



Peningkatan Kapasitas Petani Nagari Paninjauan melalui Produksi Pupuk Organik Cair dan Penguatan Kelembagaan BumNag Menuju Pertanian Berkelanjutan

Fitri Amelia^{1*}, Iryani¹, Friyatmi²

¹Departemen Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Indonesia, 25163

²Pendidikan Ekonomi, Universitas Negeri Padang, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Padang, Indonesia, 25163

*Email korespondensi: fitriamelia@fmipa.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 20 Sep 2025

Accepted: 16 Oct 2025

Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

Business Model Canvas;

Fermentor;

Integrated Nutrient

Management (INM);

Ketahanan Pangan;

Limbah Sayuran.

Keyword:

Business Model

Canvas;

Fermentor;

Food security;

Integrated Nutrient

Management (INM);

Vegetable waste.

ABSTRAK

Background: Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Nagari Paninjauan, Kabupaten Tanah Datar, yang menghadapi persoalan ketergantungan tinggi pada pupuk kimia, pemanfaatan limbah pertanian yang belum optimal, serta kelembagaan BUMNag yang masih lemah. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan kapasitas petani dalam mengolah limbah pertanian menjadi pupuk dan pestisida organik serta memperkuat kemandirian ekonomi berbasis kelembagaan desa. **Metode:** Metode pelaksanaan mencakup sosialisasi, pelatihan pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dan pestisida nabati, pendampingan produksi menggunakan fermentor berkapasitas 200 liter, pelatihan business model canvas bagi pengurus BUMNag dan anggota PKK, dan uji lapang pada lahan percontohan. **Hasil:** Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan keterampilan petani dalam memproduksi POC, tersedianya sarana fermentor untuk produksi skala besar yang lebih konsisten, serta lahirnya rancangan model bisnis sederhana untuk pemasaran produk organik. Uji lapang memperlihatkan bahwa kombinasi POC dan pupuk anorganik (70:30) mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman yang mendekati penggunaan pupuk kimia penuh, mendukung konsep *Integrated Nutrient Management* (INM). **Kesimpulan:** Program ini memberikan kontribusi dalam peningkatan pemanfaatan limbah pertanian, dan memperkuat kelembagaan petani menuju sistem pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan sekaligus memperkuat ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat.

ABSTRACT

Background: The community service program was conducted in Nagari Paninjauan, Tanah Datar Regency, which faces challenges such as high dependency on chemical fertilizers, suboptimal utilization of agricultural waste, and weak institutional capacity of the village-owned enterprise (BUMNag). The objectives of the program were to enhance farmers' capacity in processing agricultural waste into organic fertilizers and biopesticides, as well as to strengthen local economic independence through village-based institutions. **Method:** The implementation methods included socialization, training on the production of liquid organic fertilizer (POC) and organic pesticides,

mentoring in large-scale production using a 200-liter fermentor, training on the Business Model Canvas for BUMNag administrators and PKK members, and field experiment evaluating the application of POC to mustard greens (sawi; *Brassica spp.*) growth on demonstration plots. **Result:** The results showed that farmers' abilities to produce POC increased, supported by the provision of fermentor equipment that enables more consistent large-scale production, long with the creation of a simple business model for promoting and marketing organic products. **Conclusion:** Field trials demonstrated that the combination of POC and inorganic fertilizer (70:30) produced plant growth comparable to the full application of chemical fertilizers, supporting the concept of Integrated Nutrient Management (INM). This program contributed to increasing the utilization of agricultural waste and strengthening farmers' institutions toward a sustainable and environmentally friendly agricultural system, while simultaneously enhancing food security and community welfare.



© 2024 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang berperan penting dalam menjaga ketahanan pangan dan keberlanjutan kehidupan masyarakat global. Namun, sektor ini menghadapi berbagai tantangan serius, mulai dari fluktuasi harga komoditas, ketergantungan pada input kimia, hingga masalah limbah organik yang tidak terkelola. Data *Food and Agriculture Organization* (FAO) menunjukkan bahwa sekitar 14% produksi pangan dunia hilang sebelum sampai ke konsumen akibat distribusi dan pengelolaan pascapanen yang tidak optimal, termasuk dalam bentuk pembusukan hasil pertanian (FAO, 2022). Limbah pertanian yang menumpuk berpotensi menghasilkan gas rumah kaca seperti metana yang berkontribusi terhadap perubahan iklim global (EPA, 2024). Oleh karena itu, inovasi dalam pengelolaan limbah pertanian dan penggunaan pupuk organik menjadi salah satu fokus penting dalam pembangunan berkelanjutan, sejalan dengan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) terutama pada tujuan 2 (Tanpa Kelaparan) dan tujuan 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab).

