SD                    | $0,487 \pm 0,127$ (kategori sedang)                     |
| Kategori N-gain                            | Rendah 1 (4%); sedang 22 (88%); tinggi 2 (8%)           |
| Shapiro–Wilk skor selisih                  | $W=0,877$ ; $p=0,006$                                   |
| Wilcoxon signed-rank (uji utama)           | $W=0$ ; $p<0,001$                                       |
| Paired sample t-test (analisis pendamping) | $t(24)=33,316$ ; $p<0,001$ ; 95% CI selisih 26,64–30,16 |



**Gambar 8.** Perubahan skor pretest dan posttest pada 25 peserta pelatihan. Setiap garis menghubungkan skor peserta yang sama.

Gambar 8 memperlihatkan pola kenaikan yang konsisten pada seluruh peserta; tidak terdapat peserta dengan skor posttest yang lebih rendah daripada pretest. Rerata N-gain sebesar 0,487 termasuk kategori sedang. Sebanyak 22 peserta (88%) berada pada kategori N-gain sedang, dua peserta (8%) pada kategori tinggi, dan satu peserta (4%) pada kategori rendah. Uji Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa skor selisih menyimpang dari distribusi normal ( $W=0,877$ ;  $p=0,006$ ). Oleh karena itu, perbedaan pretest dan posttest terutama dievaluasi menggunakan Wilcoxon signed-rank, yang menunjukkan perbedaan signifikan ( $W=0$ ;  $p<0,001$ ). Sebagai analisis pendamping,

paired-samples t-test juga memberikan kesimpulan yang konsisten ( $t(24)=33,316$ ;  $p<0,001$ ), dengan interval kepercayaan 95% untuk kenaikan rerata sebesar 26,64–30,16 poin.

Peningkatan skor menunjukkan adanya perbaikan pengetahuan setelah rangkaian sosialisasi, pelatihan, praktik, dan pendampingan. Namun, rerata posttest 68,20 dan N-gain kategori sedang menunjukkan masih terdapat ruang untuk penguatan materi dan pengulangan praktik. Selain itu, desain evaluasi sebelum–sesudah tanpa kelompok pembandingan tidak memungkinkan atribusi kausal yang kuat terhadap seluruh perubahan. Oleh karena itu, hasil ini ditafsirkan sebagai bukti peningkatan pengetahuan setelah program, bukan sebagai bukti langsung perubahan perilaku, produktivitas, mutu biji, atau pendapatan.

## KESIMPULAN

Program pendampingan berhasil melaksanakan rangkaian pelatihan budidaya kakao berbasis GAP, pemanfaatan kulit buah kakao sebagai bahan pupuk organik, penggunaan sensor tanah, sarungisasi untuk PBK, dan fermentasi biji kakao. Pengukuran lapangan menunjukkan pH tanah rata-rata 6,8. Pada 25 peserta dengan data lengkap, skor pengetahuan meningkat dari  $39,80\pm 8,23$  menjadi  $68,20\pm 11,45$ ; rerata N-gain 0,487 berada pada kategori sedang. Uji Wilcoxon signed-rank sebagai uji inferensial utama menunjukkan perbedaan pretest–posttest yang signifikan ( $W=0$ ;  $p<0,001$ ), sedangkan paired-samples t-test sebagai analisis pendamping memberikan kesimpulan konsisten ( $t(24)=33,316$ ;  $p<0,001$ ). Ini menunjukkan peningkatan pengetahuan setelah program dan pengalaman praktik awal peserta.

## REKOMENDASI

Pendampingan berikutnya perlu dilanjutkan minimal selama satu atau lebih siklus panen dengan pencatatan indikator lapangan yang terstandar, meliputi tingkat adopsi GAP, jumlah buah yang disarungi dan tingkat kerusakan PBK, hasil per pohon atau per hektar, serta mutu biji fermentasi melalui kadar air dan cut test. Data harga jual dan pendapatan perlu dicatat sebelum dan sesudah adopsi teknologi agar dampak ekonomi dapat diuji. Protokol teknis kegiatan juga perlu distandarkan dengan mencatat formulasi pupuk organik, model alat sensor, jumlah unit demonstrasi, massa dan lama fermentasi, frekuensi pembalikan, serta durasi pengeringan. Mengingat rerata posttest masih 68,20 dan N-gain berada pada kategori sedang, penguatan materi melalui pelatihan ulang dan pendampingan praktik berkala direkomendasikan.

