

Pemanfaatan Sumber Daya Lokal untuk Pembuatan Pupuk Organik: Solusi Berkelanjutan bagi Petani dan Masyarakat

Alexander Phuk Tjilen¹, David Oscar Simatupang², Beatus Tambaip³, Pulung Riyanto⁴

^{1,3}Magister Administrasi Publik, Universitas Musamus, Indonesia

²Agribisnis, Universitas Musamus, Indonesia

⁴Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Universitas Musamus, Indonesia

alexander@unmus.ac.id¹, simatupang@unmus.ac.id², beatus@unmus.ac.id³, riyanto_fkp@unmus.ac.id⁴

Abstract

The community service program focused on utilizing local resources for the production of organic fertilizers in Kelurahan Mandala, Merauke District, aims to create sustainable solutions for farmers and the community. The program was conducted from June to August 2024 through various interrelated stages, including socialization, education, technical training, provision of equipment, as well as mentoring and monitoring. The results showed significant impacts in reducing agricultural production costs by replacing expensive imported chemical fertilizers with self-produced organic fertilizers. This cost reduction increased farmers' profit margins and opened new business opportunities. Additionally, the use of organic fertilizers contributed to soil fertility restoration and improved water retention capacity, supporting agricultural ecosystem sustainability and reducing environmental damage risks. The program also successfully enhanced farmers' knowledge and skills in sustainable agricultural technology through training and technical demonstrations. Strengthening the community through farmer groups accelerated the adoption of organic fertilizers and reinforced social solidarity among farmers. The provision of equipment such as composters and shredding machines improved the efficiency of organic fertilizer production, while regulatory support and incentives from the government encouraged the adoption of sustainable agricultural practices. Overall, this program demonstrates that utilizing local resources for organic fertilizer production not only offers a more affordable economic solution but also provides significant environmental and social benefits, creating a strong foundation for more sustainable and competitive agriculture.

Kata Kunci:

Pupuk Organik
Sumber Daya Lokal
Pertanian Berkelanjutan
Pemberdayaan Petani

Abstrak

Program pengabdian masyarakat yang berfokus pada pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik di Kelurahan Mandala, Distrik Merauke, bertujuan untuk menciptakan solusi berkelanjutan bagi petani dan masyarakat. Program ini dilaksanakan dari bulan Juni hingga Agustus 2024 melalui berbagai tahap yang saling mendukung, termasuk sosialisasi, edukasi, pelatihan teknis, penyediaan peralatan, serta pendampingan dan monitoring. Hasilnya menunjukkan dampak signifikan dalam mengurangi biaya produksi pertanian dengan menggantikan pupuk kimia impor yang mahal dengan pupuk organik yang diproduksi secara mandiri. Pengurangan biaya ini meningkatkan margin keuntungan petani dan membuka peluang usaha baru. Selain itu, penggunaan pupuk organik berkontribusi pada pemulihan kesuburan tanah dan peningkatan kapasitas retensi air, mendukung keberlanjutan ekosistem pertanian, dan mengurangi risiko kerusakan lingkungan. Program ini juga berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani tentang teknologi pertanian berkelanjutan melalui pelatihan dan demonstrasi teknis. Penguatan komunitas melalui kelompok tani mempercepat adopsi pupuk organik dan memperkuat solidaritas sosial di

antara petani. Penyediaan peralatan seperti komposter dan mesin pencacah meningkatkan efisiensi produksi pupuk organik, sementara dukungan regulasi dan insentif dari pemerintah mendorong adopsi praktik pertanian berkelanjutan. Secara keseluruhan, program ini membuktikan bahwa pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik tidak hanya menawarkan solusi ekonomi yang lebih terjangkau tetapi juga memberikan manfaat lingkungan dan sosial yang signifikan, menciptakan dasar yang kuat untuk pertanian yang lebih berkelanjutan dan berdaya saing.

Corresponding Author

Alexander Phuk Tjilen
Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik
Universitas Musamus
alexander@unmus.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kelurahan Mandala, sebuah komunitas pedesaan yang kaya akan sumber daya alam lokal, menghadapi tantangan dalam meningkatkan produktivitas pertanian mereka sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan. Analisis situasi menunjukkan bahwa petani di daerah ini seringkali bergantung pada pupuk kimia yang mahal dan memiliki dampak negatif jangka panjang terhadap kesuburan tanah dan kesehatan ekosistem. Selain itu, akses terbatas terhadap teknologi pertanian modern dan sumber daya keuangan memperparah kesulitan yang dihadapi oleh para petani kecil. Kelurahan Mandala memiliki potensi besar untuk memanfaatkan sumber daya lokal, seperti sisa tanaman, kotoran ternak, dan bahan organik lainnya, untuk memproduksi pupuk organik. Pemanfaatan bahan-bahan ini tidak hanya dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia (Pahalvi et al., 2021), tetapi juga mengurangi limbah organik yang dapat mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Inisiatif ini juga dapat meningkatkan kesuburan tanah secara alami, memperbaiki struktur tanah (Singh et al., 2020), dan meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air (Razzaghi et al., 2020), yang semuanya berkontribusi pada peningkatan hasil panen secara berkelanjutan.

Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa pembuatan pupuk organik secara lokal akan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat Kelurahan Mandala (Yang et al., 2020). Proses produksi pupuk organik dapat menciptakan lapangan kerja baru dan mendukung ekonomi lokal (Cristiano, 2021). Selain itu, pupuk organik yang dihasilkan dapat dijual ke komunitas tetangga, membuka peluang bagi petani untuk memperoleh pendapatan tambahan (Sakuntaladewi et al., 2022). Edukasi dan pelatihan tentang teknik pembuatan pupuk organik dan manfaatnya juga akan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani, memperkuat kapasitas mereka untuk beradaptasi dengan praktik pertanian berkelanjutan. Dalam rangka mewujudkan solusi ini, diperlukan kolaborasi antara pemerintah lokal, organisasi non-pemerintah, dan komunitas petani untuk menyediakan dukungan teknis dan finansial (Abiddin et al., 2022). Pembangunan fasilitas produksi pupuk organik, penyediaan alat dan bahan yang diperlukan, serta program pelatihan berkelanjutan menjadi langkah-langkah kunci dalam implementasi program ini. Melalui pendekatan holistik ini, pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik di Kelurahan Mandala dapat menjadi solusi berkelanjutan yang tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga memperbaiki kesejahteraan ekonomi dan lingkungan masyarakat setempat (Campbell et al., 2021).

Pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik di Kelurahan Mandala dapat meningkatkan kohesi komunitas dan memperkuat ikatan sosial di antara warganya. Proses produksi pupuk organik yang melibatkan partisipasi aktif dari berbagai kelompok masyarakat, termasuk petani, perempuan, dan pemuda, dapat mendorong kerjasama dan rasa memiliki yang lebih besar. Aktivitas ini juga bisa menjadi sarana edukasi kolektif, dimana pengetahuan tentang praktik pertanian berkelanjutan dan teknik pembuatan pupuk organik ditularkan dan dibagikan antar anggota komunitas, sehingga menciptakan budaya belajar yang saling menguntungkan. Penggunaan pupuk organik dapat mengurangi paparan terhadap bahan kimia berbahaya yang sering terkandung dalam pupuk sintetis (Durán-Lara et al., 2020). Hal ini tidak hanya bermanfaat bagi kesehatan petani yang langsung terpapar selama proses aplikasi, tetapi juga bagi konsumen yang mengonsumsi hasil pertanian yang lebih sehat dan bebas residu kimia. Selain itu, tanah yang dipupuk secara organik cenderung lebih sehat dan produktif dalam jangka panjang, yang dapat menurunkan risiko terjadinya degradasi lahan dan kontaminasi air tanah.

Dari aspek lingkungan, pendekatan ini dapat mengurangi jejak karbon dan dampak lingkungan dari kegiatan pertanian. Pembuatan dan penggunaan pupuk organik mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh produksi dan transportasi pupuk kimia (Walling & Vaneekhaute, 2020). Selain itu, dengan

mengolah limbah organik menjadi pupuk, masalah pengelolaan sampah dapat diminimalisir, sehingga mengurangi potensi pencemaran lingkungan. Pertanian organik juga mendorong keanekaragaman hayati, karena tanah yang sehat mendukung ekosistem mikroorganisme yang lebih kaya dan bermanfaat bagi tanaman. Dari aspek ekonomi, penerapan metode ini berpotensi menurunkan biaya produksi pertanian karena petani tidak lagi harus membeli pupuk kimia yang mahal. Dengan meningkatnya produktivitas tanah dan hasil panen, pendapatan petani dapat meningkat, memberikan dampak positif bagi ekonomi rumah tangga. Selain itu, produksi pupuk organik dapat menciptakan peluang usaha baru dan lapangan kerja di sektor pertanian lokal, memperkuat ketahanan ekonomi desa. Potensi ekspor pupuk organik ke daerah lain juga membuka peluang pasar yang lebih luas, memberikan dampak ekonomi yang lebih besar bagi Kelurahan Mandala. Secara keseluruhan, pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik merupakan strategi multifaset yang tidak hanya menguntungkan petani secara individu tetapi juga meningkatkan kesejahteraan komunitas secara keseluruhan, serta menjaga dan memperbaiki kondisi lingkungan di Kelurahan Mandala.

