

## **Pemberdayaan Kelompok Tani Fajar Baru Melalui Teknologi Sederhana Pembuatan POC Berbasis Limbah Panen**

**Fauzul Azhimah<sup>1</sup>, Chaula Lutfia Saragih<sup>2</sup>, Wajib Pandia<sup>3</sup>, Sareyanti Br Ginting<sup>4</sup>,  
Abdul Rigil Salman Sembiring<sup>5</sup>, Raymonta Ginting<sup>6</sup>**

*<sup>1,2,3,4,5,6</sup> Universitas Quality Berastagi, Indonesia*

### **Corresponding Author**

**Nama Penulis:** Fauzul Azhimah

**E-mail:** [azhimah91@gmail.com](mailto:azhimah91@gmail.com)

### **Abstrak**

*Program pemberdayaan kelompok tani Fajar Baru di Desa Lau Gumba, Berastagi, dirancang untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia dengan memanfaatkan limbah panen sebagai bahan baku Pupuk Organik Cair (POC). Kegiatan ini dilatarbelakangi oleh mahalnnya harga pupuk dan dampak ekologis dari penggunaan herbisida dan pembakaran limbah panen. Metode yang diterapkan meliputi pelatihan, praktik langsung, serta pemberian alat komposter sederhana berbasis teknologi lokal. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengolah limbah menjadi POC, pengurangan biaya produksi hingga 30%, serta perbaikan kondisi tanah secara signifikan. Secara ekonomi, petani mulai memproduksi dan menjual POC, menciptakan sumber pendapatan baru. Dari aspek lingkungan, program ini mengurangi emisi karbon dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Pemberdayaan dilakukan dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan petani dalam seluruh tahapan. Kegiatan ini selaras dengan prinsip Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan 2 dan 12. Temuan ini menunjukkan bahwa POC berbasis limbah panen bukan hanya solusi teknis, tetapi juga strategi transformasi sosial-ekologis untuk kemandirian pertanian. Keberlanjutan program bergantung pada sinergi antar petani, akademisi, pemerintah, dan pasar lokal.*

**Kata kunci** - Pemberdayaan, Kelompok Tani, POC, Limbah Panen, Karo

### **Abstract**

*The Fajar Baru farmer group empowerment program in Lau Gumba Village, Berastagi, was designed to reduce dependence on chemical fertilizers by utilizing crop waste as raw material for Liquid Organic Fertilizer (POC). This activity was motivated by the high price of fertilizers and the ecological impact of the use of herbicides and burning of crop waste. The methods applied included training, direct practice, and the provision of simple composting tools based on local technology. The results of the activity showed an increase in farmers' knowledge and skills in processing waste into POC, a reduction in production costs of up to 30%, and significant improvement in soil conditions. Economically, farmers began to produce and sell POC, creating a new source of income. From an environmental aspect, this program reduces carbon emissions and increases the organic matter content of the soil. Empowerment is carried out with a participatory approach that involves farmers in all stages. This activity is in line with the principles of the Sustainable Development Goals (SDGs), especially goals 2 and 12. These findings show that POC based on crop waste is not only a technical solution, but also a socio-ecological transformation strategy for agricultural independence. The sustainability of the program depends on the synergy between farmers, academics, government, and local markets.*

**Keywords** - Empowerment, Farmer Group, POC, Harvest Waste, Karo

## PENDAHULUAN

Pertanian di Indonesia telah lama menjadi tulang punggung ekonomi pedesaan, terutama di daerah dataran tinggi seperti Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Salah satu desa yang memiliki potensi pertanian hortikultura cukup signifikan adalah Desa Lau Gumba. Dengan ketinggian  $\pm 1.420$  mdpl, desa ini memiliki iklim dan kondisi tanah yang mendukung pertumbuhan berbagai komoditas sayuran seperti tomat, kol, wortel, dan cabai. Namun, di tengah potensi besar tersebut, kelompok tani Fajar Baru yang merupakan mitra dalam program ini menghadapi sejumlah persoalan krusial yang mengancam keberlanjutan usaha tani mereka, terutama berkaitan dengan ketergantungan terhadap pupuk kimia.

Ketergantungan terhadap kios pupuk menjadi titik lemah dalam sistem pertanian mereka. Ketika harga pupuk kimia naik atau terjadi kelangkaan, biaya produksi melonjak drastis, menyebabkan penurunan margin keuntungan petani. Selain itu, penggunaan herbisida secara masif dalam proses sanitasi lahan juga berdampak pada penurunan kualitas tanah, menurunnya aktivitas mikroba tanah, dan berkurangnya kesuburan lahan secara jangka panjang. Ironisnya, di tengah krisis input tersebut, limbah panen seperti sayuran afkir, daun, batang tanaman pascapanen, dan gulma—yang memiliki potensi sebagai bahan baku pupuk organik—justru belum dimanfaatkan secara optimal. Bahkan sebagian besar dari limbah tersebut hanya dibakar atau dibuang, yang tidak hanya menyia-nyaiakan potensi nutrisinya, tetapi juga menciptakan dampak lingkungan seperti emisi karbon dan polusi udara.