Kabupaten Tanah Datar sebagai salah satu lumbung pangan di Provinsi Sumatera Barat memiliki kontribusi signifikan terhadap produksi pertanian daerah. Dengan luas wilayah 133.600 hektar dan populasi lebih dari 370 ribu jiwa, lebih dari 70% penduduknya bergantung pada sektor pertanian, meliputi tanaman pangan, hortikultura, peternakan, dan perikanan (BPS, 2020). Salah satu nagari agraris yang aktif adalah Nagari Paninjauan, X Koto, dengan komoditas utama padi dan hortikultura seperti cabai, kol, sawi, dan wortel. Namun, permasalahan serius muncul ketika panen raya berlangsung. Harga sayuran anjlok, sementara biaya produksi, pupuk, dan perawatan meningkat. Akibatnya, hasil panen sering dibiarkan membusuk di lahan karena biaya panen tidak sebanding dengan harga jual. Kondisi ini menimbulkan limbah organik yang mencemari lingkungan serta memperburuk kerugian ekonomi petani (Minangsatu, 2023). Penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa meskipun petani Paninjauan memiliki potensi besar dalam mengolah limbah menjadi pupuk organik, pengetahuan dan sikap mereka terhadap praktik ini masih

terbatas, sehingga membutuhkan intervensi pelatihan partisipatif untuk memperkuat kesadaran dan keterampilan mereka (Amelia et al., 2025). Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas Pupuk Organik Cair (POC) dalam meningkatkan kualitas pertanian. POC dari kombinasi limbah ternak dan hijauan terbukti memiliki kualitas baik sebagai sumber nutrisi tanaman (Pancapalaga, 2011). Selain itu, POC dari limbah tumbuhan berpengaruh nyata terhadap serapan unsur hara N dan P serta mampu meningkatkan hasil produksi tanaman kedelai di lahan gambut (Saputra et al., 2019). Bahkan, pemanfaatan bioaktivator seperti *Effective Microorganism 4* (EM4) dan Orgadec dapat mempercepat proses pembentukan kompos dari limbah kulit pisang, sehingga menghasilkan pupuk organik yang kaya nutrisi (Manurung, 2011).

Melihat kondisi tersebut, terdapat kesenjangan (gap) antara potensi besar pertanian di Nagari Paninjauan dengan praktik pengelolaan hasil pertanian dan pemanfaatan limbah yang masih terbatas. Padahal, limbah sayuran dapat diolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC) yang terbukti meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Belum adanya sistem pelatihan berkelanjutan, sarana pengolahan, serta kelembagaan yang mendukung pertanian organik menjadi faktor penghambat utama. Kegiatan pengabdian masyarakat ini menawarkan novelty berupa pendekatan terpadu yang tidak hanya melibatkan petani, tetapi juga penyuluh pertanian dan BUMNag. Selain pelatihan teknis pembuatan pupuk dan pestisida organik berbasis bahan lokal, program ini juga memberikan pendampingan kepada BUMNag dan masyarakat dalam penyusunan business canvas. Hal ini penting karena BUMNag di Nagari Paninjauan masih relatif baru berdiri sehingga memerlukan penguatan kapasitas kelembagaan agar mampu mengelola usaha pertanian organik secara berkelanjutan.

Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kapasitas petani Nagari Paninjauan dalam mengolah limbah pertanian menjadi pupuk dan pestisida organik, sekaligus memperkuat kemandirian ekonomi melalui kelembagaan desa berbasis usaha pertanian ramah lingkungan. Urgensi kegiatan ini terletak pada upaya menurunkan ketergantungan terhadap pupuk kimia, mengurangi dampak lingkungan dari limbah pertanian, dan meningkatkan nilai tambah hasil pertanian melalui inovasi pengolahan. Dengan adanya program ini diharapkan tercipta sistem pertanian berkelanjutan yang tidak hanya menjaga lingkungan, tetapi juga memperkuat ketahanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan petani di Tanah Datar.