Permasalahan mitra di Kelurahan Mandala berfokus pada tantangan yang dihadapi oleh petani dan masyarakat setempat dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik. Kelurahan Mandala, seperti banyak komunitas pertanian lainnya, menghadapi isu-isu terkait dengan penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan, yang tidak hanya merusak kualitas tanah tetapi juga berdampak negatif pada kesehatan lingkungan dan manusia. Selain itu, ketergantungan pada pupuk kimia impor menambah beban biaya bagi petani, mengurangi keuntungan mereka dan memperburuk kesejahteraan ekonomi masyarakat. Kelurahan Mandala memiliki potensi sumber daya organik yang melimpah, seperti limbah pertanian (jerami, sisa tanaman), kotoran ternak, dan sampah organik rumah tangga, yang belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan sumber daya lokal ini untuk pembuatan pupuk organik dapat menjadi solusi berkelanjutan yang tidak hanya meningkatkan kesuburan tanah secara alami, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Selain itu, pembuatan pupuk organik berbasis sumber daya lokal dapat mengurangi limbah, memperbaiki kualitas lingkungan, dan memberikan manfaat ekonomi dengan mengurangi biaya produksi serta menciptakan peluang usaha baru.

Petani di Kelurahan Mandala menghadapi berbagai kendala dalam peralihan dari pupuk kimia impor ke pupuk organik. Ketergantungan pada pupuk kimia tidak hanya menambah beban finansial dengan biaya produksi yang tinggi tetapi juga merusak kesuburan tanah dan mencemari lingkungan. Selain itu, keterbatasan pengetahuan dan akses teknologi untuk produksi pupuk organik menjadi tantangan besar. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan upaya kolaboratif antara pemerintah, lembaga penelitian, dan komunitas lokal guna memberikan pendampingan, pelatihan, dan dukungan teknologi kepada petani. Pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik menawarkan solusi yang berkelanjutan, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan efisiensi ekonomi petani. Selain itu, langkah-langkah ini dapat memulihkan kesuburan tanah, mengurangi pencemaran lingkungan, dan memperkuat komunitas petani melalui koperasi atau kelompok tani. Dukungan pemerintah dalam bentuk regulasi, insentif finansial, dan program pendidikan juga sangat penting untuk mendorong adopsi pupuk organik dan menciptakan pertanian yang lebih sehat serta berkelanjutan.

2. METODE

Dalam upaya pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik, pengabdian masyarakat dilaksanakan melalui beberapa tahap yang saling mendukung, dengan pelaksanaan dimulai pada bulan Juni 2024 dan berakhir pada bulan Agustus 2024 di Kampung Mandala, Distrik Merauke. Sosialisasi dan edukasi merupakan langkah awal yang krusial dalam pengabdian ini. Selama periode awal pelaksanaan, diadakan workshop dan seminar di Kampung Mandala untuk menjelaskan manfaat serta teknik pembuatan pupuk organik. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman petani mengenai keuntungan penggunaan pupuk organik serta metode pembuatan yang efektif. Workshop ini diadakan secara rutin setiap bulan untuk memastikan jangkauan informasi yang luas dan mendalam kepada seluruh petani.

Setelah sosialisasi, pelatihan teknis dilakukan melalui demonstrasi langsung. Pada tahap ini, petani diberi pelatihan mengenai cara mengolah limbah pertanian dan rumah tangga menjadi pupuk organik. Demonstrasi ini berlangsung di lapangan dan di fasilitas pelatihan yang telah disiapkan, dengan frekuensi pelatihan disesuaikan dengan kebutuhan peserta, dilakukan dua kali sebulan. Pendekatan praktis ini memungkinkan petani memperoleh keterampilan yang diperlukan untuk mengimplementasikan teknik tersebut secara mandiri dan memastikan pemahaman yang mendalam tentang proses produksi pupuk organik. Penyediaan peralatan juga merupakan komponen penting dalam metode ini. Selama bulan ketiga pelaksanaan, alat-alat dasar seperti komposter dan mesin pencacah didistribusikan kepada petani. Penyediaan peralatan ini bertujuan untuk mendukung proses produksi pupuk organik di tingkat petani. Dengan adanya peralatan ini, petani dapat melakukan produksi pupuk organik secara lebih efisien dan efektif, yang secara langsung mendukung upaya transisi dari penggunaan pupuk kimia ke pupuk organik.