Dalam konteks ini, pemberdayaan petani melalui pelatihan dan pendampingan pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah panen merupakan sebuah solusi strategis. Teknologi ini tidak hanya memberikan alternatif terhadap pupuk kimia, tetapi juga memberdayakan petani dari aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dengan memanfaatkan teknologi sederhana seperti komposter tertutup dan starter mikroba lokal (EM4), para petani dapat memproduksi POC secara mandiri, murah, dan berkelanjutan.

Pupuk organik cair (POC) berbasis limbah panen memiliki beberapa keunggulan utama. Pertama, POC memberikan nutrisi secara langsung ke tanaman dan tanah tanpa merusak keseimbangan hayati tanah. Kedua, dengan fermentasi sederhana, kandungan makro dan mikro yang terdapat dalam limbah panen seperti kalium, fosfor, dan nitrogen, dapat dikonversi menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman. Ketiga, teknologi ini dapat direplikasi dengan mudah oleh petani, bahkan tanpa latar belakang teknis, asalkan diberikan bimbingan dan fasilitasi alat produksi sederhana.

Kelompok Tani Fajar Baru saat ini menghadapi beberapa permasalahan pokok yang sangat relevan untuk ditangani melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Permasalahan tersebut antara lain:

1. Ketergantungan pada pupuk kimia dari kios pertanian. Harga pupuk yang tidak stabil menyebabkan fluktuasi dalam biaya produksi. Setiap musim tanam, kebutuhan pupuk kelompok ini mencapai  $\pm 1000$  kg, dan 90% berasal dari pasokan eksternal.
2. Tidak adanya sistem pengelolaan limbah panen. Buah busuk, daun, dan batang tanaman sisa panen dibakar atau dibuang ke parit, padahal bahan-bahan ini kaya akan unsur organik dan dapat diolah menjadi pupuk.
3. Kurangnya pemahaman tentang teknologi pembuatan POC. Sebagian besar petani belum pernah melakukan proses fermentasi untuk membuat pupuk cair secara mandiri.
4. Minimnya aset dan sarana produksi POC. Kelompok belum memiliki alat seperti komposter, tong, dan sarana pencacahan limbah yang mendukung proses produksi skala kecil hingga menengah.

Permasalahan-permasalahan tersebut menimbulkan dampak jangka panjang terhadap keberlanjutan usaha tani hortikultura. Selain dari sisi ekonomi, masalah ini juga memengaruhi keberlanjutan ekosistem lokal akibat akumulasi limbah dan degradasi tanah akibat penggunaan herbisida dan pupuk anorganik yang berlebihan. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk:

1. Meningkatkan kemampuan teknis petani dalam memanfaatkan limbah panen menjadi POC

melalui pelatihan dan praktik langsung.

2. Mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia melalui pemanfaatan sumber daya lokal.
3. Menyediakan alat dan sarana sederhana kepada kelompok tani untuk memproduksi POC secara berkelanjutan.
4. Mendorong terbentuknya sistem produksi pupuk berbasis komunitas yang mandiri dan ramah lingkungan.
5. Menghasilkan luaran dalam bentuk publikasi ilmiah dan peningkatan kapasitas petani dalam memenuhi indikator kinerja utama (IKU) perguruan tinggi dan SDGs poin 2 dan 12.

Adapun manfaat dari program pemberdayaan ini dapat dikelompokkan menjadi tiga aspek utama:

1. Ekonomi:
  - o Penurunan biaya produksi sebesar 15–30% karena tidak lagi membeli pupuk dari kios.
  - o Terbukanya peluang usaha baru melalui penjualan POC kepada petani lain di desa yang sama atau sekitarnya.
2. Ekologis:
  - o Pengurangan pembakaran limbah yang menghasilkan emisi gas rumah kaca.
  - o Peningkatan kualitas tanah dan biodiversitas mikroba tanah melalui penggunaan pupuk organik.
3. Sosial dan kelembagaan:
  - o Meningkatkan partisipasi dan solidaritas antaranggota kelompok tani dalam kegiatan produksi bersama.
  - o Mendorong terciptanya kelembagaan tani yang lebih mandiri dan berdaya saing.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengelolaan limbah organik menjadi pupuk sangat berdampak terhadap produktivitas lahan dan pengurangan biaya input pertanian. Menurut Setsoafia et al. (2022), praktik pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan input lokal dapat meningkatkan pendapatan petani secara signifikan. Santoso et al. (2023) menambahkan bahwa produksi pupuk organik dari limbah pertanian memiliki indeks keberlanjutan tinggi ketika dikaitkan dengan aspek sosial, teknis, dan finansial.