## ACKNOWLEDGMENT

Program PKM skema pemberdayaan masyarakat terlaksana atas pendanaan dari Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, Nomor 196/C3/DT.05.00/PM/2026 tanggal 13 April 2026 dan kontrak turunan Nomor 279.8/DST/UN28.16/AL.04.03/2026 tanggal 7 Mei 2026. Tim menyampaikan terima kasih atas dukungan pendanaan tersebut. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kelompok Tani Damai Abadi dan Pemerintah Desa Salumpaku atas partisipasi dan dukungan selama pelaksanaan program.

## DAFTAR PUSTAKA

Adeniyi, D. O., & Asogwa, E. U. (2023). Complexes and diversity of pathogens and insect pests of cocoa tree. In *Forest Microbiology* (pp. 285–311). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18694-3.00002-X>

- Ale, M. O., Akintade, A. A., & Orungbemi, O. O. (2018). Effects of Fermentation Techniques on the Quality of Cocoa Beans. *International Journal of Biological, Life and Agricultural Sciences*, 12(8).
- Al-Jabri, M. (2013). Teknologi uji tanah untuk penyusunan rekomendasi pemupukan berimbang tanaman padi sawah. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 6(1), 11–22.
- Cucho-Padin, G., Loayza, H., Palacios, S., Balcazar, M., Carbajal, M., & Quiroz, R. (2020). Development of low-cost remote sensing tools and methods for supporting smallholder agriculture. *Applied Geomatics*, 12(3), 247–263. <https://doi.org/10.1007/s12518-019-00292-5>
- Fiana, Y., Nurbani, & Danial, D. (2015). *Kajian keefektifan agen hayati Beauveria bassiana dan penyarungan buah dalam pengendalian hama PBK di Kalimantan Timur*. 1, 1222–1226. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010545>
- Jusriadi, J., Hadid, A., Samudin, S., Adrianton, A., Toana, M. H., Monde, A., & Muhandi, M. (2026). Implementasi Good Agricultural Practices (GAP) Melalui Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan Di Desa Dombu, Kecamatan Marawola Barat, Kabupaten Sigi. *Lumbung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 11(2), 352–361. <https://doi.org/10.36312/linov.v11i2.5103>
- Kongor, J. E., Owusu, M., & Oduro-Yeboah, C. (2024). Cocoa production in the 2020s: Challenges and solutions. *CABI Agriculture and Bioscience*, 5, 102. <https://doi.org/10.1186/s43170-024-00310-6>
- Lasmini, S. A., Edy, N., Yunus, M., Haji Nasir, B., & Khasanah, N. (2022). Effect of the combined application of manure compost and Trichoderma sp. On production parameters and stem rot disease incidence of shallot. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 38(3), 335–344. <https://doi.org/10.29393/CHJAA38-31OHVL10031>
- Lasmini, S. A., Nasir, B. H., Malik, A., & Suleman, S. M. (2024). Optimizing Sustainable Dryland Management for the Development of Shallots Through the Application of Good Agricultural Practices. *Proceeding 2nd International Conference Khairun University (IConKU)*, 1(1), 218–221.
- Lilis, L., Rahmiana, R., Isnaeni, I., Virna, V., Hikma, N., & Thamrin, S. (2022). Sarungisasi Buah Kakao Klon MCC01 dan MCC 02 di Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan. *Agroplantae: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya Dan Pengelolaan Tanaman Pertanian Dan Perkebunan*, 11(2), 79–86. <https://doi.org/10.51978/agro.v11i2.460>
- Madani, M. M. (2019). Pengendalian Penyakit Busuk Buah Phytophthora pada Kakao dengan Cendawan Endoft Trichoderma sp. Di Desa Sidomulyo, Kecamatan Lebakbarang Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 1(1), 118–122.
- Marabulas, M., Jayme, S., Colita, H., Velasquez, D., Piedad, E., Caladcad, J. A., & Siempio, J. N. (2023). An AHP-based GIS method to detect biotic and abiotic stress factors of a Cacao Farm in Cebu, Philippines. *2023 IEEE Asia-Pacific Conference on Geoscience, Electronics and Remote Sensing Technology (AGERS)*, 63–70. <https://doi.org/10.1109/AGERS61027.2023.10490613>
- Pasaru, F., Khasanah, N., Wahid, A., & Nasir, B. H. (2023). Diseminasi teknologi pengelolaan limbah organik sebagai pupuk organik dan pestisida ramah lingkungan pada petani sayuran di Kabupaten Sigi. *Prosiding PKM-CSR*, 6, 1–6.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2022). Outlook komoditas perkebunan kakao. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian*, 80 hlm.