Terakhir, pendampingan dan monitoring dilakukan secara berkelanjutan sepanjang periode pelaksanaan. Tim pendampingan bertugas memantau kemajuan implementasi, memberikan bantuan teknis, serta menyelesaikan masalah yang mungkin timbul selama penerapan metode baru ini di lapangan. Pendampingan dilakukan setiap bulan dengan kunjungan rutin dan sesi konsultasi, memastikan bahwa petani tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga dukungan praktis yang diperlukan untuk transisi menuju penggunaan pupuk organik yang berkelanjutan. Dengan pendekatan terpadu ini, pengabdian masyarakat di Kampung Mandala diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dan berkelanjutan bagi petani, meningkatkan kesejahteraan mereka, serta mendukung kesehatan lingkungan di Distrik Merauke.

3. PEMBAHASAN

Penggunaan pupuk organik yang berbasis pada sumber daya lokal telah terbukti efektif dalam menurunkan biaya produksi pertanian di Kelurahan Mandala. Melalui program pengabdian masyarakat yang melibatkan pelatihan dan pendampingan, petani diajarkan teknik pembuatan pupuk organik dari limbah pertanian dan rumah tangga. Hasilnya menunjukkan bahwa penggantian pupuk kimia impor dengan pupuk organik secara signifikan mengurangi pengeluaran petani untuk input pertanian. Pupuk kimia yang sebelumnya menjadi beban finansial karena harganya yang fluktuatif dan mahal, kini digantikan oleh pupuk organik yang dapat diproduksi secara mandiri dengan biaya yang lebih rendah (Durham & Mizik, 2021). Hal ini tidak hanya menurunkan biaya produksi, tetapi juga meningkatkan margin keuntungan bagi petani, sehingga mereka dapat lebih leluasa dalam menginvestasikan kembali keuntungan tersebut untuk pengembangan usaha pertanian. Selain itu, diversifikasi usaha melalui produksi dan penjualan pupuk organik juga menciptakan sumber pendapatan tambahan bagi petani, memperkuat ketahanan ekonomi mereka (Vernooy, 2022). Penerapan pupuk organik membawa dampak positif pada aspek ekonomi petani, mendorong keberlanjutan usaha pertanian, dan berkontribusi pada kesejahteraan masyarakat setempat (Gamage et al., 2023).

Peningkatan pendapatan petani melalui produksi dan penjualan pupuk organik merupakan salah satu hasil signifikan dari program pengabdian masyarakat ini. Dengan beralih dari penggunaan pupuk kimia impor yang mahal dan fluktuatif harganya, petani di Kelurahan Mandala mampu menurunkan biaya produksi pertanian mereka secara substansial. Pemanfaatan sumber daya lokal, seperti limbah pertanian dan rumah tangga, sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik (Peng et al., 2023), tidak hanya mengurangi ketergantungan pada input pertanian eksternal tetapi juga membuka peluang usaha baru bagi petani. Petani yang telah dilatih dalam teknik pembuatan pupuk organik mampu menghasilkan produk berkualitas yang dapat digunakan sendiri atau dijual ke pasar lokal. Penjualan pupuk organik ini memberikan tambahan pendapatan yang stabil, yang sebelumnya sulit dicapai melalui praktik pertanian konvensional. Selain itu, dengan adanya peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pertanian berkelanjutan dan permintaan akan produk organik, pasar pupuk organik menunjukkan potensi pertumbuhan yang menjanjikan (Sonu et al., 2022). Peningkatan pendapatan ini berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan ekonomi petani, memungkinkan mereka untuk lebih berinvestasi dalam usaha pertanian mereka, memperbaiki taraf hidup, dan mendukung kesejahteraan keluarga serta komunitas lokal secara keseluruhan. Keberhasilan program ini juga memberikan dampak positif pada aspek sosial, di mana petani menjadi lebih mandiri secara ekonomi dan lebih berdaya untuk memanfaatkan peluang pasar. Dengan demikian, produksi dan penjualan pupuk organik tidak hanya memberikan keuntungan finansial langsung tetapi juga membangun fondasi ekonomi yang lebih kuat dan berkelanjutan bagi masyarakat di Kelurahan Mandala (Cidón et al., 2021).

Pemulihan kesuburan tanah dan peningkatan kapasitas retensi air tanah merupakan salah satu hasil signifikan dari program pengabdian masyarakat terkait pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik di Kelurahan Mandala. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan selama bertahun-tahun telah menyebabkan degradasi tanah, yang ditandai dengan penurunan kadar bahan organik (Pahalvi et al., 2021), struktur tanah yang rusak, dan hilangnya mikroorganisme yang penting untuk kesuburan tanah. Penerapan pupuk organik yang dibuat dari limbah pertanian dan rumah tangga terbukti mampu memulihkan kualitas tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik dan memperbaiki struktur tanah. Bahan organik dalam pupuk tersebut berperan sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme tanah, yang pada gilirannya memperbaiki aktivitas biologis tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman (Singh et al., 2020).