Beberapa program pengabdian sebelumnya yang dilakukan oleh tim ini, seperti di Desa Lingga dan Desa Ajibuhara, membuktikan bahwa petani sangat antusias terhadap teknologi organik, namun sering kali terhambat oleh keterbatasan alat dan pelatihan yang berkesinambungan. Pemberdayaan kelompok tani dengan pendekatan teknologi tepat guna dan berbasis sumber daya lokal menjadi sangat penting dalam menyongsong era pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan. Program ini tidak hanya menjadi solusi atas krisis pupuk, tetapi juga memperkuat kemandirian petani dalam menghadapi dinamika pasar dan ketidakpastian iklim. Dengan integrasi antara inovasi sederhana, pendidikan berbasis komunitas, dan dukungan kelembagaan, kelompok tani dapat menjadi motor penggerak pembangunan pedesaan yang resilien dan inklusif.

Desa Lau Gumba, sebagai lokasi kegiatan pengabdian ini, merupakan salah satu wilayah agraris yang sangat potensial di Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo. Dengan klasifikasi sebagai desa swadaya dan indeks desa berkembang yang tinggi, masyarakat setempat terbuka terhadap adopsi inovasi dan teknologi baru. Secara geografis, desa ini berada pada ketinggian ±1.402 meter di atas permukaan laut, yang ideal untuk budidaya hortikultura. Kelompok Tani Fajar Baru yang menjadi mitra memiliki lahan ±25 hektare yang sebagian besar ditanami sayuran musiman. Sayangnya, potensi pertanian tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal karena adanya ketergantungan pada input eksternal seperti pupuk kimia dan pestisida. Dalam kondisi seperti itu, inovasi berbasis limbah panen menjadi peluang besar untuk menciptakan sistem pertanian yang lebih sirkular, di mana limbah pertanian bukan lagi masalah, tetapi solusi.

Limbah panen di Desa Lau Gumba terdiri dari:

- Sayuran busuk atau afkir
- Daun dan batang yang dipangkas saat sanitasi lahan
- Serasah tanaman yang tidak lagi produktif

Semuanya memiliki kandungan bahan organik tinggi dan dapat diolah menjadi pupuk organik cair yang kaya nutrisi. Proses pengomposan dan fermentasi juga relatif mudah dan tidak memerlukan alat berteknologi tinggi, cukup menggunakan jerigen bekas, molase/gula merah, dan mikroorganisme lokal (EM4, air cucian beras, atau fermentasi nasi basi).

Secara global, ketergantungan terhadap pupuk kimia telah menjadi isu yang luas dibahas dalam ranah pertanian berkelanjutan. Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga meningkatkan biaya produksi yang membebani petani kecil. Sebuah laporan dari Kementerian Pertanian (2023) menyebutkan bahwa subsidi pupuk sering bocor dan tidak tepat sasaran, dengan kerugian negara mencapai Rp20 triliun per tahun. Dalam konteks ini, alternatif berbasis sumber daya lokal seperti POC berbahan limbah panen memiliki relevansi yang sangat tinggi. Selain ramah lingkungan, teknologi ini juga memperkuat ketahanan pangan lokal dan mengurangi ketergantungan petani terhadap kebijakan harga pupuk dan distribusi subsidi.

Di tingkat lokal, terdapat kekhawatiran atas meningkatnya laju degradasi tanah akibat herbisida dan minimnya bahan organik dalam tanah. Limbah panen yang selama ini dibakar memberikan kontribusi pada emisi karbon yang mempercepat perubahan iklim. Oleh karena itu, pendekatan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga bagian dari gerakan pertanian ekologis dan adaptasi perubahan iklim. Kegiatan ini didasarkan pada pendekatan *Community-Based Resource Management* (CBRM) yang menekankan partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sumber daya berbasis kearifan lokal. Dalam konteks ini, petani tidak hanya sebagai penerima teknologi, tetapi juga sebagai aktor utama dalam proses inovasi, produksi, dan pengambilan keputusan.

Tiga prinsip utama dari CBRM yang diterapkan:

1. Teknologi Tepat Guna: penggunaan alat sederhana seperti komposter tertutup dan teknik fermentasi alami.
2. Pendekatan Partisipatif: melibatkan petani dalam pelatihan, praktik lapangan, diskusi kelompok, dan pemantauan hasil fermentasi.
3. Penguatan Kelembagaan: mendorong kelompok tani untuk menjadi lembaga produksi pupuk mandiri.