MASALAH

Permasalahan utama yang dihadapi mitra dapat diidentifikasi sebagai berikut: (1) ketergantungan tinggi terhadap pupuk kimia dan pestisida sintetis yang meningkatkan biaya produksi sekaligus berdampak negatif terhadap lingkungan, (2) pemanfaatan limbah pertanian untuk pupuk dan pestisida organik yang masih belum optimal, (3) kelembagaan petani dan BUMNag yang belum berjalan efektif sehingga posisi tawar petani dalam rantai pasok relatif lemah, serta (4) keterbatasan kapasitas sumber daya manusia, sarana, dan infrastruktur pendukung yang menghambat pengembangan inovasi pertanian berkelanjutan. Permasalahan tersebut sejalan dengan tujuan kegiatan pengabdian, yaitu memperkuat kapasitas petani dan kelembagaan nagari melalui pelatihan terpadu, penyediaan bioreaktor, pendampingan produksi pupuk dan pestisida organik, serta penguatan peran BUMNag dalam pengelolaan usaha pertanian organik secara berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menerapkan pendekatan pendidikan masyarakat, pelatihan, konsultasi, dan substitusi ipteks untuk menjawab permasalahan mitra di Nagari Paninjauan, Kecamatan X Koto, Kabupaten Tanah Datar. Program berlangsung selama tiga bulan melalui lima tahapan utama dengan indikator keberhasilan yang terukur. Pertama, dilakukan sosialisasi kepada kelompok tani, perangkat nagari, tokoh masyarakat, dan BUMNag melalui pertemuan terbuka dan FGD guna membangun pemahaman tentang manfaat Pupuk Organik Cair (POC) dan pestisida nabati, yang dievaluasi melalui *pre-posttest* pemahaman peserta. Kedua, dilaksanakan pelatihan teknis pembuatan POC dan pestisida berbasis bahan lokal, serta penyerahan empat unit fermentor, dengan indikator keberhasilan berupa minimal 80% peserta mampu mempraktikkan pembuatan POC secara mandiri dan menghasilkan produk sesuai standar organoleptik dan pH target (pH 4–5). Ketiga, pendampingan melalui kunjungan lapangan rutin oleh tim dosen dan mahasiswa untuk memonitor hasil uji coba POC pada lahan percontohan tanaman sawi/pakcoi di Jorong Tigo, yang diukur melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan hasil panen dibandingkan kontrol. Keempat, program ditutup dengan penguatan kompetensi pada kelembagaan BUMNag, melalui pelatihan Business Model Canvas (BMC) yang tidak hanya difokuskan pada usaha POC dan pestisida, tetapi juga memberi ruang bagi anggota BUMNag mengembangkan ide bisnis lain sesuai kebutuhan nagari, dengan indikator berupa tersusunnya minimal satu draft model bisnis dan rencana tindak lanjut implementasi oleh BUMNag.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Pelatihan pembuatan POC diikuti oleh 31 peserta dengan materi utama meliputi konsep kembali ke alam, kebutuhan unsur hara tanaman, pembuatan pupuk vegetatif, pupuk generatif, Zat Pengatur Tumbuh (ZPT), dan fungisida ([Gambar 1](#)). Pelatihan ini tidak hanya menyampaikan konsep, tetapi juga mengaitkan teori pemenuhan unsur hara dan biokonversi bahan organik dengan praktik fermentasi POC menggunakan bahan lokal sebagai bentuk penerapan ilmu ke dalam konteks lapangan. Hasil yang diperoleh adalah meningkatnya pengetahuan peserta mengenai prinsip dasar pembuatan Pupuk Organik Cair, sekaligus keterampilan praktis dalam memanfaatkan bahan organik lokal untuk produksi pupuk, yang ditunjukkan oleh kenaikan skor pemahaman peserta melalui *pre-posttest* sebesar rata-rata 38%, serta kemampuan menghasilkan POC dengan volume rata-rata 5–7 L per fermentor dalam durasi fermentasi 14 hari. Temuan ini sejalan dengan konsep dekomposisi mikroba dan peran bioaktivator dalam mempercepat fermentasi, sebagaimana dilaporkan pada penelitian sebelumnya, namun hasil pelatihan menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan lokal mampu menekan biaya produksi dan meningkatkan kemandirian petani dibandingkan metode konvensional.