Selain itu, peningkatan kapasitas retensi air tanah juga menjadi salah satu manfaat utama dari penggunaan pupuk organik (Singh et al., 2020) (Zhai et al., 2022). Tanah yang diperkaya dengan bahan organik memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menyerap dan menyimpan air, yang sangat penting terutama dalam kondisi kekeringan atau kurangnya curah hujan (Lal, 2020). Peningkatan kapasitas retensi air ini tidak hanya mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih stabil dan produktif, tetapi juga mengurangi risiko erosi tanah dan degradasi lebih lanjut. Dengan demikian, penerapan pupuk organik tidak hanya berkontribusi pada pemulihan ekologi tanah, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi jangka panjang bagi petani melalui peningkatan produktivitas lahan yang lebih berkelanjutan (Mrunalini et al., 2022). Hasil

pengabdian masyarakat ini menunjukkan pentingnya pendekatan pertanian berkelanjutan dalam mendukung ketahanan pangan dan kelestarian lingkungan di daerah pedesaan.

Hasil pengabdian masyarakat dalam pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik menunjukkan adanya pengurangan signifikan dalam pencemaran lingkungan yang sebelumnya disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan di Kelurahan Mandala telah mengakibatkan akumulasi residu bahan kimia di dalam tanah, yang menyebabkan degradasi kesuburan tanah serta kontaminasi air tanah dan air permukaan. Kondisi ini tidak hanya mengurangi produktivitas lahan pertanian, tetapi juga menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia dan kerusakan ekosistem lokal. Dengan penerapan pupuk organik yang berasal dari limbah pertanian dan rumah tangga, para petani mulai melihat pemulihan bertahap pada kualitas tanah (Asghar et al., 2022), yang ditandai dengan peningkatan kandungan bahan organik dan kapasitas retensi air tanah. Pupuk organik bekerja dengan cara memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang penting bagi kesehatan ekosistem tanah (Lazcano et al., 2021). Selain itu, berkurangnya penggunaan pupuk kimia juga berarti bahwa aliran air permukaan menjadi lebih bersih, mengurangi risiko pencemaran pada sumber air yang digunakan oleh masyarakat sekitar. Kesimpulannya, inisiatif ini tidak hanya memberikan solusi pertanian yang lebih ramah lingkungan tetapi juga berkontribusi pada perlindungan lingkungan jangka panjang di Kelurahan Mandala.

Peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam teknologi pertanian berkelanjutan merupakan salah satu hasil utama dari kegiatan pengabdian masyarakat ini. Melalui program sosialisasi dan pelatihan yang intensif, petani di Kelurahan Mandala diperkenalkan dengan konsep pertanian berkelanjutan, khususnya terkait dengan pembuatan dan penggunaan pupuk organik. Sebelum pelatihan, mayoritas petani masih bergantung pada pupuk kimia impor, yang selain mahal, juga berdampak negatif terhadap kesuburan tanah dan kesehatan lingkungan. Pelatihan ini tidak hanya memberikan pengetahuan teoretis, tetapi juga keterampilan praktis melalui demonstrasi langsung proses pembuatan pupuk organik dari bahan-bahan lokal yang tersedia, seperti limbah pertanian dan rumah tangga.

Hasil dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman petani mengenai pentingnya menjaga keberlanjutan ekosistem pertanian. Petani kini lebih mampu menerapkan teknik-teknik pertanian yang ramah lingkungan, seperti penggunaan pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah secara alami tanpa merusak ekosistem (Baweja et al., 2020). Selain itu, keterampilan teknis dalam pembuatan pupuk organik memberikan manfaat ekonomi, di mana petani dapat mengurangi biaya produksi dan bahkan menghasilkan pendapatan tambahan melalui penjualan pupuk organik. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan ini tidak hanya berdampak pada produktivitas pertanian, tetapi juga memperkuat kapasitas petani untuk beradaptasi dengan tantangan pertanian modern yang memerlukan pendekatan yang lebih berkelanjutan dan efisien. Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil mendorong transformasi positif dalam praktik pertanian di Kelurahan Mandala, menuju sistem pertanian yang lebih sehat, efisien, dan berkelanjutan.

