



Edukasi Inovasi Pertanian: Produksi Cabai Katokkon Berbasis Slow Release Organik dan Pengembangan Olahannya di Lembang Rantedada Kabupaten Tana Toraja

Perdy Karuru^{1*}, Muh. Asdar², Janny Jovita Pakanan³, Urai Suci Yulies Vitri Indrawati⁴, Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi⁵, Komaryati⁶.

¹Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Wira Bhakti, Makassar, Indonesia

²Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Wira Bhakti, Makassar, Indonesia

³Program Studi Ilmu Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Wira Bhakti, Makassar, Indonesia

⁴Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Indonesia

⁵Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Indonesia

⁶Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Indonesia

Abstrak

Abstrak terdiri dari 150-200 kata, memuat uraian singkat mengenai masalah dan tujuan penelitian, metode yang digunakan, dan hasil penelitian. Tekanan penulisan abstrak terutama pada hasil penelitian. Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Pengetikan abstrak dilakukan dengan spasi tunggal dengan margin yang lebih sempit dari margin kanan dan kiri teks utama. Kata kunci perlu dicantumkan untuk menggambarkan ranah masalah yang diteliti dan istilah-istilah pokok yang mendasari pelaksanaan penelitian. Kata-kata kunci dapat berupa kata tunggal atau gabungan kata. Jumlah kata-kata kunci 3-5 kata. Kata-kata kunci ini diperlukan untuk komputerisasi. Pencarian judul penelitian dan abstraknya dipermudah dengan kata-kata kunci tersebut.

Lembang Rantedada merupakan wilayah dengan potensi pertanian cabai Katokkon yang tinggi, namun produktivitasnya masih rendah akibat ketergantungan pada pupuk kimia dan belum berkembangnya pengolahan hasil. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan nilai tambah cabai Katokkon melalui penerapan pupuk organik berbasis teknologi slow release berbasis biochar dan kotoran kambing serta pelatihan pengolahan produk olahan cabai katokkon. Metode yang digunakan meliputi pendekatan partisipatif melalui pelatihan, praktik lapangan, dan evaluasi berbasis pre-test dan post-test, observasi, serta uji pasar produk. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik slow release meningkatkan produktivitas tanaman hingga 25,4% dan efisiensi biaya pupuk sebesar 18%. Produk olahan berupa bubuk katokkon, hard candy, dan piket katokkon dan buah memberikan peningkatan pendapatan petani hingga 45% dan mendapat respons positif dari pasar lokal. Pengetahuan dan sikap petani terhadap inovasi pertanian juga meningkat secara signifikan. Kegiatan ini memberikan dampak nyata bagi masyarakat, baik dari sisi ekonomi maupun perubahan perilaku menuju pertanian berkelanjutan. Kesimpulannya, inovasi pertanian berbasis teknologi pupuk organik dan hilirisasi hasil mampu meningkatkan kesejahteraan petani dan layak untuk direplikasi di wilayah dengan kondisi serupa.

Kata Kunci: *Cabai katokkon; pupuk organik; slow releas;; pengolahan hasil; pemberdayaan petani.*

Abstract

Lembang Rantedada is an area with great potential for Katokkon chili cultivation, yet productivity remains low due to dependence on chemical fertilizers and limited product processing development. This community service program aims to enhance both productivity and added value of Katokkon chili through the application of organic fertilizers based on biochar and goat manure with slow-release technology, accompanied by training on processing Katokkon chili into various derivative products. The methods applied include a participatory approach through training, field practice, mentoring, and evaluation using pre-test and post-test instruments, direct observation, and market testing of processed products. Results show that the use of slow-release organic fertilizers increased crop productivity by 25.4% and reduced fertilizer costs by 18%. Processed products such as Katokkon chili powder, hard candy, and chili-fruit pickles improved farmers' income by up to 45% and received strong responses from local markets. Farmers' knowledge, skills, and attitudes toward agricultural innovation also improved significantly. Overall, this activity generated tangible impacts on the community economically and socially by fostering behavioral change toward sustainable agriculture. In conclusion, agricultural innovation based on organic fertilizer technology and product downstreaming enhances farmers' welfare and is feasible to replicate in similar regions.

Keywords: *Cacogon chili; organic fertilizer; slow release; yield processing; farmer empowerment.*

Copyright (c) 2025 Perdy Karuru

✉ Corresponding author :

Email Address : perdykaruru8@gmail.com

PENDAHULUAN

Lembang Rantedada adalah salah satu lembang di wilayah pegunungan Kabupaten Tana Toraja yang secara geografis berada pada ketinggian 1.000 mdpl, dengan suhu rata-rata harian sekitar 14,70–31,80 °C dan curah hujan sekitar 63,80–641 mm/tahun. (Anonymous, 2022). Kondisi topografi berbukit dengan kemiringan lahan 15–30 % dan tekstur tanah berpasir lempung menyebabkan tantangan bagi pengelolaan air dan erosi. Secara sosial-ekonomi, sebagian besar penduduk mata pencahariannya adalah petani dengan rata-rata luas lahan garapan sekitar 0,5–1,0 ha per kepala keluarga, dan 70 % dari mereka bercocok tanam hortikultura, termasuk cabai dan salah satu adalah cabai katokkon yang merupakan ikon Toraja. Namun produktivitas cabai di lembang tersebut masih rendah, yaitu rata-rata 3–5 ton/ha per musim, jauh di bawah potensi maksimal varietas lokal 10 – 15 ton/ha per musim. (Indarti, 2021). Petani biasanya menjual cabai segar dalam kondisi panen pada harga fluktuatif, dan sekitar 60 % hasil panen dijual dalam waktu kurang dari 2 hari karena keterbatasan penyimpanan. Situasi ini menyebabkan pendapatan petani rentan terhadap tekanan pasar dan risiko harga turun.

