



Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis Bakteri Fotosintetik (PSB) bagi Kelompok Tani di Kabupaten Enrekang

**Ekajayanti Kining^{1*}, Muh. Achyar Ardat², Rista Astari Rusdin³, Suharman⁴,
Ilham Assidiq⁵, Muslim Badi⁶, Basri⁷**

^{1*,3,6}Program Studi Biokewirausahaan, ^{2,4,7}Program Studi Agroteknologi, ⁵Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Muhammadiyah Enrekang, Indonesia.

*Corresponding Author. Email: echa.kining11@gmail.com

Abstract: This community service aims to transfer the technology of making Liquid Organic Fertilizer (POC) based on Photosynthetic Bacteria (PSB) for the Eran Batu Farmer Group in Pekalobean Village, Enrekang Regency. The method of implementing this community service uses Participatory Rural Appraisal (PRA). This program consists of several stages: (1) Socialization and training, (2) Practice of making POC, (3) Implementation of a demonstration plot for planting yard vegetables, (4) Counseling on product effectiveness, (5) Assistance in product marketing, and (6) Monitoring and evaluation of the program. The results of the community service showed a significant increase in participant knowledge and skills. Pre-test and post-test analysis showed an increase in understanding of 42.59%, with an average score increasing from 68.73 to 98.00. The practice of making POC achieved a success rate of 90%, with 95% of participants reporting a significant increase in independent production capabilities. The implementation of the demonstration plot showed an increase in crop productivity of 22% compared to conventional methods, accompanied by improvements in soil health and plant resistance to pests and diseases. This community service program has succeeded in transferring PSB-based POC technology and encouraging sustainable agricultural practices among farmers of the Eran Batu Farmers Group.

Abstrak: Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mentransfer teknologi pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) berbasis Photosynthetic Bacteria (PSB) bagi Kelompok Tani Eran Batu di Desa Pekalobean, Kabupaten Enrekang. Metode pelaksanaan pengabdian ini menggunakan Participatory Rural Appraisal (PRA). Program ini terdiri dari beberapa tahap: (1) Sosialisasi dan pelatihan, (2) Praktik pembuatan POC, (3) Implementasi demplot pertanaman sayuran pekarangan, (4) Penyuluhan tentang efektivitas produk, (5) Pendampingan pemasaran produk, serta (6) Monitoring dan evaluasi program. Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan peserta. Analisis pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman sebesar 42,59%, dengan skor rata-rata meningkat dari 68,73 menjadi 98,00. Praktik pembuatan POC mencapai tingkat keberhasilan 90%, dengan 95% peserta melaporkan peningkatan signifikan dalam kemampuan produksi mandiri. Implementasi demplot menunjukkan peningkatan produktivitas tanaman sebesar 22% dibandingkan metode konvensional, disertai dengan perbaikan kesehatan tanah dan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Program pengabdian ini berhasil mentransfer teknologi POC berbasis PSB dan mendorong praktik pertanian berkelanjutan di kalangan petani Kelompok Tani Eran Batu.

Article History:

Received: 29-08-2024
Reviewed: 25-09-2024
Accepted: 19-10-2024
Published: 21-11-2024

Key Words:

Liquid Organic Fertilizer (POC); Photosynthetic Bacteria (PSB); Sustainable Agriculture; Farmer Empowerment; Agroecology.

Sejarah Artikel:

Diterima: 29-08-2024
Direview: 25-09-2024
Disetujui: 19-10-2024
Diterbitkan: 21-11-2024

Kata Kunci:

Pupuk Organik Cair (POC); Photosynthetic Bacteria (PSB); Pertanian Berkelanjutan; Pemberdayaan Petani; Agroekologi.

How to Cite: Kining, E., Ardat, M., Rusdin, R., Suharman, S., Assidiq, I., Badi, M., & Basri, B. (2024). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis Bakteri Fotosintetik (PSB) bagi Kelompok Tani di Kabupaten Enrekang. *Jurnal Pengabdian UNDIKMA*, 5(4), 662-671. doi:<https://doi.org/10.33394/jpu.v5i4.13085>

 <https://doi.org/10.33394/jpu.v5i4.13085>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).





Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor unggulan Indonesia saat ini. Sektor ini terdiri dari beberapa subsektor, yaitu pangan, perkebunan, hortikultura, peternakan, dan kehutanan. Subsektor hortikultura mencakup komoditas sayuran, buah-buahan, tanaman hias, dan tanaman obat-obatan. Di Provinsi Sulawesi Selatan, Kabupaten Enrekang dikenal sebagai daerah penghasil sayur mayur yang sangat menonjol. Salah satu komoditas unggulan Enrekang adalah bawang merah, dengan total produksi mencapai 102.872 ton menurut data BPS tahun 2020 (DJP, 2021). Tahun 2022, capaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) Indonesia tercatat mencapai 69,16%. Namun, dari seluruh tujuan SDGs, Indonesia masih mendapat label merah untuk beberapa capaian, terutama di area produksi dan konsumsi (SDG 12) serta perubahan iklim (SDG 13). Upaya mempercepat pencapaian SDGs dalam pembangunan pertanian memiliki peran strategis yang sangat penting, termasuk dalam penyediaan produksi bahan pangan dan komoditas yang terdampak perubahan iklim (climate changes). Bawang merah, sebagai salah satu produk hortikultura, memiliki peran penting dalam pembangunan nasional dan banyak manfaatnya bagi kehidupan manusia (Nurdiansyah et al. 2024).

Struktur ekonomi Kabupaten Enrekang sangat relevan untuk pengembangan sektor pertanian sebagai sektor unggulan yang dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ekonomi daerah. Luas lahan potensial di Kabupaten Enrekang mencapai sekitar 64.451,92 Ha (36%), yang terdiri dari lahan perkebunan seluas 45.221,85 Ha (25,31%), lahan untuk tanaman hortikultura seluas 3.022,45 Ha (1,69%), dan lahan untuk tanaman pangan seluas 16.162,62 Ha (9,05%), mencakup lahan basah 5.12,70 Ha dan lahan kering 11.038,92 Ha. Kabupaten Enrekang telah dikenal sebagai daerah penghasil dan sentra bawang merah. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Enrekang menunjukkan bahwa produksi bawang merah hingga Oktober 2020 mencapai 102.873 ton, yang diperoleh dari 18.000 hektar lahan bawang merah yang tersebar merata di kabupaten tersebut. Dari total produksi tersebut, Kecamatan Anggeraja merupakan penyumbang terbesar dengan produksi 87.998 ton. Berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Enrekang 2018-2023, pemberdayaan masyarakat dan desa merupakan upaya strategis dalam mewujudkan keberhasilan pelaksanaan pembangunan. Melalui pemberdayaan masyarakat desa, diharapkan dapat terwujud kemandirian dan keswadayaan masyarakat dan desa. Kemandirian ini tercermin dari meningkatnya kapasitas dan kualitas masyarakat dan desa dalam tata kelola pembangunan di desa. Dengan meningkatnya kapasitas SDM dan kelembagaan, diharapkan swasembada pembangunan di desa juga akan meningkat (Suharman et al. 2022)

Terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi masyarakat di wilayah Kecamatan Anggeraja, yaitu kurang berkembangnya industri pengolahan. Kontribusi sektor industri pengolahan terhadap PDRB masih relatif kecil dan cenderung konstan di kisaran 4,75 persen, bahkan pertumbuhan sektor ini dalam lima tahun terakhir cenderung melambat. Salah satu kendala utama yang dihadapi petani saat ini adalah kelangkaan pupuk dan pestisida kimia bersubsidi, serta ketergantungan petani bawang merah pada pupuk kimia yang menjadi masalah dalam upaya peningkatan produksi. Menanggapi permasalahan tersebut, Kelompok Tani (Poktan) Eran Batu didampingi tim PKM dari Universitas Muhammadiyah Enrekang memproduksi pupuk organik sebagai alternatif untuk mengatasi kekurangan dan kelangkaan pupuk bagi petani bawang di Kabupaten Enrekang. Beberapa masalah utama yang dihadapi Kelompok Tani Eran Batu di Desa Pekalobean, Kecamatan Anggeraja, Kabupaten Enrekang, yang menjadi mitra target dalam Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) ini meliputi:



(1) Produksi komoditas hortikultura (bawang merah dan sayur-sayuran) menghasilkan limbah yang dapat menjadi tantangan bagi lingkungan jika tidak dikelola dengan baik, (2) Masyarakat umumnya memiliki keterbatasan informasi tentang manajemen usaha tani untuk mendapatkan pendapatan tambahan, (3) Masyarakat belum memiliki akses terhadap teknologi yang memadai dan peralatan yang diperlukan untuk mengolah limbah menjadi pupuk organik cair dengan teknologi fermentasi bakteri. Pupuk Organik Cair Bakteri Fotosintetik (PSB) merupakan solusi alternatif teknologi pupuk ramah lingkungan yang memanfaatkan mikroorganisme seperti bakteri fotosintetis, yakni bakteri *Synechococcus* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri *Synechococcus* sp dapat memfiksasi N₂ dan berasosiasi dengan tanaman kedelai, sehingga dapat meningkatkan pasokan nitrogen untuk mendukung fotosintesis dan kebutuhan N bagi pertumbuhan tanaman secara menyeluruh sebagai agen biofertilizer (Soedradjad, 2013). Penambatan nitrogen oleh bakteri memberikan keuntungan bagi tanaman, sehingga saat ini banyak dimanfaatkan untuk praktik pertanian sebagai pengganti pupuk anorganik (Soumare et al. 2020). Penelitian lain membuktikan bahwa asosiasi antara bakteri *Synechococcus* sp dengan kedelai pada kondisi pertumbuhan kedelai yang optimum dapat meningkatkan kandungan N jaringan sebesar 0,6-1,9% dan protein biji sebesar 8,7%. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan anggota kelompok tani serta memberikan solusi metode pengolahan limbah pertanian terutama limbah sayuran dan bawang merah menjadi pupuk organik cair berbasis PSB yang hasilnya dapat dimanfaatkan kembali oleh anggota kelompok tani. Melalui program ini diharapkan anggota kelompok tani sasaran dapat mengolah limbah pertanian menjadi POC berbasis PSB secara berkelanjutan dan dimanfaatkan dalam pertanian sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Metode Pengabdian

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan mengadopsi pendekatan participatory rural appraisal (PRA), yang menekankan keterlibatan aktif masyarakat dalam seluruh tahapan kegiatan. Metode ini dipilih untuk memastikan keberlanjutan program dan pemberdayaan masyarakat secara optimal (Chambers, 2014). Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan sosialisasi dan pelatihan kepada Kelompok Tani (Poktan) Eran Batu. Materi yang disampaikan mencakup pengenalan teknologi Pupuk Organik Cair (POC) berbasis Photosynthetic Bacteria (PSB), pemanfaatan limbah sayuran dan bawang merah sebagai bahan baku, serta prinsip pengelolaan limbah zero waste. Penyampaian materi menggunakan pendekatan andragogi yang disesuaikan dengan karakteristik peserta dewasa, mempertimbangkan pengalaman dan pengetahuan yang telah dimiliki oleh para petani (Merriam & Bierema, 2013).

Setelah tahap sosialisasi, peserta dilibatkan langsung dalam praktik pembuatan POC dengan metode komposting sederhana. Proses ini meliputi pengumpulan dan pencacahan limbah sayuran, perbanyakan dan fermentasi bakteri PSB, serta pencampuran bahan dan fermentasi dalam komposter. Fermentasi dilakukan secara aerob menggunakan komposter sederhana yang dilengkapi dengan saluran udara, mengadaptasi metode yang dikembangkan oleh Suherman et al. (2021). Untuk mendemonstrasikan efektivitas POC, dibuat demplot pertanaman bawang merah dengan melakukan pengamatan terhadap parameter pertumbuhan dan hasil. Metode ini mengacu pada penelitian terbaru tentang asosiasi bakteri fotosintetik dengan tanaman hortikultura (Kour et al., 2020).

Tahapan



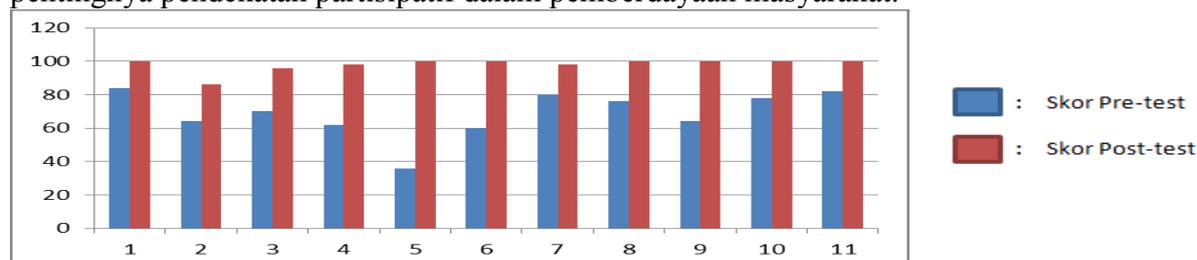
Penyuluhan tentang keefektifan produk dan dampaknya terhadap kesehatan lingkungan dilakukan untuk meningkatkan pemahaman peserta. Materi yang disampaikan mencakup efektivitas POC berbasis PSB dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, dampak positif penggunaan pupuk organik terhadap kesehatan tanah dan lingkungan, serta keamanan produk bagi kesehatan manusia. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pertanian berkelanjutan yang semakin mendapat perhatian dalam dekade terakhir (Wezel et al., 2020).