Penguatan komunitas petani melalui kerjasama dalam kelompok tani merupakan salah satu hasil signifikan dari pengabdian masyarakat dalam program pembuatan pupuk organik di Kelurahan Mandala. Melalui pembentukan dan pengembangan kelompok tani, petani tidak hanya memperoleh dukungan sosial dan ekonomi, tetapi juga meningkatkan kapasitas mereka dalam memanfaatkan teknologi pertanian berkelanjutan. Kelompok tani berfungsi sebagai platform untuk berbagi pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman di antara anggotanya, sehingga mengurangi ketergantungan individu pada pupuk kimia impor. Dengan kerjasama ini, petani dapat bersama-sama menghadapi tantangan seperti akses terhadap teknologi dan pasar, serta memperoleh daya tawar yang lebih kuat dalam mendapatkan bantuan dari pemerintah atau lembaga terkait (Prain et al., 2020). Selain itu, penguatan komunitas melalui kelompok tani juga mempercepat adopsi pupuk organik dan praktik pertanian ramah lingkungan, karena adanya rasa kebersamaan dan tanggung jawab kolektif di antara para petani. Hal ini pada akhirnya tidak hanya meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha pertanian, tetapi juga memperkuat solidaritas sosial dan kesejahteraan komunitas petani secara keseluruhan.

Hasil pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas produksi pupuk organik di Kelurahan Mandala sangat dipengaruhi oleh akses terhadap teknologi dan peralatan yang memadai. Sebelum program ini dilaksanakan, banyak petani mengalami kesulitan dalam memproduksi pupuk organik dengan kualitas yang konsisten akibat keterbatasan alat seperti komposter dan mesin pencacah. Melalui penyediaan teknologi yang tepat, seperti komposter skala kecil dan alat pencacah organik, petani kini mampu mengolah limbah pertanian dan rumah tangga secara lebih efisien. Hal ini tidak hanya meningkatkan volume produksi pupuk organik, tetapi juga memperbaiki kualitas pupuk yang dihasilkan, yang pada gilirannya berdampak positif pada produktivitas pertanian.

Dengan dukungan teknologi, proses konversi bahan organik menjadi pupuk dapat dilakukan secara lebih cepat dan dengan kontrol yang lebih baik terhadap kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban. Selain itu, pelatihan teknis yang disertakan dalam program ini membantu petani memahami cara penggunaan

peralatan tersebut secara optimal, sehingga dapat mengurangi potensi kesalahan yang dapat menurunkan kualitas pupuk (Michelson et al., 2023). Implementasi ini juga memperkuat ketahanan ekonomi lokal dengan menciptakan peluang usaha baru di sektor produksi pupuk organik, serta mendukung tujuan jangka panjang untuk mencapai pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan. Kesimpulannya, penyediaan teknologi dan peralatan yang tepat terbukti menjadi faktor kunci dalam meningkatkan kapasitas produksi pupuk organik, yang selanjutnya mendorong keberhasilan implementasi solusi pertanian berkelanjutan di wilayah ini.

Kolaborasi dengan pemerintah dan lembaga terkait dalam memberikan dukungan regulasi dan insentif merupakan aspek krusial dalam implementasi pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik (Pramudya et al., 2022). Berdasarkan hasil pengabdian masyarakat, intervensi kebijakan yang mendukung adopsi teknologi pertanian berkelanjutan sangat diperlukan untuk memperkuat posisi petani di Kelurahan Mandala. Regulasi yang mendukung, seperti kebijakan subsidi untuk pupuk organik dan pembatasan penggunaan pupuk kimia, akan mendorong lebih banyak petani untuk beralih ke metode pertanian yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, insentif finansial berupa bantuan alat dan fasilitas produksi dapat meningkatkan kapasitas petani dalam menghasilkan pupuk organik secara efisien.

Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan daya saing petani lokal, tetapi juga membantu dalam melestarikan lingkungan melalui pengurangan penggunaan bahan kimia yang berbahaya. Program pendampingan dan pelatihan yang diselenggarakan oleh lembaga terkait juga memainkan peran penting dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani, memastikan bahwa mereka dapat mengoptimalkan manfaat dari regulasi yang ada. Kolaborasi ini menegaskan pentingnya sinergi antara berbagai pemangku kepentingan untuk menciptakan lingkungan pertanian yang lebih sehat, produktif, dan berkelanjutan. Hasil dari pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa dukungan yang tepat dari pemerintah dan lembaga terkait dapat menjadi katalisator bagi transformasi pertanian menuju praktik yang lebih berkelanjutan dan berbasis pada kearifan lokal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1 Kesimpulan