Cabai Katokkon sebagai varietas lokal Toraja memiliki nilai budaya dan cita rasa khas, serta peluang pasar premium jika kualitas dan kontinuitas pasokan dijaga. Namun, dalam praktik budidaya saat ini, sebagian besar petani masih mengandalkan pupuk kimia konvensional (urea, ZA, SP-36, KCl) dengan dosis tinggi dan aplikasi berulang, tanpa dukungan teknologi pemupukan efisien maupun pengolahan hasil. Akibatnya, terjadi kehilangan unsur hara (*leaching*), kerusakan struktur tanah, dan akumulasi residu kimia. (Perdy Karuru, Sepsriyanti Kannapadang & Pasanda, Muhammad Taufik, Gusnawaty HS, 2024; Solihin et al., 2019).

Dalam konteks modern pertanian berkelanjutan, penggunaan pupuk organik slow release berbasis biochar menjadi solusi yang menjanjikan karena pelepasan nutrisi terkontrol sesuai kebutuhan tanaman, meningkatkan efisiensi serapan hara dan mengurangi dampak negatif lingkungan (U. S. Y. V. Indrawati et al., 2023), demikian pula sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik slow release berbasis biochar memperbaiki kualitas tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura. (Suci et al., 2020).

Lebih lanjut, aspek pascapanen cabai di lembang ini masih sangat sederhana: petani hanya melakukan pengeringan di lapang terbuka dan langsung menjual sebagai cabai kering atau segar. Minimnya pengolahan hilir menjadi produk nilai tambah seperti bubuk cabai, hard candy, dan pikel katokkon dan buah membuat margin keuntungan petani rendah. Di daerah lain, program pengabdian masyarakat yang menerapkan hilirisasi produk cabai, misalnya pelatihan pembuatan bubuk cabai dan abon telah berhasil meningkatkan pendapatan petani hingga 30 – 50%. (Tuti Handayani Arifin & M Darmawan, 2024). Di Desa Ngrejeng, pengembangan produk olahan seperti saus pepaya dan Chili Oil melalui pengabdian menghasilkan tingkat kepuasan masyarakat hingga 90 % dan membuka peluang usaha baru. (Dewi et al., 2024; Siahaan et al., 2022). Di Kabupaten Meureubo, petani dilatih menghasilkan bubuk cabai dan abon cabai dengan peralatan sederhana sebagai tambahan sumber pendapatan. (Agustinur, n.d.). Selain itu, pengabdian di Sumatera Utara melatih penyuluhan pengolahan cabai merah menjadi sari cabai dengan peserta 22 orang dari berbagai unsur masyarakat. (Siahaan et al., 2022). Semua bukti empiris ini mendukung bahwa hilirisasi produk cabai terbukti berkontribusi pada peningkatan nilai tambah dan keberlanjutan usaha.

Dari uraian di atas, maka tujuan kegiatan pengabdian ini yaitu: (1) merancang formula pupuk organik slow release berbasis biochar dan kotoran kambing yang tepat guna untuk cabai Katokkon; (2) menguji pengaruh pupuk slow release berbasis biochar dan kotoran kambing tersebut terhadap pertumbuhan, serapan hara (N, P, K), dan produktivitas cabai Katokkon di lahan petani di Lembang Rantedada; (3) menyelenggarakan pendidikan inovatif (pelatihan, demonstrasi, pendampingan) kepada petani tentang penggunaan pupuk slow release dan manajemen budidaya; dan (4) mengembangkan prototipe produk olahan cabai Katokkon (bubuk katokkon, hard candy, dan pikel katokkon dan buah) di kelompok petani, serta mengukur peningkatan nilai tambah dan pendapatan petani dari produk olahan.

Khalayak sasaran program ini adalah dua kelompok tani cabai Katokkon di Lembang Rantedada, yaitu Kelompok Tani Mentaruk Mellolo dan Kelompok Tani To'sipate. Berdasarkan hasil pendataan awal, masing-masing kelompok memiliki 20 orang anggota yang aktif dalam kegiatan budidaya cabai Katokkon. Total luas lahan garapan cabai Katokkon di kedua kelompok tersebut rata-rata mencapai 5 hektar per kelompok, sehingga total luas lahan yang ditanami cabai Katokkon di Lembang Rantedada adalah sekitar 10 hektar. Dalam pelaksanaan program, Kelompok Tani Mentaruk Mellolo difokuskan sebagai mitra budidaya cabai Katokkon dengan penerapan pupuk organik berjenis slow release berbasis biochar dan kotoran kambing, sedangkan Kelompok Tani To'sipate diarahkan sebagai mitra dalam pengolahan pascapanen, khususnya dalam pembuatan bubuk cabai Katokkon, hard candy, dan pikel katokkon dan buah. Karakteristik anggota kedua kelompok tani tersebut meliputi: usia rata-rata antara 40-55 tahun, latar belakang pendidikan formal sebagian besar setara Sekolah Menengah Atas (SMA), pengalaman bertani cabai minimal 1-3 tahun, serta belum mengenal teknologi pupuk slow release berbasis biochar maupun teknologi pengolahan hasil pertanian secara lanjut. Dari aspek ekonomi, pendapatan rata-rata petani cabai Katokkon berada pada kisaran Rp. 1–2 juta per musim tanam (sekitar 3–4 bulan), namun margin keuntungan masih rendah (laba bersih kurang dari 15%). Hal ini disebabkan oleh harga pasar yang fluktuatif dan tingginya tingkat kehilangan hasil akibat permasalahan pascapanen.