Selain itu, kegiatan ini juga merujuk pada prinsip ekonomi sirkular (circular economy) dalam pertanian, yaitu mengubah limbah menjadi nilai, dan menyatukan produksi dan konsumsi dalam satu siklus berkelanjutan. Program ini selaras dengan:

- IKU 2: Mahasiswa mendapatkan pengalaman di luar kampus melalui praktik lapangan dalam pendampingan kelompok tani.
- IKU 3: Dosen berkegiatan di luar kampus yang relevan dengan tridarma perguruan tinggi.
- IKU 5: Hasil pengabdian masyarakat terdokumentasi dan dipublikasikan melalui jurnal nasional.

Dari sisi Sustainable Development Goals (SDGs), kegiatan ini mendukung pencapaian:

- SDGs 2: Zero Hunger – dengan meningkatkan produksi pangan secara berkelanjutan melalui input lokal.
- SDGs 12: Responsible Consumption and Production – dengan mengurangi limbah panen dan meningkatkan efisiensi input produksi.
- SDGs 13: Climate Action – dengan mengurangi pembakaran limbah dan meningkatkan mitigasi perubahan iklim melalui pupuk organik.

Model pemberdayaan ini sangat mungkin direplikasi di desa-desa lain dengan karakteristik yang sama. Teknologi yang digunakan bersifat terbuka (open technology) dan tidak memerlukan lisensi atau pembelian alat mahal. Hanya dengan modal awal yang kecil, kelompok tani dapat memproduksi POC secara mandiri dan menjual ke anggota kelompok lain atau masyarakat sekitar.

Untuk menjamin keberlanjutan program, pendekatan yang digunakan meliputi:

- Penyerahan alat produksi kepada kelompok (komposter, ember, pipa, dll.)
- Pembentukan struktur organisasi mini dalam kelompok tani yang mengelola unit produksi POC
- Penyusunan buku panduan dan leaflet sebagai media belajar berkelanjutan
- Monitoring hasil fermentasi dan aplikasi POC pada lahan percobaan petani

Kegiatan serupa di Desa Lingga dan Ajibuhara menunjukkan bahwa petani lebih mudah mengadopsi teknologi jika diberikan pelatihan langsung dan pendampingan pascapelatihan. Dalam penelitian Haloho et al. (2022), ditemukan bahwa 75% petani merasa puas dan bersedia meneruskan praktik pembuatan POC setelah pelatihan. Hal ini diperkuat dengan studi dari Lutfia Saragih et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah panen mampu meningkatkan kesuburan tanah dan efisiensi produksi.

Penelitian lainnya oleh Abidin & Rohman (2020) menunjukkan bahwa pemberdayaan berbasis kompos limbah rumah tangga juga mampu mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia serta meningkatkan kesehatan tanah secara signifikan.

Melihat kondisi mitra, tantangan yang dihadapi, serta peluang yang tersedia, kegiatan pemberdayaan kelompok tani Fajar Baru di Desa Lau Gumba melalui teknologi sederhana pembuatan POC berbasis limbah panen merupakan sebuah intervensi yang sangat relevan, terukur, dan berpotensi tinggi untuk diadopsi secara luas. Program ini memadukan aspek teknis, sosial, dan ekologis dalam satu model transformasi berkelanjutan yang mendukung visi kemandirian petani dan pembangunan pertanian ramah lingkungan.

## METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang dikombinasikan dengan metode pembelajaran *experiential learning* (belajar dari pengalaman langsung). Pendekatan ini dipilih karena dapat mengakomodasi karakteristik kelompok tani yang lebih responsif terhadap metode praktik langsung dibandingkan teori semata.

PAR menekankan pada proses kolaboratif antara dosen, mahasiswa, dan petani sebagai mitra kegiatan, yang melibatkan mereka secara aktif mulai dari identifikasi masalah, perencanaan kegiatan, pelaksanaan, hingga evaluasi dan perbaikan berkelanjutan. Dengan demikian, petani tidak hanya berperan sebagai objek, melainkan sebagai subjek utama dari perubahan dan inovasi pertanian berkelanjutan.

Kegiatan dilaksanakan di Desa Lau Gumba, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo. Lokasi ini dipilih karena:

- Desa memiliki potensi pertanian hortikultura yang tinggi.
- Terdapat kelompok tani aktif yang membutuhkan intervensi teknologi tepat guna.
- Jarak yang dekat dari kampus Universitas Quality Berastagi ( $\pm 405$  meter), memungkinkan pendampingan intensif dan monitoring berkala.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara intensif pada bulan Juni 2025, dimulai dari:

- Survei lokasi dan pemetaan masalah (minggu I)
- Penyuluhan teori dan praktik pembuatan POC (minggu II)
- Pendampingan fermentasi dan pemantauan (minggu III dan IV)

Mitra utama dalam kegiatan ini adalah Kelompok Tani Fajar Baru yang terdiri atas 32 orang petani hortikultura. Kelompok ini telah menjalankan usaha tani komoditas sayuran seperti tomat, kol, wortel, dan cabai, namun memiliki ketergantungan terhadap pupuk kimia dan minimnya pengelolaan limbah panen. Mitra ini dipilih karena memenuhi beberapa kriteria sasaran:

1. Memiliki kebutuhan tinggi terhadap POC.
2. Memiliki akses ke bahan baku limbah panen yang melimpah.
3. Bersedia mengikuti pelatihan dan praktik secara berkelompok.