Pengabdian masyarakat yang difokuskan pada pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik di Kelurahan Mandala telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam berbagai aspek. Program ini berhasil mengurangi biaya produksi pertanian dengan menggantikan pupuk kimia impor yang mahal dan fluktuatif dengan pupuk organik yang diproduksi secara mandiri. Pengurangan biaya ini tidak hanya meningkatkan margin keuntungan petani, tetapi juga menciptakan peluang usaha baru melalui produksi dan penjualan pupuk organik, memperkuat ketahanan ekonomi petani. Di bidang lingkungan, penerapan pupuk organik berkontribusi pada pemulihan kesuburan tanah dan peningkatan kapasitas retensi air tanah. Pupuk organik yang dibuat dari limbah pertanian dan rumah tangga memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan bahan organik, dan mendukung aktivitas mikroorganisme tanah, serta mengurangi pencemaran akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Ini mendukung keberlanjutan ekosistem pertanian dan mengurangi risiko kerusakan lingkungan.

Program ini juga berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani mengenai teknologi pertanian berkelanjutan. Melalui pelatihan intensif dan demonstrasi teknis, petani tidak hanya belajar cara membuat pupuk organik tetapi juga memahami pentingnya praktik pertanian ramah lingkungan. Selain itu, penguatan komunitas melalui kelompok tani mempercepat adopsi pupuk organik dan memperkuat solidaritas sosial di antara petani. Penyediaan teknologi dan peralatan yang memadai memainkan peran penting dalam meningkatkan kapasitas produksi pupuk organik. Akses terhadap komposter dan mesin pencacah memungkinkan petani untuk memproduksi pupuk organik secara lebih efisien dan berkualitas tinggi. Dukungan regulasi dan insentif dari pemerintah serta lembaga terkait turut mendukung keberhasilan program ini dengan mendorong adopsi praktik pertanian berkelanjutan. Pengabdian masyarakat ini membuktikan bahwa pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik tidak hanya memberikan solusi ekonomi yang lebih terjangkau tetapi juga membawa manfaat lingkungan dan sosial yang signifikan. Pendekatan ini telah menciptakan dasar yang kuat untuk pertanian yang lebih berkelanjutan dan berdaya saing, serta memberikan model yang dapat diterapkan di daerah lain dengan tantangan serupa.

4.2 Saran/Rekomendasi

Untuk meningkatkan dampak positif yang telah dicapai, disarankan agar program pemanfaatan sumber daya lokal untuk pembuatan pupuk organik di Kelurahan Mandala diperluas ke daerah lain dengan kondisi serupa. Pemerintah dan lembaga terkait perlu terus mendukung melalui pelatihan lanjutan, penyediaan peralatan, dan insentif regulasi untuk mendorong praktik pertanian berkelanjutan. Penguatan kolaborasi antara petani, komunitas, dan pihak pemerintah akan mempercepat adopsi teknologi ini dan memastikan keberlanjutan program. Selain itu, perlu dilakukan penelitian dan inovasi berkelanjutan untuk

meningkatkan kualitas dan efisiensi produksi pupuk organik, sehingga manfaat ekonomi, lingkungan, dan sosial dapat terus ditingkatkan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LPPM Universitas Musamus atas dukungan dalam pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada seluruh masyarakat dan aparat Kelurahan Mandala, Merauke, atas kerja sama dan partisipasinya yang telah membuat program ini berjalan dengan sukses. Semoga kolaborasi ini dapat terus berlanjut demi kesejahteraan dan kemajuan bersama.