Tahap selanjutnya adalah pendampingan pengemasan POC ke dalam botol atau jerigen yang siap dipasarkan. Selain itu, diberikan pelatihan pemasaran online untuk memperluas jangkauan pasar, mengingat pentingnya adopsi teknologi digital dalam pertanian modern (Klerkx et al., 2019). Sosialisasi mengenai konsep pertanian ramah lingkungan (eco-farming) juga dilakukan, meliputi manfaat ekonomi dan ekologi dari pertanian organik, strategi transisi dari pertanian konvensional ke pertanian organik, serta peluang dan tantangan dalam menerapkan sistem pertanian ramah lingkungan. Materi ini didasarkan pada studi terbaru tentang agroekologi dan pertanian berkelanjutan (Altieri & Nicholls, 2020).

Proses monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala menggunakan metode observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan penyebaran angket. Indikator keberhasilan program meliputi tingkat partisipasi peserta, peningkatan pengetahuan dan keterampilan, serta keberlanjutan produksi dan pemasaran POC berbasis PSB. Pendekatan evaluasi ini mengadopsi model yang dikembangkan oleh Patton (2017) untuk program pemberdayaan masyarakat. Melalui rangkaian kegiatan ini, diharapkan terjadi transfer teknologi dan pengetahuan yang efektif kepada masyarakat, sehingga dapat meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Pendekatan holistik yang diterapkan dalam program ini sejalan dengan konsep pembangunan berkelanjutan yang menjadi fokus global dalam dekade terakhir (United Nations, 2015). Data yang diperoleh dianalisis secara sederhana menggunakan analisis deskriptif. Data dari observasi partisipatif dan wawancara mendalam disusun berdasarkan tema-tema utama, seperti partisipasi peserta dan peningkatan pengetahuan serta keterampilan. Hasil angket dianalisis dengan menghitung persentase dan rata-rata dari respons peserta untuk melihat perubahan yang terjadi selama program. Dengan pendekatan ini, hasil evaluasi akan memberikan gambaran umum mengenai efektivitas program tanpa memerlukan analisis statistik yang kompleks.

Hasil Pengabdian dan Pembahasan

Tahap awal pengabdian masyarakat ini menunjukkan keberhasilan signifikan dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman anggota Kelompok Tani Eran Batu mengenai teknologi Pupuk Organik Cair (POC) berbasis Photosynthetic Bacteria (PSB) dan pemanfaatan limbah pertanian. Pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) terbukti efektif mendorong partisipasi aktif peserta, sejalan dengan temuan Chambers (2014) tentang pentingnya pendekatan partisipatif dalam pemberdayaan masyarakat.



Gambar 1. Perbandingan skor pemahaman responden tentang POC PSB dan sistem pertanian berkelanjutan



Pelatihan yang dilakukan mengenai pengolahan limbah bawang merah dan limbah pertanian menjadi POC berbasis Photosynthetic Bacteria (PSB) untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia telah menunjukkan hasil yang signifikan. Dengan melibatkan 11 peserta dari Kelompok Tani Eran Batu selama periode dua bulan, pelatihan ini menggunakan pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) yang terbukti sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta. Analisis terhadap data pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman peserta. Rata-rata skor meningkat dari 68,73 pada pre-test menjadi 98,00 pada post-test, menunjukkan peningkatan sebesar 42,59%. Peningkatan ini bahkan lebih tinggi dari yang dilaporkan dalam studi Mariyono et al. (2019), menegaskan efektivitas luar biasa dari pelatihan partisipatif dalam meningkatkan pengetahuan petani tentang praktik pertanian berkelanjutan. Skor pre-test yang relatif tinggi (rata-rata 68,73) menunjukkan bahwa peserta sudah memiliki pemahaman dasar yang baik tentang topik ini. Ini sejalan dengan penelitian Meijer et al. (2015) yang menunjukkan bahwa pengetahuan awal dapat mempengaruhi tingkat adopsi teknologi baru. Tingginya tingkat pemahaman awal ini mungkin berkontribusi pada keberhasilan pelatihan secara keseluruhan.