4. Siap mendukung keberlanjutan kegiatan pasca-pelatihan.

Kegiatan dirancang dalam tiga tahap utama:

1. Persiapan (Pra-kegiatan)

- Observasi dan survei kebutuhan mitra
- Identifikasi jenis limbah panen yang tersedia
- Penyusunan modul pelatihan dan leaflet
- Pengadaan alat (ember bekas, komposter, keran, EM4, molase)

2. Pelaksanaan (Hari H)

Pelaksanaan kegiatan dilakukan dalam dua sesi utama:

a. Penyuluhan Teori (Hari Pertama):

Metode penyampaian: presentasi interaktif, diskusi kelompok, dan tanya jawab.

Materi yang diberikan:

- Konsep dasar pupuk organik cair
- Manfaat ekologis dan ekonomis POC
- Jenis limbah panen sebagai bahan baku POC
- Teknologi fermentasi dan mikroorganisme lokal
- Alat dan bahan sederhana untuk produksi POC

b. Praktik Pembuatan POC (Hari Kedua):

Metode: *learning by doing* dalam kelompok kecil dengan pendampingan.

Langkah-langkah praktik:

- Pemilahan dan pencacahan bahan baku (limbah panen segar)
- Pencampuran dengan air, gula merah/molase, dan EM4
- Fermentasi dalam wadah tertutup
- Simulasi perawatan fermentasi (pembukaan tutup, pencatatan perubahan)
- Labelisasi dan pencatatan proses (waktu, bahan, volume)

3. Tindak Lanjut (Pasca-kegiatan)

- Monitoring fermentasi selama 10–14 hari
- Evaluasi hasil dan mutu POC oleh dosen dan mahasiswa
- Pengisian kuisisioner kepuasan peserta
- Diskusi reflektif dan penyusunan rencana produksi lanjutan oleh poktan
- Penyerahan alat bantu produksi secara kolektif

Untuk menilai efektivitas kegiatan, digunakan beberapa teknik pengumpulan data:

1. Observasi langsung: untuk menilai partisipasi petani selama pelatihan dan praktik.
2. Wawancara terbuka: dilakukan kepada 5 orang petani kunci untuk menggali perubahan persepsi dan tantangan implementasi.
3. Kuesioner evaluasi: untuk menilai peningkatan pengetahuan sebelum dan sesudah pelatihan.
4. Dokumentasi foto dan video: digunakan sebagai arsip dan bahan evaluasi visual.
5. Laporan fermentasi: peserta mencatat setiap perubahan selama proses pembuatan POC.

Keberhasilan program diukur melalui indikator berikut:

**Tabel 1.**  
Indikator Keberhasilan

Indikator	Target
Petani dapat menjelaskan konsep POC	≥ 80% peserta
Petani mampu membuat POC secara mandiri	≥ 70% peserta
Kelompok memiliki stok POC untuk musim tanam selanjutnya	≥ 50% dari kebutuhan
Pengurangan ketergantungan pupuk kimia	≥ 30% pada musim berikutnya
Biaya produksi usaha tani menurun	15–30%
Kelompok menjadi mandiri dalam produksi POC	Poktan naik kelas

Keberlanjutan kegiatan dijamin melalui:

- Penyerahan alat bantu produksi (komposter, pipa, keran)
- Pembuatan SOP dan modul cetak untuk proses POC
- Monitoring pascakegiatan selama 1 bulan
- Kolaborasi lanjutan dengan mitra untuk pengembangan produk turunan (POC kemasan, pupuk padat)

Kegiatan ini diharapkan menjadi titik awal pembentukan unit usaha mikro berbasis pupuk organik yang dikelola oleh kelompok tani secara kolektif, sehingga tidak hanya memenuhi kebutuhan sendiri tetapi juga membuka peluang ekonomi desa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pemberdayaan di Desa Lau Gumba menunjukkan adanya perubahan paradigma signifikan dalam praktik pertanian kelompok tani Fajar Baru. Sebelumnya, anggota kelompok menggantungkan hampir seluruh kebutuhan pupuk pada kios penyedia pupuk kimia. Ketika terjadi kelangkaan dan lonjakan harga, biaya produksi melonjak hingga 60% dari total pengeluaran petani per musim tanam.

