

PELATIHAN KONVERSI SAMPAH ORGANIK MENJADI PUPUK ORGANIK BAGI KELOMPOK TANI BINA USAHA MANDIRI, PEMATANG DUKU-KABUPATEN BENGKALIS

M. Nur¹⁾, Tati Maharani²⁾, Sisca Vaulina³⁾

^{1,2)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau

³⁾ Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau

mmur@agr.uir.ac.id

Abstract

In agricultural practices, farmers are primarily obligated to use fertilizers. Until now, farmers have relied mainly on factory-made chemical fertilizers. Organic fertilizers can be produced from organic waste as a more economical alternative. Therefore, this community service program aims to empower the community to produce organic fertilizers, especially in marginal lands, independently. The program involves the Bina Usaha Mandiri Farmers Group in Pematang Duku, Bengkalis Regency, with stages including socialization, training, technology implementation, mentoring and evaluation, and sustainability planning. The partners' understanding and skills in processing organic waste into organic fertilizers have significantly improved through this program. Farmers in Pematang Duku Village are expected to reduce their dependence on expensive, hard-to-obtain chemical fertilizers by applying simple and affordable technology.

Keywords: Organic Waste, Organic Fertilizer, Training.

Abstrak

Dalam praktik pertanian, penggunaan pupuk merupakan kebutuhan utama bagi petani. Selama ini, petani cenderung bergantung pada pupuk kimia buatan pabrik. Sebagai alternatif yang lebih ekonomis, pupuk organik dapat dihasilkan dari limbah organik. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat dalam memproduksi pupuk organik secara mandiri, terutama di lahan marginal. Program ini melibatkan Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri di Pematang Duku, Kabupaten Bengkalis, dengan tahapan meliputi sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta perencanaan keberlanjutan. Melalui kegiatan ini, pemahaman dan keterampilan mitra dalam mengolah limbah organik menjadi pupuk organik meningkat secara signifikan. Dengan penerapan teknologi yang sederhana dan terjangkau, petani di Desa Pematang Duku diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal dan sulit didapat.

Keywords: Sampah Organik, Pupuk Organik, Pelatihan.

PENDAHULUAN

Dalam aktivitas pertanian, penggunaan pupuk menjadi suatu kebutuhan yang tidak dapat dihindari oleh petani. Selama ini, petani umumnya mengandalkan pupuk kimia buatan pabrik, seperti urea dan TSP

(Mulyani et al., 2021). Diperkirakan 50% produksi pertanian menggunakan pupuk nitrogen anorganik (Chehade dan Dincer, 2021). Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan mempercepat pengasaman tanah dan meningkatkan emisi gas rumah kaca (Hsu dan Lai, 2022). Kadang-kadang, kelangkaan

pupuk terjadi karena keterlambatan distribusi dari pemasok. Selain harganya yang tinggi, penggunaan pupuk kimia juga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Naufa et al., 2023).

Sampah atau limbah organik dapat mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau (sering disebut kompos). Sharma et al (2024), pengomposan merupakan teknik yang menjanjikan untuk mengubah limbah organik menjadi kompos yang berharga yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesehatan tanah dan mengurangi dampak lingkungan dari pembuangan limbah. Shahnazari et al, (2021); Aslam et al, (2023), memanfaatkan cacing tanah untuk menguraikan limbah organik, menghasilkan kompos cacing. Metode ini sangat efektif dan populer karena kemampuannya untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Oleh sebab itu, Monastyrsky et al (2024), perlunya pengembangan teknologi pembuangan limbah industri padat dan cair untuk mendapatkan pupuk organik.

Pupuk organik dapat diproduksi dari bahan limbah, menjadikannya alternatif yang hemat biaya dibandingkan pupuk kimia (Fernández et al, 2022; Rashid dan Shahzad, 2021). Beberapa keuntungan pupuk organik adalah peningkatan karbon organik di dalam tanah dan pelepasan nutrisi secara perlahan sehingga tidak membahayakan tanaman (Sharma et al, 2019). Dalam konteks ini, aplikasi pupuk organik di lahan pertanian tidak hanya memanfaatkan kembali limbah pertanian tetapi juga meningkatkan kualitas tanah (Hsu dan Lai, 2022). Limbah organik kaya akan nutrisi, dan daur ulangnya ke pertanian dapat

menggantikan pupuk kimia (Chen et al, 2024).