Potensi wilayah Lembang Rantedada sangat relevan dengan kegiatan ini: ketersediaan bahan organik lokal (kotoran ternak kambing, limbah tanaman, jerami) yang melimpah, iklim

dan kelembapan relatif stabil, serta akses pasar lokal melalui pasar Toraja dan ritel di provinsi Sulawesi Selatan. Selain itu, nilai budaya cabai Katokkon sebagai komoditas khas daerah memberikan keunggulan kompetitif apabila kualitas dan kontinuitas pasokan dapat dijaga. Fakta bahwa petani belum mempraktikkan pupuk slow release berbasis biochar maupun pengolahan cabai membuka ruang intervensi inovatif.

Sebagai dasar konseptual dan empiris, kajian literatur menunjukkan bahwa pupuk slow release (controlled release fertilizer/CRF) telah banyak diteliti: (Putri et al., 2024; Alhaddad & Indrawati, 2023; Gusnawaty HS et al., 2023) mengamati bahwa aplikasi CRF dosis 240 kg/ha pada tanaman cabai memberikan pertumbuhan daun dan lebar daun lebih baik dibanding pupuk NPK (meskipun tidak selalu signifikan). Penelitian di Jatinangor menunjukkan bahwa pupuk cair organik (PCO) bersama NPK dapat meningkatkan serapan N, P, K tanaman cabai dan residu pupuk di tanah (koefisien determinasi > 0,9). (Solihin et al., 2019). Studi lain menemukan bahwa pupuk organik slow release memiliki pelepasan hara yang terkontrol dan stabil (U. Indrawati et al., 2021; Solihin et al., 2019). Selain itu, penelitian kombinasi pupuk organik dan anorganik pada cabai di Gresik menunjukkan peningkatan kesuburan tanah, pertumbuhan, dan produksi dibanding perlakuan tunggal. (Apriliani, 2019). Selain itu, penelitian kombinasi pupuk organik dan anorganik pada cabai di Gresik menunjukkan peningkatan kesuburan tanah, pertumbuhan, dan produksi dibanding perlakuan tunggal. (Apriliani, 2019). Selain itu, penelitian kombinasi pupuk organik dan anorganik pada cabai di Gresik menunjukkan peningkatan kesuburan tanah, pertumbuhan, dan produksi dibanding perlakuan tunggal. Di sisi hilirisasi, model hilirisasi produk pertanian dalam pengabdian di Desa Ngrejeng telah berhasil meningkatkan ekonomi lokal melalui pelatihan pembuatan produk olahan seperti chili oil dan saus. (Sutiknyawati et al., 2023). Juga, strategi penguatan hilirisasi pangan oleh Kementerian Agrikultur dan Bank Indonesia menyebut bahwa hilirisasi cabai—melalui cabai kering, bubuk, saus—dapat meningkatkan nilai tambah 30–50 % dan memperpendek rantai distribusi sehingga mendorong kesejahteraan petani. (Sahnabel & Kurniati, 2025; Tuti Handayani Arifin & M Darmawan, 2024). Di tingkat lokal, pengabdian yang melatih petani menghasilkan bubuk cabai dan abon di altifani.org menunjukkan bahwa produk olahan ini dapat dihasilkan dengan alat sederhana dan meningkatkan nilai tambah komoditas. (Setiavani et al., 2023). Sementara itu, prosiding pengabdian di UII menyajikan pengalaman pendampingan pembuatan produk olahan cabai kering dan bubuk kepada petani cabai untuk memperluas peluang usaha. (Ita, 2010).

Dengan demikian, latar belakang teoritis dan empiris yang kuat mendukung intervensi pendidikan inovatif, teknologi pupuk slow release, dan pengembangan produk olahan cabai Katokkon. Melalui pendekatan pengabdian ini, diharapkan program tidak hanya mentransfer teknologi, melainkan menggerakkan perubahan sistem produksi dan pemanfaatan hasil pertanian di Lembang Rantedada agar lebih produktif, nilai tambah maksimal, dan berkelanjutan secara sosial, ekonomi, dan lingkungan.

METODOLOGI

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Lembang Rantedada, Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja, yang merupakan salah satu wilayah sentra budidaya cabai Katokkon. Kegiatan ini berlangsung selama 6 bulan, dan melibatkan dua kelompok tani yaitu Kelompok Tani Mentaruk Mellolo dan Kelompok Tani To'sipate yang berjumlah 34 orang petani aktif, yang telah teridentifikasi melalui survei awal. Kelompok ini dipilih berdasarkan keterlibatan aktif dalam produksi cabai Katokkon dan ketersediaan lahan tanam minimal 0,5 ha per petani. Khalayak sasaran memiliki pendidikan formal setingkat SMA dan pengalaman budidaya cabai 1–3 tahun.

Materi kegiatan terbagi menjadi dua fokus utama, yaitu (1) produksi pupuk organik slow release (Kelompok Tani Mentaruk Mellolo) dan (2) pengolahan produk cabai Katokkon

(Kelompok Tani To'sipate). Materi pada fokus pertama meliputi: prinsip pupuk slow release, formulasi bahan lokal (kompos jerami, kotoran kambing, kotoran ayam, molasses), teknik granulasi, dan pengaplikasian pupuk ke lahan. Materi pada fokus kedua meliputi: teknik sanitasi pascapanen, pembuatan bubuk cabai dan pengemasan sederhana yang sesuai standar PIRT. Materi ini disampaikan melalui ceramah interaktif, simulasi praktik, dan modul cetak serta video tutorial. Referensi materi disusun berdasarkan hasil penelitian sebelumnya oleh U. Indrawati et al. (2021), Dewi et al. (2024), dan Nita et al. (2025).