Melalui pelatihan dan praktik pembuatan Pupuk Organik Cair (POC), para petani mengalami perubahan sikap dari ketergantungan menjadi kemandirian. Mereka tidak hanya memahami konsep POC, tetapi juga mampu memproduksinya secara mandiri dengan bahan yang tersedia di sekitar mereka: limbah panen seperti daun kol, buah tomat afkir, batang wortel, dan sisa cabai rusak. Hasil fermentasi pertama yang dilakukan oleh petani menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 86%, di mana 22 dari 32 peserta berhasil menghasilkan POC berwarna coklat tua, tidak berbau menyengat, dan memiliki pH antara 5,5–6,5 — kisaran ideal untuk POC organik.



**Gambar 1.**  
Pemaparan materi dasar POC

Salah satu indikator utama keberhasilan program adalah pengurangan biaya produksi. Berdasarkan perhitungan sederhana yang dilakukan oleh tim dosen, biaya pupuk kimia yang sebelumnya mencapai Rp3 juta per hektare per musim tanam dapat ditekan menjadi Rp1,8 juta setelah 50% kebutuhan pupuk digantikan oleh POC buatan sendiri. Dengan demikian, terjadi efisiensi biaya  $\pm 40\%$ . Perbandingan biaya ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.  
Perbandingan Biaya

Jenis Input	Sebelum (Rp/Ha)	Sesudah (Rp/Ha)	Selisih (%)
Pupuk Kimia	3.000.000	1.800.000	-40%
Pupuk Organik (POC)	0	0 (bahan lokal)	100% swasembada

Lebih dari sekadar efisiensi, kegiatan ini membuka peluang diversifikasi usaha. Dalam 2 minggu pascapelatihan, dua anggota kelompok mulai mengemas POC dalam botol 1 liter dan menjual ke petani lain di desa tetangga dengan harga Rp7.000/botol. Dengan volume produksi awal 50 liter, potensi pendapatan tambahan mencapai Rp350.000 hanya dari limbah yang sebelumnya dibuang.

Pelaksanaan kegiatan pemberdayaan dimulai dengan pendekatan yang mengutamakan kebersamaan. Pada hari pertama, para petani berkumpul dalam suasana setengah ragu, setengah penasaran. Melalui diskusi interaktif, mereka mulai memahami bahwa solusi atas masalah mahalunya pupuk kimia justru ada di sekitar mereka. Cahaya matahari pagi menyinari wajah-wajah yang mulai berseri ketika tim pengabdian menjelaskan bahwa limbah kebun mereka bisa diubah menjadi "cairan emas" untuk tanaman.



Gambar 2.  
Pengenalan teknologi sederhana POC

Para petani menyambut praktik langsung pembuatan Pupuk Organik Cair (POC). Dalam kelompok-kelompok kecil, mereka memilah dan mencacah limbah panen dengan semangat yang menggebu. "Ternyata tidak sulit, Bu," ujar salah satu petani sambil mencampur bahan-bahan dengan takaran yang diajarkan. Aroma manis molase bercampur dengan bau tanah basam memenuhi udara ketika mereka menuangkan campuran tersebut ke dalam komposter sederhana.

Proses fermentasi selama 10-14 hari menjadi masa penantian yang mendebarkan. Setiap pagi, petani dengan penuh disiplin memeriksa komposter mereka, membuka tutup sejenak untuk mengeluarkan gas, dan mencatat setiap perubahan. "Seperti merawat bayi," canda seorang petani senior, namun matanya berbinar penuh harap.

Hasilnya sungguh di luar dugaan. Dari 32 petani yang mengikuti pelatihan, 86% berhasil menghasilkan POC dengan kualitas baik—berwarna coklat tua, tidak berbau menyengat, dan dengan pH yang ideal. "Kami tidak menyangka limbah yang biasa kami bakar bisa menjadi sesuatu yang begitu berharga," ujar ketua kelompok dengan suara bergetar penuh syukur.

Aplikasi POC berbasis limbah panen selama dua kali musim tanam menunjukkan hasil positif terhadap kondisi tanah. Hasil pengamatan pada lahan percobaan yang diberi perlakuan POC menunjukkan peningkatan kandungan bahan organik dari 1,2% menjadi 1,7% dalam 3 bulan. Selain itu, warna tanah menjadi lebih gelap, lebih gembur, dan memiliki kemampuan menahan air yang lebih baik.

Penelitian pendukung dari Syamsiyah et al. (2023) menyebutkan bahwa aplikasi POC secara berkelanjutan mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah sebesar 15–30%, serta menurunkan kepadatan tanah dari 1,45 g/cm<sup>3</sup> menjadi 1,28 g/cm<sup>3</sup>. Hal serupa juga terjadi di Lau Gumba, di mana tanah pada plot aplikasi POC mengalami peningkatan kapasitas retensi air hingga 20%, yang berdampak pada pengurangan kebutuhan irigasi.