Temuan ini penting mengingat masyarakat sebelumnya cenderung bergantung pada pupuk anorganik yang harganya relatif tinggi. Dengan adanya keterampilan baru, masyarakat memiliki alternatif pupuk ramah lingkungan yang dapat diproduksi secara mandiri.



Gambar 1. Kegiatan Pelatihan Pembuatan POC

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Muthu et al., 2023) yang menunjukkan bahwa POC hasil fermentasi limbah sayuran memiliki kandungan hara makro (N, P, K) yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman sawi pada sistem hidroponik dengan performa hampir setara dengan pupuk anorganik komersial. Hal ini menegaskan bahwa POC dapat menjadi alternatif yang efektif sekaligus berkelanjutan dibandingkan pupuk anorganik, sehingga masyarakat dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang harganya relatif tinggi.

Lebih lanjut, penelitian (Nada et al., 2025) menekankan bahwa metode dan lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap kualitas kimia dan fisik POC. Fermentasi aerob selama 21 hari menghasilkan kandungan C-organik dan nitrogen yang sesuai standar nasional, meskipun pH, fosfor, dan kalium belum sepenuhnya memenuhi baku mutu. Temuan ini memperkuat pentingnya keterampilan teknis dalam pengelolaan fermentasi, yang juga telah diberikan dalam pelatihan. Peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengidentifikasi indikator kualitas fermentasi seperti aroma dan warna sebagai tanda keberhasilan atau kegagalan proses. Sehingga, pelatihan ini dapat memberikan dampak positif berupa peningkatan kapasitas masyarakat dalam memproduksi POC berbasis bahan lokal, serta membuka peluang substitusi pupuk anorganik dengan pupuk organik yang ramah lingkungan.

Produksi Skala Besar dengan Fermentor

Masyarakat difasilitasi dengan fermentor untuk produksi POC dalam skala besar. Pada pengabdian ini, penulis melakukan serah terima 4 buah fermentor Fermentor berkapasitas 100–200 liter ini dilengkapi sistem aerasi sederhana sehingga mampu mempercepat proses fermentasi (Gambar 2). Produksi pertama untuk pupuk POC vegetatif dan generatif adalah 60 L, sedangkan ZPT+racun hanya 30L. Hasil yang diharapkan adalah ketersediaan POC dalam jumlah lebih besar dan lebih konsisten. Dengan adanya fermentor, masyarakat dapat memproduksi pupuk cair secara kolektif, sehingga membuka peluang pembentukan unit usaha berbasis BUMNag.



Gambar 2. Serah Terima Fermentor ke pihak Mitra

Fermentor berperan penting dalam mempercepat dekomposisi bahan organik, menurunkan rasio C/N, dan meningkatkan ketersediaan unsur hara. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sidabutar et al., 2025) yang mengembangkan sistem komposting silinder menggunakan *fermentor-derived effluent* (FDE) sebagai akselerator. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan FDE mampu mempercepat proses degradasi bahan organik sekaligus menghasilkan kualitas pupuk yang sesuai standar SNI 19-7030-2004, dengan rasio C/N sebesar 17,20 serta kandungan hara makro (N: 1,69%, K₂O: 5,44%, P₂O₅: 0,63%). Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan fermentor dapat mengoptimalkan proses fermentasi sekaligus menghasilkan pupuk dengan kualitas agronomis yang baik.

Penelitian (Fitriah & Saleha, 2025) juga memperkuat temuan tersebut, di mana fermentasi limbah dami nangka dengan penambahan bioaktivator berbasis serat kelapa menghasilkan penurunan rasio C/N seiring lamanya fermentasi. Nilai rasio C/N terendah diperoleh pada hari ke-24 dengan konsentrasi MOL 11%, yaitu sebesar 7,18%. Meskipun belum sepenuhnya memenuhi standar Pupuk Organik Cair yang ditetapkan Kementerian Pertanian, penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan lama fermentasi dan penggunaan bioaktivator yang tepat mampu mempercepat proses dekomposisi dan meningkatkan ketersediaan nitrogen.

Dengan demikian, penggunaan fermentor pada pelatihan ini tidak hanya memberikan keuntungan berupa produksi POC dalam skala besar dan berkelanjutan, tetapi juga meningkatkan kualitas pupuk melalui percepatan proses biologis yang ditunjukkan dengan penurunan rasio C/N. Namun, kelemahan yang perlu dicatat adalah perlunya keterampilan teknis dalam pengoperasian dan perawatan fermentor. Tanpa adanya pendampingan lanjutan, risiko kerusakan alat cukup tinggi dan dapat menghambat produksi. Untuk itu, perlunya keterampilan teknis untuk mengoperasikan dan merawat fermentor. Tanpa pendampingan berkelanjutan, risiko kerusakan alat menjadi tinggi.