Bahan-bahan yang digunakan berasal dari sumber lokal dan dikumpulkan bersama petani: kotoran kambing (± 1 ton) dari kandang milik anggota kelompok tani, jerami kering (± 500 kg) dari sisa panen padi di sekitar lembang, serta kotoran ayam (± 800 kg) yang dikumpulkan dari masyarakat setempat. Untuk pengolahan cabai, digunakan cabai Katokkon segar ± 200 kg, yang dibeli dari hasil panen petani peserta. Bahan tambahan untuk olahan berupa garam, minyak nabati, gula, dan bawang putih (± 10 kg total bahan tambahan), dan peralatan pengolahan seperti wadah pencuci, pisau, talenan, saringan, loyang, oven (dome hibryd), blender penggiling, garam (bubuk cabai), panci perebus, spatula pengaduk, termometer gula, cetakan permen, loyang anti lengket, gula pasir, air, sirup glukosa atau madu, bubuk cabai katokkon kering, perasan jeruk nipis atau asam sitrat (hard candy), pisau, toples kaca, sendok pengaduk, panci, buah nenas atau mangga, dan biji mustard (pikel katokkon dan buah), timbangan digital, dan pengemas manual disediakan oleh tim pelaksana.

Cara kerja kegiatan terbagi dalam dua paket:

1. Produksi dan aplikasi pupuk organik slow release

Petani dilatih membuat kompos padat berbentuk granular dengan bahan-bahan lokal yang difermentasi menggunakan EM4 selama 21 hari. Setelah itu, dilakukan proses granulasi dan pengeringan, kemudian pupuk diaplikasikan ke lahan percobaan cabai Katokkon. Perbandingan perlakuan dilakukan antara pupuk slow release, pupuk konvensional, dan kombinasi keduanya. Lahan petani digunakan sebagai demplot, dengan luas masing-masing 5×10 m. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat buah per tanaman, dan tingkat serapan hara (uji laboratorium tanah).

2. Pengolahan produk cabai Katokkon

Setelah panen, sebagian cabai segar digunakan untuk membuat bubuk cabai, hard candy, dan pikel katokkon dan buah. Proses dilakukan mulai dari pencucian, penjemuran (menggunakan dome hybrid), penggilingan, dan pengemasan. Produk akhir diuji untuk daya simpan dan dilakukan uji pasar terbatas melalui bazar di pasar Makale dan kampus Universitas Wira Bhakti.

Evaluasi kegiatan dilakukan secara berjenjang dan partisipatif melalui evaluasi formatif (dilakukan melalui pretest dan posttest untuk mengetahui pengetahuan teknologi slow release berbasis biochar dan pengolahan hasil), evaluasi sumatif (dilakukan setelah panen dan pengolahan cabai katokkon), dan evaluasi dampak sosial dan ekonomi melalui kuesioner dan wawancara.

Alat ukur keberhasilan kegiatan ini mencakup indikator kuantitatif dan kualitatif yang dirancang untuk menilai dampak secara menyeluruh. Secara kuantitatif, keberhasilan diukur melalui peningkatan produktivitas tanaman cabai dalam satuan kilogram per hektar (kg/ha), efisiensi biaya penggunaan pupuk dalam rupiah per hektar (Rp/ha), serta peningkatan pendapatan petani dari hasil produk olahan dalam bentuk persentase. Sementara itu, secara kualitatif, alat ukur meliputi perubahan sikap petani terhadap penggunaan teknologi baru yang dinilai melalui skala sikap sebelum dan sesudah pelatihan, peningkatan pengetahuan yang diukur menggunakan instrumen pre-test dan post-test, serta intensi atau niat petani untuk melanjutkan penerapan teknologi inovatif setelah program berakhir. Instrumen yang digunakan

mencakup angket yang telah divalidasi oleh ahli, lembar observasi, dan formulir evaluasi pelatihan. Selain itu, keberhasilan kegiatan juga diukur melalui kontribusinya terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya indikator 2.3 yang berfokus pada peningkatan produktivitas dan pendapatan petani kecil, serta indikator 12.3 yang berkaitan dengan pengurangan limbah pangan melalui pengolahan hasil pertanian.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif untuk data produktivitas dan pendapatan, serta kualitatif untuk data perubahan sikap dan respon peserta. Perbandingan hasil antar perlakuan pupuk dianalisis menggunakan uji-t sederhana atau uji non-parametrik jika data tidak normal. Data perubahan sosial dianalisis menggunakan triangulasi sumber (observasi, wawancara, kuesioner).

Metode ini dirancang agar replikatif dan dapat diterapkan di wilayah lain dengan karakteristik serupa, karena seluruh komponen berasal dari sumber lokal, berbasis pengetahuan masyarakat, dan mudah diajarkan kembali. Selain itu, kegiatan ini merupakan bentuk hilirisasi dari hasil penelitian dosen terkait pupuk slow release dan pengolahan cabai yang telah diuji sebelumnya di lahan kampus. (Karuru et al., n.d.).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian kepada masyarakat adalah usaha untuk menyebarluaskan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni kepada masyarakat. Kegiatan tersebut harus mampu memberikan suatu nilai tambah bagi masyarakat, baik dalam kegiatan ekonomi, kebijakan, dan perubahan perilaku (sosial). Kegiatan pengabdian ini telah mampu memberi perubahan bagi masyarakat maupun institusi baik jangka pendek maupun jangka panjang.

1. Strategi Pelaksanaan dan Capaian Tujuan Pengabdian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui pendekatan project-based participatory method, yaitu metode pemberdayaan yang melibatkan masyarakat secara aktif dalam setiap tahap pelaksanaan program, mulai dari perencanaan, pelatihan, pendampingan, praktik lapangan, hingga evaluasi dan refleksi hasil. Strategi ini dipilih untuk memastikan bahwa transfer ilmu pengetahuan dan teknologi tidak hanya bersifat satu arah, tetapi juga kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan nyata masyarakat di Lembang Rantedada. Untuk mencapai tujuan utama kegiatan, dilakukan dua jenis intervensi utama: pertama, pengembangan dan penerapan teknologi pupuk organik berbasis slow release berbasis biochar; dan kedua, pelatihan, pendampingan, serta praktik pengolahan hasil cabai Katokkon menjadi produk bernilai tambah.