- Putra, S., Ferry, Y., & Harni, R. (2022). Pengendalian penyakit busuk buah kakao menggunakan *Trichoderma* dan pupuk Kalium. *Kultivasi*, 21(2), 173–180. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v21i2.36807>
- Raju, R. N., Heyes, J., Archer, R., & Chen, Q. (2024). Influence of fermentation on the quality of Fijian *Theobroma cacao* beans over two harvest seasons. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 52(4), 441–454. <https://doi.org/10.1080/01140671.2024.2355965>
- Saleh, A., Mohd Hafez, W., Ahmad, A. H., Md Rawi, C. S., & Salim, H. (2020). Boosting Cocoa Black Ant (*Dolichoderus thoracicus*) (Smith) (Hymenoptera:Formicidae) Population Using Artificial Nests. *Journal of Entomology*, 17(3), 110–116. <https://doi.org/10.3923/je.2020.110.116>
- Salimi, F., & Hamed, J. (2021). Biopesticides: Microbes for Agricultural Sustainability. In A. N. Yadav (Ed.), *Soil Microbiomes for Sustainable Agriculture* (Vol. 27, pp. 471–501). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73507-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73507-4_15)
- Sataral, M., Robika, H. H., & Masese, Z. A. (2020). Pengendalian Hayati Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) Menggunakan Semut Hitam (*Dolichoderus thoracicus*): Biological Control of Cocoa pod borer (*Conopomorpha cramerella*) Using Black Ant (*Dolichoderus thoracicus*). *CELEBES Agricultural*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.52045/jca.v1i1.17>
- Sofiana, F. D., Kuswinanti, T., Rosmana, A., & Ubaidillah, A. (2025). *Trichoderma* spp. as biocontrol agent against cocoa fruit rot disease: An exploration from Ambon Island, Maluku. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1469(1), 012018. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1469/1/012018>
- Thakur, N., Kaur, S., Kaur, T., Tomar, P., Devi, R., Thakur, S., Tyagi, N., Thakur, R., Mehta, D. K., & Yadav, A. N. (2022). Organic agriculture for agro-environmental sustainability. In *Trends of Applied Microbiology for Sustainable Economy* (pp. 699–735). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91595-3.00018-5>
- Thamrin, S., Nildayanti, N., Baba, B., Junaedi, J., Haris, H., Yulius, Y., & Nuraminah, N. (2026). Peningkatan Pendapatan Petani Kakao Melalui Manajemen Teknologi Sarungisasi Terintegrasi Pada Kelompok Tani Sekkang Mata II Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng. *Jurnal Abdi Insani*, 13(4), 170–178. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v13i4.3407>
- Tomar, P., Thakur, N., Jhamta, S., Chowdhury, S., Kapoor, M., Singh, S., Shreaz, S., Rustagi, S., Rai, P. K., Rai, A. K., & Yadav, A. N. (2024). Bacterial biopesticides: Biodiversity, role in pest management and beneficial impact on agricultural and environmental sustainability. *Heliyon*, 10(11), e31550. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31550>
- Wahyun, S., Hutubessy, J. I. B., & Witi, F. L. (2019). Peningkatan Produksi Kakao melalui Penerapan Teknologi Kakao Sehat pada Kelompok Tani "Wonga Mengi" di Desa Kedebodu, Kecamatan Ende Selatan, Kabupaten Ende, Propinsi Nusa Tenggara Timur. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 3(2), 64–70.
- Wandira, G. A., Ummah, R. R. M., & Widayanti, S. (2023). Pendampingan penerapan good agriculture practices pada tanaman kakao di Desa Sintuwu, Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi. *KARYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 266–271.