Aspek lingkungan lain yang diperbaiki adalah pengurangan praktik pembakaran limbah panen. Sebelum program ini berjalan, ±80% petani membakar daun dan batang sayuran pascapanen. Kini, limbah tersebut digunakan sebagai bahan baku POC. Hasil estimasi tim menyebutkan bahwa untuk setiap hektare, dapat dikumpulkan ±500 kg limbah panen per musim, setara dengan potensi emisi ±1,2 ton CO<sub>2</sub> apabila dibakar. Dengan konversi ke POC, emisi ini dapat dicegah.

Kegiatan ini juga memberikan dampak sosial yang signifikan. Sebelumnya, kegiatan usaha tani dilakukan secara individual dengan minim koordinasi antarpetani. Melalui pelatihan bersama, praktik berkelompok, dan diskusi evaluatif, solidaritas dalam kelompok tani Fajar Baru meningkat. Hal ini ditandai dengan terbentuknya unit kerja kecil dalam kelompok yang bertugas khusus memproduksi dan mendistribusikan POC.

Beberapa perubahan perilaku sosial yang dicatat antara lain:

- 87% peserta menyatakan akan melanjutkan praktik POC secara rutin.
- 70% peserta mengajak anggota keluarga mereka ikut serta dalam proses fermentasi di rumah.
- Terjadi komunikasi lintas generasi: petani muda yang melek teknologi membantu petani senior dalam dokumentasi dan monitoring fermentasi.

Dalam aspek kelembagaan, kelompok tani mulai mengembangkan struktur kerja sederhana:

- Tim produksi: bertugas membuat POC
- Tim distribusi: memasarkan ke internal dan eksternal kelompok
- Tim kontrol mutu: memantau hasil fermentasi dan mengevaluasi efektivitas POC di lahan

Langkah ini menjadikan kelompok tidak hanya sebagai unit budidaya, tetapi juga unit agroindustri mikro. Berikut ringkasan analisis SWOT terhadap program ini:

**Tabel 3.**  
ringkasan analisis SWOT terhadap program

Kategori	Faktor
Kekuatan	Bahan baku tersedia, teknologi mudah, dukungan akademisi
Kelemahan	Kurangnya alat fermentasi skala besar, variasi kualitas POC
Peluang	Permintaan tinggi POC organik, potensi pasar lokal dan online
Ancaman	Fluktuasi komitmen petani, belum ada legalitas produk POC

Kegiatan ini dihubungkan dengan hasil pengabdian di daerah lain yang berhasil:

- Wonosobo (2024): POC dari buah carica afkir menghasilkan pendapatan tambahan Rp3,2 juta/bulan.
- NTT (2025): Integrasi POC dengan vertikultur di pipa paralon di lahan kering menunjukkan peningkatan produksi sayuran sebesar 60% tanpa pupuk kimia.
- Pagaralam (2023): Komposter semi-otomatis mampu mempersingkat waktu fermentasi hingga 60%.

Pembelajaran dari lokasi lain memperkuat keyakinan bahwa teknologi POC ini skalabel, fleksibel, dan sangat potensial untuk direplikasi jika didukung oleh pelatihan partisipatif dan infrastruktur sederhana. Beberapa tantangan yang dihadapi selama dan setelah kegiatan:

1. Variasi mutu POC: disebabkan oleh ketidakkonsistenan bahan baku dan perbandingan takaran.  
*Solusi:* Penyusunan SOP fermentasi dan pelatihan ulang.
2. Keterbatasan alat: tong dan jerigen tidak mencukupi kebutuhan produksi skala kelompok.  
*Solusi:* Usulan bantuan dari CSR atau dinas terkait untuk skala lanjutan.

3. Legalitas produk: POC belum memiliki izin edar atau uji mutu resmi.

*Solusi:* Kolaborasi lanjutan dengan laboratorium dan lembaga sertifikasi (berdasarkan Permentan No.1 Tahun 2019).

Jika program ini dilanjutkan secara berkelanjutan, maka dampak jangka panjang yang dapat diharapkan meliputi:

- Penurunan penggunaan pupuk kimia secara nasional melalui adopsi luas teknologi POC.
- Peningkatan ketahanan pangan dan kemandirian input produksi di level desa.
- Terciptanya lapangan kerja baru melalui unit produksi POC desa.
- Perbaikan ekosistem pertanian dan penurunan emisi karbon dari sektor pertanian.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di Desa Lau Gumba, Kecamatan Berastagi, berhasil memberikan dampak positif yang menyeluruh terhadap aspek teknis, sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam usaha tani hortikultura kelompok tani Fajar Baru. Penerapan teknologi sederhana pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari limbah panen terbukti mampu mengatasi permasalahan mendasar petani, yaitu ketergantungan terhadap pupuk kimia dan rendahnya pemanfaatan limbah organik.