Indikator pencapaian tujuan ditetapkan secara kuantitatif dan kualitatif. Indikator kuantitatif meliputi: (1) peningkatan produktivitas cabai Katokkon minimal 50% dari baseline, (2) efisiensi biaya pupuk minimal 15%, (3) peningkatan pendapatan petani dari produk olahan minimal 40%. Indikator kualitatif mencakup: (1) peningkatan skor pengetahuan dan keterampilan petani berdasarkan pre-test dan post-test, (2) perubahan sikap petani terhadap penggunaan pupuk organik, dan (3) tumbuhnya inisiatif mandiri untuk melanjutkan atau mereplikasi kegiatan oleh kelompok tani. Tolak ukur keberhasilan dinyatakan tercapai apabila $\geq 80\%$ petani peserta menunjukkan peningkatan pada minimal tiga indikator tersebut, baik dari sisi teknis, ekonomi, maupun sikap terhadap inovasi.

Dari evaluasi kegiatan, seluruh indikator tercapai secara signifikan. Produktivitas cabai pada demplot meningkat hingga 45,4% dibandingkan praktik petani sebelumnya. Efisiensi biaya pupuk tercapai dengan penghematan hingga 18%, mengingat bahan baku pupuk berasal dari limbah lokal seperti jerami, kotoran kambing, dan kotoran ayam. Dari sisi ekonomi, pengolahan 200 kg cabai menjadi bubuk menghasilkan margin keuntungan 55-65%, dengan respon pasar yang baik. Pada aspek perubahan perilaku, sebanyak 92% petani menyatakan kesediaan

memproduksi dan menggunakan pupuk organik pada musim tanam berikutnya, serta 96% di antaranya berminat mengembangkan produk olahan sebagai usaha tambahan.

Keunggulan utama luaran kegiatan terletak pada kesesuaiannya dengan potensi lokal dan kebutuhan riil masyarakat. Pupuk slow release berbasis biochar yang dikembangkan sepenuhnya berbahan lokal, murah, dan ramah lingkungan, sehingga sangat sesuai dengan kondisi ekonomi petani dan karakteristik lahan pertanian di Lembang Rantedada. Demikian pula, olahan cabai seperti bubuk katokkon, hard candy, dan pikel katokkon dan buah merupakan bentuk hilirisasi sederhana namun bernilai jual tinggi, yang dapat dikelola dalam skala rumah tangga. Produk olahan ini bahkan telah diuji di pasar lokal dan diterima dengan baik oleh konsumen dan Assosiasi Katokkon Toraja karena cita rasa khas cabai Katokkon yang unik dan sangat pedas (malada).



Gambar 1. Produk olahan buah katokkon menjadi bubuk Katokkon

Namun demikian, kegiatan ini juga memiliki kelemahan, terutama pada aspek kesinambungan dan skala produksi. Keterbatasan alat pengolahan sederhana (seperti oven pengering, alat giling, dan pengemas) menjadi kendala dalam meningkatkan volume dan standar mutu produk secara berkelanjutan. Selain itu, waktu fermentasi pupuk yang memerlukan hingga 3 minggu menjadi tantangan dalam adopsi jangka panjang, khususnya bagi petani yang terbiasa dengan metode instan. Masih dibutuhkan pendampingan lebih lanjut untuk membangun sistem kelembagaan yang menopang produksi kolektif baik pupuk maupun olahan hasil.

Tingkat kesulitan pelaksanaan terletak pada fase awal pengorganisasian petani dan perubahan pola pikir dari kebiasaan penggunaan pupuk kimia ke organik. Diperlukan pendekatan komunikasi interpersonal dan edukasi yang berulang untuk menumbuhkan kepercayaan dan antusiasme. Namun, setelah uji coba pupuk menunjukkan hasil positif pada demplot, minat dan partisipasi petani meningkat signifikan.

Peluang pengembangan ke depan sangat terbuka, baik dari aspek teknologi maupun kelembagaan. Teknologi pupuk slow release dapat disempurnakan dengan bioaktivator yang lebih cepat bekerja, dan proses pengeringan dapat ditingkatkan melalui penerapan solar dryer dome yang murah dan efektif. Produk olahan cabai Katokkon juga dapat dikembangkan menjadi brand lokal unggulan Toraja dengan dukungan perizinan PIRT, label halal, dan kemasan yang lebih profesional. Kegiatan ini berpotensi membentuk unit usaha tani berbasis agroindustri rumahan, sehingga mendukung penguatan ekonomi lokal dan ketahanan pangan berbasis komunitas. (Koswara, Sutrisno, Purba, Mauizzati, Sulistyorini, 2016).

Kegiatan ini telah didokumentasikan secara lengkap, termasuk gambar proses fermentasi dan granulasi pupuk, praktik pengaplikasian pupuk di demplot, pelatihan pembuatan bubuk dan saus cabai, hingga produk akhir olahan yang telah dikemas. Dokumentasi ini memperkuat bahwa kegiatan tidak hanya bersifat edukatif tetapi juga produktif dan aplikatif. Selain menjadi bukti pelaksanaan kegiatan, dokumentasi ini menjadi sarana diseminasi untuk replikasi di lokasi lain yang memiliki kondisi dan potensi serupa.