Penyusunan Business Model Canvas (BMC)

Kegiatan Pelatihan Penyusunan *Bisnis Model Canvas* (BMC) bagi mitra telah dilaksanakan dengan tujuan untuk memperkuat kapasitas kelembagaan dan manajerial pengelola BUMNag dalam mengembangkan unit usaha yang inovatif, adaptif, dan berkelanjutan. Kapasitas manajerial pengelola yang dimaksudkan adalah kemampuan dalam merancang, mengembangkan, dan

mengelola unit usaha secara lebih terarah. Peserta kegiatan adalah anggota BUMNag dan PKK sebanyak 23 orang.

Kegiatan pengabdian menghasilkan 5 rancangan BMC terkait strategi bisnis POC dan pengembangan rantai nilai hasil pertanian. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta mampu memahami sembilan elemen utama dalam BMC, yaitu segmen pelanggan, proposisi nilai, saluran, hubungan pelanggan, arus pendapatan, sumber daya utama, aktivitas utama, mitra kunci, serta struktur biaya. Pemahaman tersebut sejalan dengan konsep *Business Model Canvas* yang dikembangkan oleh Osterwalder & Pigneur (Osterwalder & Pigneur, 2010). Melalui proses diskusi dan praktik langsung, peserta berhasil menyusun draft BMC yang disesuaikan dengan potensi lokal dan kondisi sosial-ekonomi masyarakat nagari Paninjauan.

Temuan penting dari kegiatan ini adalah meningkatnya kesadaran mitra bahwa produk pertanian tidak hanya membutuhkan kualitas teknis, tetapi juga strategi pemasaran dan model bisnis yang jelas. Model BMC membantu peserta merumuskan segmen pasar, proposisi nilai, saluran distribusi, serta sumber pendapatan potensial dari penjualan POC. Peserta menyatakan bahwa penyusunan BMC mempermudah mereka dalam memetakan kekuatan, kelemahan, peluang, dan tantangan usaha secara sistematis. Dengan demikian, pelatihan penyusunan BMC ini berdampak positif terhadap peningkatan kompetensi pengelola BUMNag, mendorong mitra dalam menerapkan praktik inovatif (Carter & Carter, 2020), serta memperkuat peran BUMNag sebagai penggerak ekonomi desa yang berdaya saing dan berkelanjutan. Melalui kegiatan ini, BUMNag mampu menghasilkan rencana strategis pengembangan usaha baru serta perbaikan model usaha yang telah berjalan. Bahkan dalam jangka panjang, arah pengelolaan bisnis yang jelas dalam BMC akan berdampak terhadap proses investasi organisasi (Sort & Nielsen, 2018).



Gambar 3. Kegiatan Penyusunan *Business Model Canvas* (BMC)

Uji Lapang POC di Lahan Masyarakat

Uji coba dilakukan di lahan masyarakat Jorong Tigo Suku. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi POC dan pupuk anorganik (70:30) mampu memberikan hasil pertumbuhan dan produksi tanaman yang cukup baik dan hampir sama dengan hasil dari penggunaan pupuk anorganik penuh.

Temuan ini sejalan dengan konsep *Integrated Nutrient Management* (INM) yang telah banyak dikaji dalam penelitian internasional. (Paramesh et al., 2023) menegaskan bahwa penerapan INM melalui kombinasi input organik dan anorganik tidak hanya meningkatkan hasil panen (1,3–66,5% lebih tinggi dibanding sistem konvensional), tetapi juga memperbaiki kesehatan tanah melalui peningkatan bahan organik, porositas, kapasitas menahan air, dan mikrobiota tanah. Hal ini sejalan dengan hasil uji coba di Jorong Tigo Suku yang menunjukkan bahwa integrasi pupuk memberikan performa tanaman hampir setara pupuk anorganik penuh.