Potensi pertanian di Desa Pematang Duku tidak terlepas dari struktur wilayah dan demografi penduduknya. Desa Pematang Duku terdiri dari tiga dusun, dengan masing-masing dusun mencakup enam Rukun Warga (RW) dan tiga belas Rukun Tetangga (RT). Mayoritas penduduknya beragama Islam. Desa ini memiliki populasi sebanyak 2.757 jiwa, di mana 61% di antaranya bekerja sebagai petani. Dengan luas wilayah mencapai 75.350 hektare, sekitar 80% di antaranya berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian. Besarnya luas area pertanian dan dominasi profesi petani memberikan peluang besar bagi desa ini untuk menjadi pusat produksi pertanian.

Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri di Desa Pematang Duku, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis, yang dipimpin oleh Pak Khairul, telah berdiri sejak tahun 2009 dan memiliki 20 anggota, seluruhnya merupakan petani setempat. Namun, kelompok ini masih menghadapi beberapa masalah, antara lain: (1) keterbatasan pengetahuan dan pemahaman mengenai teknologi pertanian serta konversi bahan organik, (2) kondisi lahan marginal (tanah gambut) yang menghambat efektivitas proses konversi, dan (3) rendahnya daya beli petani terhadap sarana produksi dan alat konversi. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat agar mampu memenuhi kebutuhan pupuk berbasis organik secara mandiri di lahan marginal Desa Pematang Duku.

METODE

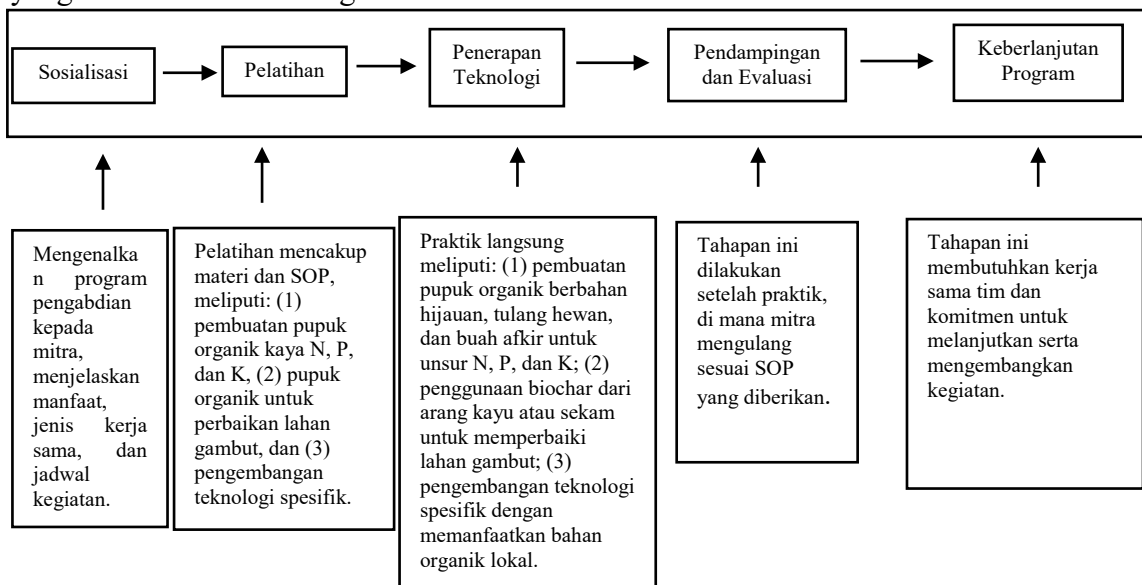
Penggunaan pupuk organik menjadi solusi yang tepat untuk

mengatasi permasalahan pertanian di Desa Pematang Duku, terutama dalam menghadapi keterbatasan lahan marginal dan tingginya harga pupuk kimia. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini berfokus pada pemberdayaan petani dalam memproduksi pupuk organik secara mandiri guna meningkatkan produktivitas pertanian di desa tersebut.