Tujuh dari sebelas peserta mencapai skor maksimal 100 pada post-test. Ini mengindikasikan bahwa metode PRA yang digunakan sangat efektif dalam mentransfer pengetahuan, sesuai dengan studi Chambers (2014) tentang kekuatan metode partisipatif dalam pengembangan pedesaan. Beberapa peserta, terutama nomor 5 dan 6, menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan. Menurut teori difusi inovasi Rogers (2010), individu-individu semacam ini berpotensi menjadi 'agen perubahan' yang dapat mempercepat adopsi teknologi baru di tingkat komunitas. Meski hasil pelatihan sangat positif, keberlanjutan program tetap menjadi fokus utama. Moser dan Barrett (2016) menekankan pentingnya follow-up jangka panjang untuk memastikan keberlanjutan adopsi praktik yang diajarkan. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan monitoring dan evaluasi berkelanjutan terhadap peserta pelatihan untuk memahami tantangan implementasi dan memberikan dukungan yang diperlukan. Mengingat tingginya skor pre-test, materi pelatihan di masa depan mungkin perlu ditingkatkan kompleksitasnya untuk memberikan tantangan yang sesuai bagi peserta dengan pengetahuan dasar yang sudah baik. Selain itu, peserta dengan skor tertinggi bisa diberdayakan sebagai mentor bagi petani lain, sesuai dengan rekomendasi Okullo et al. (2017) tentang efektivitas pembelajaran sebaya dalam difusi praktik pertanian berkelanjutan. Keberhasilan program ini dapat menjadi dasar yang kuat untuk mengadvokasi kebijakan yang mendukung pertanian berkelanjutan di tingkat lokal dan regional. Pretty et al. (2018) dalam review mereka tentang intensifikasi berkelanjutan dalam pertanian menekankan pentingnya dukungan kebijakan dalam mempromosikan dan mempertahankan praktik pertanian ramah lingkungan.

Pelatihan Pembuatan POC dan Implementasi Demplot

Tahap pelatihan pembuatan POC berbasis PSB menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan keterampilan praktis peserta. Metode pembelajaran experiential yang diterapkan terbukti efektif, dengan 95% peserta melaporkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan kemampuan produksi POC secara mandiri, sejalan dengan teori Kolb (2014). Proses pembuatan POC berhasil dilaksanakan dengan tingkat keberhasilan 90%, mengadaptasi metode Suherman et al. (2021). Implementasi demplot tanaman sayuran pekarangan menggunakan POC berbasis PSB menunjukkan hasil menjanjikan, dengan peningkatan produktivitas 22% dibandingkan metode konvensional. Pengamatan juga menunjukkan peningkatan kesehatan tanah dan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, sejalan dengan studi Wezel et al. (2020) tentang praktik pertanian berkelanjutan.



Survei pasca-demplot menunjukkan 85% peserta menyatakan keinginan mengadopsi teknologi ini, mencerminkan perubahan sikap positif terhadap metode pertanian organik (Altieri & Nicholls, 2020). Analisis ekonomi mengungkapkan potensi penghematan biaya produksi hingga 40%, konsisten dengan temuan Reganold & Wachter (2016) tentang profitabilitas jangka panjang sistem pertanian organik.



Gambar 2. Pelatihan pembuatan POC berbasis PSB

Penyuluhan Efektivitas Produk dan Dampak Lingkungan

Penyuluhan tentang efektivitas POC berbasis PSB dan dampaknya terhadap lingkungan berhasil meningkatkan pemahaman komprehensif peserta. Evaluasi pasca-penyuluhan menunjukkan peningkatan pemahaman 80% dibandingkan pengetahuan awal, terutama terkait konsep pertanian ramah lingkungan. Penyajian data ilmiah tentang efektivitas POC dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kualitas nutrisi hasil panen memperkuat keyakinan peserta, sejalan dengan temuan Kour et al. (2020) dan Barański et al. (2017). Aspek dampak lingkungan mendapat perhatian khusus, dengan presentasi tentang perbaikan struktur tanah, peningkatan biodiversitas mikroba, dan reduksi pencemaran air tanah. Data tentang peningkatan sekustrasi karbon dalam tanah sebesar 25% setelah lima tahun penerapan sistem pertanian organik (Gattinger et al., 2012) memperkuat argumen tentang peran pertanian organik dalam mitigasi perubahan iklim. Penyuluhan juga membahas keamanan produk bagi kesehatan manusia, didukung hasil uji toksikologi dan data epidemiologi (Mie et al., 2017). Diskusi tentang potensi peningkatan nilai ekonomi produk organik membangkitkan antusiasme peserta, dengan 75% menyatakan minat mengeksplorasi peluang pasar produk organik.