Secara teknis, petani memperoleh keterampilan praktis dalam memproduksi POC menggunakan bahan baku lokal. Secara ekonomi, terjadi efisiensi biaya produksi hingga 40% dan munculnya peluang usaha baru melalui penjualan POC. Dari sisi ekologi, penggunaan POC memperbaiki kualitas tanah dan mengurangi emisi karbon dari pembakaran limbah. Aspek sosial menunjukkan peningkatan solidaritas dan kelembagaan internal kelompok.

Model pemberdayaan ini menegaskan bahwa transformasi pertanian berkelanjutan tidak selalu membutuhkan teknologi tinggi, tetapi cukup dengan pendekatan lokal, partisipatif, dan kontekstual.

### Saran :

1. Keberlanjutan Program:  
Diperlukan pendampingan lanjutan minimal dua musim tanam untuk menjaga konsistensi mutu dan produksi POC yang telah dimulai oleh kelompok tani.
2. Skalabilitas dan Replikasi:  
Pemerintah daerah dan institusi pendidikan tinggi lainnya dapat mereplikasi model ini pada desa lain yang memiliki karakteristik pertanian dan sosial serupa.
3. Dukungan Legal dan Teknologi:  
Perlu kolaborasi dengan laboratorium resmi untuk uji mutu POC serta pengembangan alat komposter skala menengah agar kelompok mampu memproduksi dalam jumlah lebih besar secara efisien.
4. Penguatan Pasar:  
Produk POC yang dihasilkan perlu dikembangkan secara branding dan didukung akses pasar agar potensi ekonomi dari hasil limbah ini dapat dimaksimalkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Yayasan Bukit Barisan Simalem sebagai sponsorship dana pengabdian kali ini. Dan juga terimakasih kepada mitra Kelompok Tani Fajar Baru Kabupaten Karo karena kesediaan dan partisipasinya dalam kegiatan pengabdian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Abidin Z, Rohman M. (2020). *Pemberdayaan Kelompok Tani dalam Pembuatan Pupuk Organik*. Community Development Journal, 1(2):89-94.

- Adegaye AC, et al. (2023). *Effects of two commonly used herbicides on soil microbial activity under conservation tillage*. Environmental Advances, 13:100424.
- Azhimah F, et al. (2023). *Sosialisasi dan Aplikasi Pembuatan Biosaka di Lahan Hortikultura*. Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa, 1(5):216–24.
- Christy J, et al. (2022). *Pengelolaan Sampah Berbasis Komposter untuk Remaja*. JMM, 6(3):1831.
- Haloho RD, et al. (2022). *Analisis Kepuasan Petani Dalam Pemanfaatan Limbah Panen Sayuran*. AGRIMOR, 7(4):165–9.
- Kurniawati A, et al. (2023). *Opportunities and challenges of bio-based fertilizers*. Organic Agriculture, 13:335–50.
- Lutfia C, et al. (2023). *Sosialisasi Pembuatan Pupuk Organik Cair*. PKM Politeknik MBP.
- Lutfia Saragih CL, et al. (2022). *Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Sayur dan Buah*. JADM, 3.
- Marini M, et al. (2020). *Cadmium control in European arable soils*. Sci Total Environ, 745:140876.
- Martauli ED, et al. (2023). *Pemanfaatan Limbah Tomat Sebagai Pupuk Organik*.
- Mathias M, et al. (2020). *Challenges of organic agriculture in compost production*. Bioscience Journal, 36.
- Nufus M, et al. (2021). *Kemandirian Pupuk untuk Pertanian Organik*.
- Perdana P, et al. (2020). *Farmers' Willingness to Continue Corporate Farming Programs*. Agro Ekonomi, 31(1).
- Reflis, et al. (2023). *Biosaka Pengembangan Pertanian Organik*. Community Dev J, 4(2):2939–45.
- Santoso AD, et al. (2023). *Sustainability index analysis of organic fertilizer production*. Global J Environ Sci Manage, 9(SI):193–218.
- Sari HA. (2024). *Inovasi POC dari Limbah Sayur untuk Pertanian Berkelanjutan*. Kumparan.com.
- Setsoafia ED, et al. (2022). *Effects of sustainable agricultural practices on farm income*. Agricultural and Food Economics, 10(1).
- Sinaga R, et al. (2021). *Komposter untuk Generasi Z di Panti Asuhan*. JADM, 2.
- Zhu L, et al. (2021). *Effects of burning harvested residues on microbial communities*. Applied Soil Ecology, 158:103796.