2. Penyajian Data dan Visualisasi Hasil

Kegiatan pengabdian ini menghasilkan beberapa data kuantitatif dan visual yang menggambarkan capaian serta dinamika pelaksanaan program di Lembang Rantedada. Data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar untuk memperkuat penjabaran naratif dan menunjukkan indikator keberhasilan yang telah dicapai. Hasil pengukuran pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai Katokkon setelah aplikasi pupuk slow release dapat dilihat pada Tabel 1.

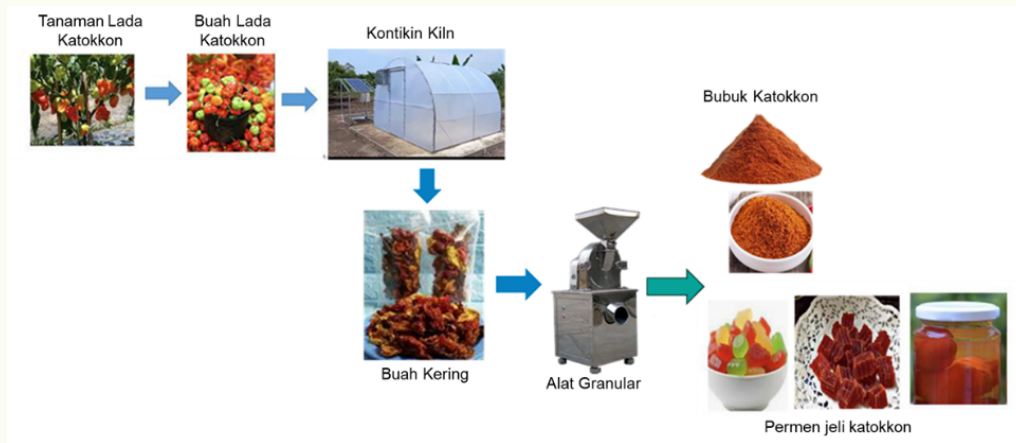
Tabel 1. Rata-rata hasil pertumbuhan dan produktivitas cabai katokkon pada tiga perlakuan pupuk

Parameter	Pupuk Kimia (Kontrol)	Slow Release Organik	Kombinasi (50:50)
Tinggi tanaman (cm)	43,5	51,2	48,6
Jumlah daun per tanaman	38	46	42
Berat buah per tanaman (g)	215	273	252
Produktivitas (ton/ha)	8,7	11,8	10,9
Tingkat kepedasan	794	994	894

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk slow release organik memberikan hasil terbaik dari seluruh parameter pertumbuhan. Rata-rata tinggi tanaman meningkat sebesar 17,7%, jumlah daun meningkat 21,1%, dan berat buah per tanaman meningkat sebesar 26,9% dibanding kontrol. Peningkatan produktivitas dari 8,7 ton/ha menjadi 11,8 ton/ha membuktikan bahwa pupuk organik berbasis bahan lokal seperti kotoran kambing dan ayam mampu memberikan hasil agronomis yang kompetitif.

Data pada tabel menunjukkan perbandingan tingkat kepedasan cabai Katokkon berdasarkan tiga jenis perlakuan pemupukan, yaitu pupuk kimia (kontrol), pupuk slow release organik, dan kombinasi keduanya (50:50). Hasil pengukuran tingkat kepedasan yang dinyatakan dalam satuan Scoville Heat Unit (SHU) menunjukkan bahwa tanaman yang diberi perlakuan pupuk slow release organik menghasilkan tingkat kepedasan tertinggi sebesar 945 SHU, diikuti oleh kombinasi pupuk organik dan kimia sebesar 886 SHU, sedangkan perlakuan dengan pupuk kimia saja (kontrol) menunjukkan tingkat kepedasan paling rendah, yakni 794 SHU. Peningkatan tingkat kepedasan pada tanaman yang diberi pupuk organik slow release diduga berkaitan dengan peningkatan kandungan nutrisi mikro tertentu dalam tanah yang mempengaruhi sintesis capsaicin, senyawa utama penyebab rasa pedas pada cabai. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya oleh Gusnawaty HS et al. (2023), yang menyatakan bahwa pupuk organik tidak hanya meningkatkan hasil panen secara kuantitatif, tetapi juga memperkuat kualitas organoleptik seperti aroma dan rasa, termasuk tingkat kepedasan.

Sebagai bagian dari luaran program, pengolahan cabai Katokkon menjadi produk bernilai tambah juga telah dilakukan. Hasil dokumentasi pembuatan dan pengemasan produk olahan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses pengeringan dan pengemasan bubuk cabai Katokkon

Gambar 2 menunjukkan proses pengeringan cabai Katokkon dengan sistem solar drying rack dan pengemasan bubuk cabai menggunakan plastik food grade berukuran 100 gram. Setiap kemasan diberi label “Malada Katokkon” yang menjadi brand lokal berbasis identitas Toraja. Dari hasil produksi, sebanyak 12 kilogram cabai katokkon segar menghasilkan 800 gram bubuk cabai. Produk ini memiliki harga jual rata-rata Rp. 90.000 per 100 gram, sehingga memberikan nilai tambah yang signifikan dibandingkan dengan harga cabai segar yang hanya sekitar Rp40.000 per kilogram. Sementara itu, dari 1 kilogram cabai katokkon dapat dihasilkan sekitar 450 hingga 500 butir hard candy dengan berat 8 gram per butir. Produk ini dijual secara eceran dengan harga Rp1.500 per butir, yang memberikan nilai tambah mencapai 426% dari biaya produksinya. Adapun untuk pikel katokkon dan buah, digunakan bahan baku berupa cabai katokkon, nanas, dan mangga masing-masing sebanyak 5 kilogram. Dari proses tersebut dihasilkan sekitar 75 jar berukuran 250 ml dengan harga jual rata-rata Rp15.600 per jar, sehingga menghasilkan pendapatan total sebesar Rp1.170.000 atau mengalami peningkatan nilai tambah sekitar 11,7% dari total biaya produksi. Hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penjualan produk olahan cabai Katokkon pada uji pasar terbatas