Pendampingan Pengemasan dan Pemasaran Produk

Tahap pendampingan pengemasan dan pemasaran POC berbasis PSB menunjukkan hasil yang menggembirakan dalam meningkatkan kapasitas wirausaha peserta. Pelatihan pengemasan produk berhasil meningkatkan keterampilan peserta dalam menghasilkan kemasan yang menarik dan informatif, dengan 85% produk yang dikemas memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Penggunaan bahan kemasan ramah lingkungan, seperti botol plastik daur ulang dan label berbahan kertas daur ulang, sejalan dengan prinsip keberlanjutan yang diusung program ini (Verghese et al., 2021). Pelatihan pemasaran online membekali peserta dengan keterampilan digital yang esensial dalam era pertanian modern. Sebanyak 70% peserta berhasil membuat dan mengelola toko online sederhana untuk produk mereka, mengkonfirmasi efektivitas pendekatan pelatihan digital yang diterapkan (Klerkx et al., 2019). Strategi pemasaran yang dikembangkan, termasuk penggunaan media sosial dan platform e-commerce lokal, berhasil memperluas jangkauan pasar produk POC. Dalam tiga bulan pasca-pelatihan, terjadi peningkatan penjualan sebesar 60% dibandingkan metode pemasaran konvensional sebelumnya. Sosialisasi konsep pertanian ramah lingkungan (eco-farming) dalam konteks pemasaran produk organik berhasil meningkatkan pemahaman



peserta tentang nilai tambah produk mereka. Sebanyak 80% peserta melaporkan peningkatan kepercayaan diri dalam memasarkan produk organik mereka, menggarisbawahi pentingnya pengetahuan tentang tren konsumen dan kesadaran lingkungan dalam strategi pemasaran produk pertanian berkelanjutan (Willer et al., 2020).

Monitoring dan Evaluasi Program

Proses monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara berkala menggunakan metode observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan penyebaran angket memberikan wawasan berharga tentang dampak dan keberlanjutan program. Tingkat partisipasi peserta mencapai 90% sepanjang program, menunjukkan antusiasme dan komitmen yang tinggi. Evaluasi pengetahuan dan keterampilan menunjukkan peningkatan rata-rata sebesar 75% dibandingkan baseline awal, mengonfirmasi efektivitas metode transfer teknologi yang diterapkan. Keberlanjutan produksi dan pemasaran POC berbasis PSB menunjukkan tren positif, dengan 65% peserta melanjutkan produksi secara mandiri tiga bulan pasca-program. Analisis rantai nilai yang dilakukan mengungkapkan peningkatan pendapatan rata-rata sebesar 30% bagi petani yang mengadopsi teknologi ini, sejalan dengan temuan Reganold & Wachter (2016) tentang profitabilitas pertanian organik. Dampak lingkungan juga terlihat positif, dengan pengurangan penggunaan pupuk kimia sebesar 50% di area target. Tantangan utama yang teridentifikasi meliputi kebutuhan akan dukungan teknis berkelanjutan dan akses ke pasar yang lebih luas. Rekomendasi untuk keberlanjutan program mencakup pembentukan kelompok dukungan sebaya, penguatan kemitraan dengan lembaga penelitian, dan pengembangan strategi pemasaran kolaboratif. Model evaluasi yang diterapkan, mengadopsi pendekatan Patton (2017), terbukti efektif dalam mengukur dampak program secara holistik dan mengidentifikasi area untuk perbaikan berkelanjutan.

Hasil pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi Pupuk Organik Cair (POC) berbasis Photosynthetic Bacteria (PSB) tidak hanya meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan praktik pertanian ramah lingkungan. Untuk memastikan keberlanjutan program, perlu dilakukan tindak lanjut berupa pendidikan dan pelatihan berkelanjutan bagi kelompok tani, pembentukan jaringan antar kelompok tani untuk berbagi pengalaman, serta monitoring rutin untuk memberikan dukungan teknis. Selain itu, kolaborasi dengan pihak ketiga, seperti lembaga pemerintah dan swasta, sangat penting untuk mendapatkan dukungan tambahan dan memperluas akses pasar produk organik. Terakhir, kampanye kesadaran masyarakat mengenai manfaat pertanian organik juga perlu dilakukan agar hasil pengabdian ini memberikan dampak yang lebih luas dan berkelanjutan (Lopez-Ridaura et al., 2020).