Farooq et al. (2024) dalam penelitiannya pada sistem berbasis padi juga melaporkan bahwa penggantian sebagian pupuk urea dengan kompos unggas atau pupuk kandang mampu meningkatkan *Nitrogen Use Efficiency* (NUE), kandungan nitrogen pada daun, serta berat kering tajuk dan akar tanaman dibandingkan penggunaan urea tunggal. Hasil ini menguatkan bahwa penggunaan kombinasi input organik-anorganik dapat mendukung produktivitas sekaligus menekan kehilangan nitrogen yang kerap terjadi pada penggunaan pupuk anorganik penuh.

Sementara itu, Abrol et al. (2024) melalui percobaan jangka panjang pada lahan kering Inceptisols di India menunjukkan bahwa kombinasi pupuk kandang (10 t/ha) dengan pupuk nitrogen mineral (40 kg/ha) menghasilkan produksi jagung tertinggi, peningkatan karbon organik tanah, serta efisiensi penggunaan air hujan yang lebih baik dibandingkan pemupukan anorganik saja. Peningkatan indeks kualitas tanah dan indeks keberlanjutan hasil menunjukkan bahwa kombinasi organik-anorganik merupakan strategi terbaik untuk mempertahankan produktivitas jangka panjang.

Dengan demikian, hasil percobaan di lahan masyarakat Jorong Tigo Suku memperkuat temuan penelitian sebelumnya bahwa meskipun pupuk anorganik penuh masih memberikan hasil sedikit lebih tinggi, kombinasi Pupuk Organik Cair dan pupuk anorganik tetap mampu memberikan hasil yang kompetitif. Lebih jauh lagi, strategi ini mendukung perbaikan kualitas tanah, efisiensi pemanfaatan hara, dan keberlanjutan pertanian masyarakat.

KESIMPULAN

Kegiatan ini berhasil meningkatkan kapasitas petani Nagari Paninjauan dalam memanfaatkan limbah pertanian menjadi Pupuk Organik Cair ramah lingkungan, sekaligus memperkenalkan penggunaan fermentor untuk menjamin produksi dalam skala besar dan konsisten. Uji lapang menunjukkan bahwa kombinasi POC dan pupuk anorganik (70:30) mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman yang mendekati penggunaan pupuk kimia penuh, sehingga dapat menurunkan ketergantungan terhadap input sintesis tanpa mengurangi produktivitas. Melalui pelatihan business model canvas, masyarakat juga mulai diarahkan untuk mengembangkan kelembagaan usaha pertanian berbasis BUMNag, sehingga tercipta sistem pertanian berkelanjutan yang tidak hanya menjaga lingkungan, tetapi juga memperkuat kemandirian ekonomi dan kesejahteraan petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Negeri Padang melalui LP2M UNP dengan pendanaan DPPM No. 3003/UN35.15/PM/2025 tanggal 28 Mei 2025 tentang Penetapan Proposal Pengabdian Kepada Masyarakat Dosen yang Lolos Didanai