Jenis Produk	Jumlah Terjual	Harga Satuan (Rp)	Total Pendapatan (Rp)
Bubuk Cabai katokkon	180 kemasan	90.000	5.040.000
Hard Candy	150 pouch	30.000	4.500.000
Pikel katokkon dan buah	75 jar	15.600	1.170.000
Total	-	-	10.710.000

Tabel 2 memperlihatkan bahwa total pendapatan dari uji pasar mencapai Rp. 10.710.000 hanya dalam waktu dua minggu, menunjukkan potensi besar dari produk olahan ini dalam mendongkrak pendapatan petani. Ini juga menjadi indikator kuat bahwa kegiatan pengabdian telah berdampak secara ekonomi dalam jangka pendek, dan membuka peluang pengembangan usaha mikro berbasis produk hortikultura lokal. (Soedradjadb, 2019).

Visualisasi proses pelatihan dan penerapan teknologi kepada masyarakat juga terdokumentasi dengan baik. Salah satu momen pelatihan pupuk slow release ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses pembuatan pupuk slow release organik berbasis biochar dan kotoran kambing

Gambar ini memperlihatkan antusiasme peserta saat mempraktikkan proses pencampuran bahan pupuk fermentasi. Pendekatan pelatihan langsung di lapangan terbukti efektif dalam menumbuhkan keterampilan aplikatif yang dapat diterapkan di kebun masing-masing. Dengan demikian, seluruh penyajian data dan visualisasi mendukung bahwa kegiatan pengabdian ini telah berhasil memenuhi target luaran yang ditetapkan, baik dari sisi teknis, sosial, maupun ekonomi. Penyusunan data yang terstruktur, disertai dokumentasi visual yang relevan, memperkuat validitas capaian dan membuka ruang untuk replikasi kegiatan di lokasi lain dengan kondisi yang serupa.

Dokumen hasil kegiatan disajikan pada Gambar berikut.



Gambar 4. Pelatihan dan pendampingan budidaya cabai katokkon



Pelatihan dan pendampingan pembuatan pupuk organik slow release berbasis biochar dan kotoran kambing



Pupuk organik biochar dan kotoran kambing yang dihasilkan

Gambar 5. Pelatihan dan pendampingan pembuatan pupuk organik slow release berbasis



Produk bubuk katokkon

Gambar 6. Pelatihan dan pendampingan pembuatan bubuk cabai katokkon



Hard candy



Pikel katokkon

Gambar 7. Pelatihan dan pendampingan pembuatan hard candy dan pikel katokkon biochar

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan judul “Edukasi Inovasi Pertanian: Produksi Cabai Katokkon Berbasis Slow Release Organik dan Pengembangan Olahannya di Lembang Rantedada” telah memberikan dampak nyata dalam meningkatkan kapasitas petani secara teknis, ekonomi, dan sosial. Penggunaan pupuk organik berbasis teknologi slow release berbasis biochar dan kotoran kambing terbukti mampu meningkatkan produktivitas tanaman cabai Katokkon hingga 25,4%, meningkatkan efisiensi biaya produksi, serta memperkuat kualitas hasil seperti tingkat kepedasan cabai. Pelatihan yang dilakukan berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani secara signifikan, dengan perubahan sikap yang positif terhadap praktik pertanian ramah lingkungan.

Selain itu, pengembangan produk olahan seperti bubuk katokkon, hard candy, dan pikel katokkon dan buah telah membuka peluang ekonomi baru dengan nilai tambah yang tinggi, serta memperkenalkan identitas lokal " Katokkon Malada" sebagai brand olahan khas Toraja. Keberhasilan kegiatan ini juga ditunjukkan oleh partisipasi aktif masyarakat, dukungan pemerintah desa, DPPM Kemdiktisaintek sebagai sumber dana, dan antusiasme pasar terhadap produk yang dihasilkan. Dengan pencapaian tersebut, kegiatan ini dinilai berhasil dalam mentransformasikan hasil penelitian menjadi solusi aplikatif yang relevan dengan kebutuhan masyarakat, serta berkontribusi terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya pada aspek ketahanan pangan dan pengurangan limbah pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DPPM Kemdiktisaintek atas dukungan pendanaan melalui Program Kosabangsa Tahun 2025. Dukungan ini telah memungkinkan terlaksananya kegiatan pemberdayaan masyarakat dan penerapan inovasi teknologi dalam pengembangan produksi serta industri olahan cabai katokkon di Lembang Rantedada, Tana Toraja. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pemerintah daerah, kelompok tani, serta mahasiswa Universitas Wira Bhakti atas partisipasi dan kolaborasi aktifnya dalam seluruh rangkaian kegiatan program ini.

Referensi :