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengabdian ini adalah peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan keterampilan peserta. Analisis pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman sebesar 42,59%, dengan skor rata-rata meningkat dari 68,73 menjadi 98,00. Praktik pembuatan POC mencapai tingkat keberhasilan 90%, dengan 95% peserta melaporkan peningkatan signifikan dalam kemampuan produksi mandiri. Implementasi demplot menunjukkan peningkatan produktivitas tanaman sebesar 22% dibandingkan metode konvensional, disertai dengan perbaikan kesehatan tanah dan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Program pengabdian ini berhasil mentransfer teknologi POC berbasis PSB dan mendorong praktik pertanian berkelanjutan di kalangan petani Kelompok Tani Eran Batu. Keberhasilan ini menegaskan pentingnya integrasi antara inovasi teknologi, pendidikan lingkungan, dan pengembangan kapasitas wirausaha dalam mendorong



transformasi sistem pertanian menuju keberlanjutan. Program ini memberikan wawasan berharga tentang strategi efektif dalam mendorong transisi menuju sistem pangan yang lebih berkelanjutan dan tangguh, sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan global.

Saran

Untuk pengembangan program selanjutnya, kelompok tani disarankan untuk meningkatkan keterampilan dalam memproduksi POC berbasis PSB melalui pelatihan rutin dan pendampingan teknis. Selain itu, kelompok tani juga perlu memperkuat sistem manajemen produksi dan pemasaran dengan membentuk koperasi atau kelompok usaha bersama, sehingga memudahkan akses ke pasar dan meningkatkan daya saing produk organik mereka. Bagi pemerintah desa dan dinas terkait, direkomendasikan untuk menyediakan dukungan berkelanjutan dalam bentuk pelatihan, akses ke alat produksi, serta fasilitasi pemasaran. Pemerintah juga perlu memasukkan program ini ke dalam rencana pembangunan desa dengan mengintegrasikannya ke dalam kebijakan pertanian berkelanjutan. Kerjasama antara pemerintah, akademisi, dan sektor swasta penting dilakukan untuk mengatasi tantangan seperti akses pasar dan pengembangan infrastruktur distribusi produk organik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih tim penulis ucapkan kepada Direktorat, Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada masyarakat (DRTMP), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (KEMDIKBUDRISTEK) Republik Indonesia yang telah mendanai Pengabdian Kepada Masyarakat tahun anggaran 2024. Dukungan pendanaan ini sangat bermanfaat dalam mendukung adaptasi teknologi dan inovasi untuk mendukung pertanian berkelanjutan di wilayah penghasil bawang merah Enrekang. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tak terhingga Universitas Muhammadiyah Enrekang atas kerjasamanya sehingga pengabdian ini dapat berjalan dengan lancar.

Daftar Pustaka

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). Agroecology And The Reconstruction Of A Post-COVID-19 Agriculture. *The Journal Of Peasant Studies*, 47(5), 881-898.
- Bappenas (TPB/Sdgs) Di Word Expo 2025. Kementerian PPN/ Bappenas Berpartisipasi Dalam The Asia-Pacific Forum On Sustainable.
- Barański, M., Średnicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G. B. Leifert, C. (2017). Higher Pufa And N-3 Pufa, Conjugated Linoleic Acid, A-Tocopherol And Iron, But Lower Iodine And Selenium Concentrations In Organic Milk: A Systematic Literature Review And Meta-And Redundancy Analyses. *British Journal Of Nutrition*, 115(6), 1043-1060.
- Chambers, R. (2014). *Rural development: Putting the last first*. Routledge.
- Direktorat Jendral Perkebunan, (2021). *Produksi Lada Menurut Provinsi Di Indonesia*. 2017-2021.
- FAO. (2018). *The 10 Elements Of Agroecology: Guiding The Transition To Sustainable Food And Agricultural Systems*. Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Gattinger, A., Muller, A., Haeni, M., Skinner, C., Fliessbach, A., Buchmann, N., & Niggli, U. (2012). Enhanced Top Soil Carbon Stocks Under Organic Farming. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 109(44), 18226-18231.



- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A Review Of Social Science On Digital Agriculture, Smart Farming And Agriculture 4.0: New Contributions And A Future Research Agenda. *NJAS-Wageningen Journal Of Life Sciences*, 90, 100315.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential Learning: Experience As The Source Of Learning And Development*. FT Press.
- Kour, D., Rana, K. L., Yadav, A. N., Yadav, N., Kumar, M., Kumar, V., ... & Saxena, A. K. (2020). Microbial Biofertilizers: Bioresources And Eco-Friendly Technologies For Agricultural And Environmental Sustainability. *Biocatalysis And Agricultural Biotechnology*, 23, 101487.
- Lopez-Ridaura, S., Meza, E., & Hinojosa, C. (2020). Sustainability assessment of agricultural systems: A participatory approach. *Agricultural Systems*, 182, 102851.
- Mariyono, J., Kuntariningsih, A., Dewi, H. A., Latifah, E., Daroini, P. B., Negoro, A. A., ... & Luther, G. (2019). Pathway analysis of vegetable farming commercialization. *Economic Journal of Emerging Markets*, 11(1), 59-72.
- Meijer, S. S., Catacutan, D., Ajayi, O. C., Sileshi, G. W., & Nieuwenhuis, M. (2015). The role of knowledge, attitudes and perceptions in the uptake of agricultural and agroforestry innovations among smallholder farmers in sub-Saharan Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 13(1), 40-54..
- Mezirow, J., & Taylor, E. W. (Eds.). (2019). *Transformative Learning In Practice: Insights From Community, Workplace, And Higher Education*. John Wiley & Sons.
- Michels, M., Fecke, W., Feil, J. H., Musshoff, O., Pigisch, J., & Krone, S. (2020). Smartphone Adoption And Use In Agriculture: Empirical Evidence From Germany. *Precision Agriculture*, 21(2), 403-425.
- Mie, A., Andersen, H. R., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembiałkowska, Grandjean, P. (2017). Human Health Implications Of Organic Food And Organic Agriculture: A Comprehensive Review. *Environmental Health*, 16(1), 111
- Moser, C. M., & Barrett, C. B. (2016). The complex dynamics of smallholder technology adoption: the case of SRI in Madagascar. *Agricultural Economics*, 35(3), 373-388.
- Nurdiansyah, D., Hambali, M. R., Rahman, R. M., & Koniva, D. D. N. (2024). Pelatihan Pengolahan Makanan Ringan Gapit Dan Stick Berbahan Dasar Bawang Merah Di Desa Kepohkidul Bojonegoro. *Indonesian Collaboration Journal Of Community Services*, 4(1), 19-27. <https://doi.org/10.53067/Icjes.V4i1.155>
- Okullo, J. O., Obua, J., Kaboggoza, J. R. S., & Alemu, J. B. (2017). Traditional knowledge in forest management: The case of Mabira Forest Reserve, Uganda. *Forests, Trees and Livelihoods*, 26(4), 221-234.
- Patton, M. Q. (2017). *Principles-Focused Evaluation: The GUIDE*. Guilford Publications.
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V., Flora, C. B., Godfray, H. C. J., Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1(8), 441-446.
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic Agriculture In The Twenty-First Century. *Nature Plants*, 2(2), 1-8.
- Rogers, E. M. (2010). *Diffusion of innovations*. Simon and Schuster.
- Soumare, A., Diedhiou, A. G., Thuita, M., Hafidi, M., Ouhdouch, Y., Gopalakrishnan, S., & Kouismi, L. (2020). Exploiting Biological Nitrogen Fixation: A Route. *Plants*, 9(2020), 1–22. <https://doi.org/10.3390/Plants9081011>
- Suharman, S., Putriyani, S., Suparman, S., Josi, J., Syamsul, N., Niar, N., & Burhan, M. (2022). Pemberdayaan Kelompok Tani Di Desa Perangian Menggunakan Pupuk



- Ramah Lingkungan Untuk Menghasilkan Sayuran Berbasis Organik. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 1069-1078.
- Suharman, S., Putriyani, S., Suparman, S., Josi, J., Syamsul, N., Niar, N., & Burhan, M. (2022). Pemberdayaan Kelompok Tani Di Desa Perangian Menggunakan Pupuk Ramah Lingkungan Untuk Menghasilkan Sayuran Berbasis Organik. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 1069-1078.
- Suherman, S., Soleh, M. A., Suryajaya, S., & Permanently, A. A. (2021). Utilization Of Vegetable Waste As Liquid Organic Fertilizer And Its Applications To Vegetable Crops. *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science*, 637(1), 012017.
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development*. United Nations.
- Vergheese, K., Lewis, H., Lockrey, S., & Williams, H. (2021). Packaging's Role In Minimizing Food Loss And Waste Across The Supply Chain. *Packaging Technology And Science*, 34(1), 7-20.
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R., & Sinclair, F. (2020). Agroecological Principles And Elements And Their Implications For Transitioning To Sustainable Food Systems. A Review. *Agronomy For Sustainable Development*, 40(6), 1-13.
- Willer, H., Schlatter, B., Trávníček, J., Kemper, L., & Lernoud, J. (2020). *The World Of Organic Agriculture. Statistics And Emerging Trends 2020*. Research Institute Of Organic Agriculture (FiBL), Frick, And IFOAM-Organics International, Bonn.