Universitas Negeri Padang Tahun 2025. Selanjutnya, terima kasih kepada Nagari Paninjauan, Kecamatan X Koto, Kabupaten Tanah Datar sebagai mitra kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrol, V., Sharma, P., Chary, G. R., Srinivasarao, C., Maruthi Sankar, G. R., Singh, B., Kumar, A., Hashem, A., Ibrahimova, U., Abd-Allah, E. F., & Kumar, M. (2024). Integrated organic and mineral fertilizer strategies for achieving sustainable maize yield and soil quality in dry sub-humid inceptisols. *Scientific Reports*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74727-4>
- Amelia, F., Aini, S., Iryani, I., Qurata'aini, F., Yusmaita, E., Amelia, K., & Amelia, F. (2025). Enhancing Community Knowledge and Attitudes toward Organic Liquid Fertilizer Production through Participatory Training in Nagari Paninjauan, X Koto District, Tanah Datar Regency. *Pelita Eksakta*, 8(01), 01–10. <https://doi.org/10.24036/pelitaeksakta/vol8-iss01/271>
- BPS, B. P. S. K. T. D. (2020). *Luas Daerah dan Jumlah Pulau Menurut Kecamatan di Kabupaten Tanah Datar, 2018*. <https://tanahdatarkab.bps.go.id/id/statistics-table/3/VUZwV01tSlpPVlpsWIRKbmMxcFhhSGhEVjFoUFFUMDkjMw==/luas-daerah-dan-jumlah-pulau-menurut-kecamatan-di-kabupaten-tanah-datar.html?year=2018>
- Carter, M., & Carter, C. (2020). The creative business model canvas. *Social Enterprise Journal*, 16(2), 141-158.
- EPA, U. S. E. P. A. (2024). *Quantifying Methane Emissions from Landfilled Food Waste*. <https://www.epa.gov/land-research/quantifying-methane-emissions-landfilled-food-waste>
- FAO, F. and A. O. of the U. N. (2022). *Evaluation of FAO's reducing food loss and waste programme - Better Nutrition 4*. https://www.fao.org/evaluation/list/flw-evaluation?utm_source=chatgpt.com
- Farooq, M. S., Majeed, A., Ghazy, A. H., Fatima, H., Uzair, M., Ahmed, S., Murtaza, M., Fiaz, S., Khan, M. R., Al-Doss, A. A., & Attia, K. A. (2024). Partial replacement of inorganic fertilizer with organic inputs for enhanced nitrogen use efficiency, grain yield, and decreased nitrogen losses under rice-based systems of mid-latitudes. *BMC Plant Biology*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12870-024-05629-w>
- Fitriah, F., & Saleha, S. (2025). Effect of Fermentation Duration on the Carbon-to-Nitrogen (C/N) Ratio of Liquid Organic Fertilizer Produced from Dami Jackfruit Waste Using Coconut Husk-Based Bioactivator. *Cognitia : International Engineering Journal*, 1(1), 18–25. <https://doi.org/10.63288/ciej.v1i1.3>
- Manurung, H. (2011). *Aplikasi Bioaktivator (Effective Microorganisme dan Orgadec) untuk Mempercepat Pembentukan Kompos Limbah Kulit Pisang Kepok*. Jurusan Biologi.
- Minangsatu. (2023). *Petani X Koto Menjerit, Harga Sayur Mayur Turun, Harga Pupuk Naik Dan Langka*. https://minangsatu.com/petani-x-koto-menjerit-harga-sayur-mayur-turun-harga-pupuk-naik-dan-langka_23624
- Muthu, H. D., Izhar, T. N. T., Zakarya, I. A., Saad, F. N. M., & Ngaa, M. H. (2023). Comparative Study between Organic Liquid Fertilizer and Commercial Liquid Fertilizer and Their Growth Performances on Mustard Greens. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1135(1), 0–9. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1135/1/012002>
- Nada, D. H., Abi, F. D. Y. P., & Nadut, A. (2025). Pengaruh Waktu dan Metode Fermentasi Terhadap Kandungan C, N, P, K dalam Pupuk Organik Cair dari Limbah Air Kelapa Tua, Limbah Buah-Buahan dan Molase. *Agroteknika*, 8(1), 54–64. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v8i1.498>
- Osterwalder, A. and Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. John Wiley and Sons, Hoboken, NJ.
- Pancapalaga, w. (2011). Pengaruh rasio penggunaan limbah ternak dan hijauan terhadap kualitas pupuk cair. *Gamma*, 7(1), 61–68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0A>

- Paramesh, V., Mohan Kumar, R., Rajanna, G. A., Gowda, S., Nath, A. J., Madival, Y., Jinger, D., Bhat, S., & Toraskar, S. (2023). Integrated nutrient management for improving crop yields, soil properties, and reducing greenhouse gas emissions. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7(June), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1173258>
- Saputra, h., nursida, & sari, i. (2019). Pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair (POC) asal limbah tumbuhan terhadap serapan hara dan n dan p serta produksi tanaman kedelai (glycine max (l) merril) di lahan gambut. *Jurnal agro indragiri*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.32520/jai.v4i1.1042>
- Sidabutar, R., Trisakti, B., Irvan, I., Batubara, S. F., Gusty, N. D., Rambe, H. S., Syahputra, M. R., Michael, M., Syaifan, M., Effendi, E. R., Alexander, V., Nabilah, Y., Fath, M. T. Al, Dalimunthe, N. F., Sijabat, M., Syafriandy, S., & Takriff, M. S. (2025). Development of a novel co-composting system for empty fruit bunches using UASB-HCPB fermentor-derived effluent for sustainable palm oil waste management: Design, performance evaluation, and kinetic study. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 18(January), 100730. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2025.100730>
- Sort, J. C., & Nielsen, C. (2018). Using the business model canvas to improve investment processes. *Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship*, 20(1), 10-33.