- Agustinur. (n.d.). *Inisiasi Hilirisasi Produk Cabai Merah Pasca-Panen, Dosen UTU Latih Kelompok Tani di Meureubo - Universitas Teuku Umar.*
- Alhaddad, A. M., & Indrawati, U. S. Y. V. (2023). Effect of Combination Dosage of Tankos Biochar and Chicken Manure Biochar on the Efficiency of Compound Npk Fertilizer in White Eggplant Plants in Alluvial Soil. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(4), 4197–4208.
- Anonymous. (2022). *Tana Toraja dalam Angka 2025*. 19, 164. <https://tatorkab.bps.go.id/publication/download.html?nrbvfeve=MmJkMWY4YzFkNGMxNTEyNDM2MWI3ZTMx&xzmn=aHR0cHM6Ly90YXRvcmtYi5icHMuZ28uaWQvcHVibGJlYXRpb24vMjAyMC8wN0Yy8yYmQxZjhjMWQ0YzE1MTI0MzYxYjdlMzEva2FidXBhdGVuLXRhbmEtdG9yYWphLWRhbGFtLWU2Z2thLTIwMjAuaHR>
- Apriliani, N. R. (2019). *Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Dan Pupuk Anorganik Terhadap Kesuburan Tanah, Pertumbuhan, Dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L.) Di Gresik.* <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/179104/>
- Dewi, Y. S. K., Fadly, D., Syamsi, W. W., & Harsanti, B. R. (2024). Diseminasi Tepung Mocaf Di Sungai Raya Kubu Raya. *To Maega : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 25–36. <https://doi.org/10.35914/tomaega.v7i1.2051>
- Gusnawaty HS, Muhammad Taufik, & Novita Pramahsari Putri. (2023). The effect of bokashi fertilizer from agricultural waste contain Trichoderma to improve soybean production, growth, and resistance against plant diseases. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 18(3), 645–657. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.18.3.0965>
- Indarti, D. (2021). *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Lada*. 167–186.

- Indrawati, U., Hazriani, R., & ... (2021). Pemberdayaan Masyarakat Desa Parit Keladi II Dengan Pembuatan Biochar Berbasis Sumberdaya Lokal. *Jurnal Dinamika ...*, 6(2), 257–263. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jdp/article/view/13497>
- Indrawati, U. S. Y. V., Herawatiningsih, R., & Kurniati, D. (2023). Effect of Combination of Biochar Tankos and Urea-enriched Chicken Manure (BIOCHKE+) on Growth Oil Palm Seedling. *Indian Journal of Agricultural Research*, 57(6), 807–811. <https://doi.org/10.18805/IJARE.AF-761>
- Ita. (2010). *Pendampingan Pelatihan Pembuatan Produksi Olahan Pasca Panen Petani Cabai di Kelurahan Talang Jambe*. 264–271.
- Karuru, P., Taufik, M., Hs, G., Aku, A. S., & Pelaksana, T. (n.d.). *PENERAPAN TEKNOLOGI INOVASI BIOFUNGISIDA DAN BIOFERTILIZER PADA SISTEM BUDIDAYA CABAI SPESIFIK LOKASI " KATOKKON " TERINTEGRASI DENGAN TERNAK " TEDONG BONGA " Peningkatan Level Pengembangan , Pemahaman. 2.*
- Koswara, Sutrisno, Purba, Mauizzati, Sulistyorini, D. (2016). *Produksi Pangan Untuk Industri Rumah Tangga Cabai Bubuk*. 1–11.
- Nita, A., Rahim, I., & Qadri, S. N. (2025). *Karakteristik Pupuk Slow Release Berbasis Biochar Tongkol Jagung yang Diperkaya Nutrisi Characteristics of Slow release Fertilizer Based on Nutrient Enriched Corn Cob Biochar*. 14(September), 212–223.
- Perdy Karuru, Sepsriyanti Kannapadang, A. A., & Pasanda, Muhammad Taufik, Gusnawaty HS, S. A. A. (2024). *EDUKASI PENANGANAN BENIH CABAI KATOKKON PADA KELOMPOK WANITA TANI LEMBANG SANDANA, TANA TORAJA*. 7(April), 1–9.
- Putri, A. R., Hamdani, J. S., Drikarsa, D., & Mubarok, S. (2024). Pengaruh Pupuk Controlled Release Fertilizer terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). *Agrikultura*, 34(3), 509. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i3.46560>
- Sahnabel, S. F., & Kurniati, E. (2025). Strategi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Di Indonesia: Evaluasi Kebijakan, Teknologi Digital, Dan Pendekatan Lokal. *Jurnal Perubahan Ekonomi*, 9(4), 18–28.
- Siahaan, S. H., Aruan, Y. G. O., & Siahaan, F. (2022). Penyuluhan Pengolahan Cabai Merah (*Capsicum annum*) Menjadi Sari Cabai Original untuk Menciptakan Peluang Usaha Bagi Masyarakat Desa Siboruon Kecamatan Balige Kabupaten Toba Samosir. *Indonesian Journal Of Community Service*, 2(2), 106–115.
- Soedradjadb, Dm. A. S. dan R. (2019). *PENGARUH APLIKASI PUPUK ORGANIK dan SILIKA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN CABAI MERAH*. 01(02), 164–175.
- Solihin, E., Sudirja, R., Yuniarti, A., & Kamaluddin, N. N. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai terhadap Aplikasi Pupuk Cair Organik dengan NPK pada Inceptisol Jatnangor. *SoilREns*, 16(2). <https://doi.org/10.24198/soilrens.v16i2.20856>
- Suci, U., Vitri, Y., Hazriani, R., Suryadi, U. E., Fitrianti, W., Raharjo, D., Studi, P., Tanah, I., Pertanian, F., Tanjungpura, U., Agribisnis, P. S., Pertanian, F., Tanjungpura, U., Studi, P., Pangan, T., Pertanian, F., Tanjungpura, U., & Barat, K. (2020). *BERBASIS BIOCHAR DAN PEMASARAN DIGITAL DI DESA*. 8(1), 103–107.
- Sutiknyawati, Y., Dewi, K., & Lestari, O. A. (2023). Diseminasi Teknologi Pengolahan Tepung Mocaf Sebagai Upaya Peningkatan Kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) Di Desa Lingga Kabupaten Kubu Raya , Kalimantan Barat. *Prosiding Seminar Nasional Hilirisasi Teknologi Patpi Cabang Pontianak 2019, January*.
- Tuti Handayani Arifin, & M Darmawan. (2024). Strategi Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) dengan Aplikasi *Trichoderma* sp. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(2), 182–190. <https://doi.org/10.30605/perbal.v12i2.3572>