REFERENSI

- Abiddin, N. Z., Ibrahim, I., & Abdul Aziz, S. A. (2022). Non-governmental organisations (NGOs) and their part towards sustainable community development. *Sustainability*, 14(8), 4386.
- Asghar, W., Akça, M. O., Akça, H., Tarf, O. J., Kataoka, R., & Turgay, O. C. (2022). Alternative strategies to synthetic chemical fertilizers: revitalization of soil quality for sustainable agriculture using organic-based approaches. In *New and future developments in microbial biotechnology and bioengineering* (pp. 1–30). Elsevier.
- Baweja, P., Kumar, S., & Kumar, G. (2020). Fertilizers and pesticides: Their impact on soil health and environment. *Soil Health*, 265–285.
- Campbell, L. M., Fairbanks, L., Murray, G., Stoll, J. S., D’Anna, L., & Bingham, J. (2021). From Blue Economy to Blue Communities: reorienting aquaculture expansion for community wellbeing. *Marine Policy*, 124, 104361.
- Cidón, C. F., Figueiró, P. S., & Schreiber, D. (2021). Benefits of organic agriculture under the perspective of the bioeconomy: A systematic review. *Sustainability*, 13(12), 6852.
- Cristiano, S. (2021). Organic vegetables from community-supported agriculture in Italy: Emergy assessment and potential for sustainable, just, and resilient urban-rural local food production. *Journal of Cleaner Production*, 292, 126015.
- Durán-Lara, E. F., Valderrama, A., & Marican, A. (2020). Natural organic compounds for application in organic farming. *Agriculture*, 10(2), 41.
- Durham, T. C., & Mizik, T. (2021). Comparative economics of conventional, organic, and alternative agricultural production systems. *Economies*, 9(2), 64.
- Gamage, A., Gangahagedara, R., Gamage, J., Jayasinghe, N., Kodikara, N., Suraweera, P., & Merah, O. (2023). Role of organic farming for achieving sustainability in agriculture. *Farming System*, 1(1), 100005.
- Lal, R. (2020). Soil organic matter and water retention. *Agronomy Journal*, 112(5), 3265–3277.
- Lazcano, C., Zhu-Barker, X., & Decock, C. (2021). Effects of organic fertilizers on the soil microorganisms responsible for N₂O emissions: A review. *Microorganisms*, 9(5), 983.
- Michelson, H., Gourlay, S., Lybbert, T., & Wollburg, P. (2023). Purchased agricultural input quality and small farms. *Food Policy*, 116, 102424.
- Mrunalini, K., Behera, B., Jayaraman, S., Abhilash, P. C., Dubey, P. K., Swamy, G. N., Prasad, J. V. N. S., Rao, K. V., Krishnan, P., & Pratibha, G. (2022). Nature-based solutions in soil restoration for improving agricultural productivity. *Land Degradation & Development*, 33(8), 1269–1289.
- Pahalvi, H. N., Rafiya, L., Rashid, S., Nisar, B., & Kamili, A. N. (2021). Chemical fertilizers and their impact on soil health. *Microbiota and Biofertilizers, Vol 2: Ecofriendly Tools for Reclamation of Degraded Soil Environs*, 1–20.
- Peng, X., Jiang, Y., Chen, Z., Osman, A. I., Farghali, M., Rooney, D. W., & Yap, P.-S. (2023). Recycling municipal, agricultural and industrial waste into energy, fertilizers, food and construction materials, and economic feasibility: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 21(2), 765–801.
- Prain, G., Wheatley, C., Odsey, C., Verzola, L., Bertuso, A., Roa, J., & Naziri, D. (2020). development partnerships for scaling complex innovation: Lessons from the Farmer Business School in IFAD-supported loan-grant collaborations in Asia. *Agricultural Systems*, 182, 102834.
- Pramudya, E. P., Wibowo, L. R., Nurfatriani, F., Nawireja, I. K., Kurniasari, D. R., Hutabarat, S., Kadarusman, Y. B., Iswardhani, A. O., & Rafik, R. (2022). Incentives for Palm Oil Smallholders in Mandatory Certification in Indonesia. *Land*, 11(4), 576.
- Razzaghi, F., Obour, P. B., & Arthur, E. (2020). Does biochar improve soil water retention? A systematic review and meta-analysis. *Geoderma*, 361, 114055.
- Sakuntaladewi, N., Rachmanadi, D., Mendham, D., Yuwati, T. W., Winarno, B., Premono, B. T., Lestari, S.,

- Ardhana, A., Ramawati, & Budiningsih, K. (2022). Can we simultaneously restore peatlands and improve livelihoods? exploring community home yard innovations in utilizing degraded peatland. *Land*, 11(2), 150.
- Singh, T. B., Ali, A., Prasad, M., Yadav, A., Shrivastav, P., Goyal, D., & Dantu, P. K. (2020). Role of organic fertilizers in improving soil fertility. *Contaminants in Agriculture: Sources, Impacts and Management*, 61–77.
- Soni, R., Gupta, R., Agarwal, P., & Mishra, R. (2022). Organic farming: A sustainable agricultural practice. *Vantage: Journal of Thematic Analysis*, 3(1), 21–44.
- Vernooy, R. (2022). Does crop diversification lead to climate-related resilience? Improving the theory through insights on practice. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 46(6), 877–901.
- Walling, E., & Vaneeckhaute, C. (2020). Greenhouse gas emissions from inorganic and organic fertilizer production and use: A review of emission factors and their variability. *Journal of Environmental Management*, 276, 111211.
- Yang, Y., He, Y., & Li, Z. (2020). Social capital and the use of organic fertilizer: an empirical analysis of Hubei Province in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(13), 15211–15222.
- Zhai, L., Wang, Z., Zhai, Y., Zhang, L., Zheng, M., Yao, H., Lv, L., Shen, H., Zhang, J., & Yao, Y. (2022). Partial substitution of chemical fertilizer by organic fertilizer benefits grain yield, water use efficiency, and economic return of summer maize. *Soil and Tillage Research*, 217, 105287.