Pada kegiatan pengabdian ini, menggunakan metode penyuluhan dan pelatihan, yang mencakup: (1) penyuluhan dan bimbingan mengenai pengelolaan sampah, termasuk konsep, jenis, dan model pengelolaannya, serta (2) pelatihan pembuatan pupuk organik secara individu atau kelompok. Diharapkan peserta aktif berpartisipasi dengan menerapkan pengolahan sampah menjadi pupuk organik dalam kehidupan sehari-hari serta terlibat langsung dalam penyiapan alat, bahan, dan praktik pembuatannya. Kegiatan yang bertema tentang “Konversi

Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik” dilaksanakan di Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri, Pematang Duku-Kabupaten Bengkalis. Waktu pelaksanaan kegiatan-kegiatan tersebut pada tanggal 07 Januari 2025.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diawali dengan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi kelompok tani melalui survei awal. Hasil identifikasi tersebut mengarah pada kesepakatan kerja sama antara mitra dan tim Pengabdian Masyarakat Universitas Islam Riau (UIR) untuk mengadakan pelatihan. Metode yang digunakan mencakup sosialisasi melalui pemaparan materi dan sesi diskusi, dilanjutkan dengan pelatihan serta penerapan teknologi. Selanjutnya, kegiatan diikuti dengan pendampingan, evaluasi, dan upaya keberlanjutan program. Rincian tahapan kegiatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tim dosen Fakultas Pertanian UIR dari Prodi Agroteknologi dan Agribisnis melaksanakan PkM di

Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri, Pematang Duku, Bengkalis, pada Rabu, 7 Januari 2025. Kegiatan ini dihadiri 16 peserta dan dipimpin oleh M. Nur, dengan anggota tim Tati Maharani, Sisca Vaulina, serta beberapa

mahasiswa. Kegiatan pengabdian di Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri berlangsung dengan sangat baik. Diskusi dan pelatihan menunjukkan antusiasme tinggi dari anggota kelompok dalam mengikuti kegiatan ini.

1. Sosialisasi

Kegiatan pengabdian dimulai dengan penyampaian materi tentang pembuatan pupuk NPK dari bahan organik. Pelatihan ini membekali kelompok tani dengan keterampilan mengolah limbah pertanian menjadi pupuk organik, baik untuk penggunaan sendiri maupun pemanfaatan bahan ramah lingkungan di sekitar mereka. Materi yang disampaikan menekankan pentingnya penerapan pertanian organik yang berkelanjutan. Output yang diharapkan dari kegiatan ini adalah meningkatkan pemahaman dan pengetahuan mitra mengenai konversi sampah organik menjadi pupuk organik NPK. Laili (2022) menyatakan bahwa pupuk adalah bahan-bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara esensial yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Nasrullah dkk (2023), penggunaan pupuk organik, meskipun dalam jumlah kecil, dapat meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan. Salah satu keunggulannya adalah kemampuannya menahan air di dalam tanah, sehingga dapat mengurangi tingkat penguapan di permukaan tanah.



Gambar 2. Tim Pengabdian kepada Masyarakat Bersama Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri

Selama sosialisasi, anggota kelompok menerima dengan sangat baik dan aktif bertanya tentang pembuatan pupuk organik. Mereka tertarik untuk mencoba membuatnya sendiri di rumah, mengingat ketergantungan pada pupuk kimia yang semakin mahal dan sulit didapat. Marlina dkk (2022), dengan memproduksi pupuk organik secara mandiri, petani dapat mengurangi biaya pertanian dan mengalokasikan dana untuk kebutuhan lain. Selain itu, penggunaan pupuk organik juga membantu menjaga kesuburan tanah dan mengurangi dampak negatif pupuk kimia terhadap lingkungan. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan kemandirian petani dalam mengelola sumber daya pertanian secara berkelanjutan.

Selain manfaat ekonomi, penerapan pupuk organik juga berkontribusi pada praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan. Dengan berkurangnya penggunaan pupuk kimia, risiko degradasi tanah dan pencemaran air akibat residu bahan kimia dapat diminimalkan. Selain itu, pupuk organik yang dihasilkan dari limbah pertanian dan rumah tangga dapat mengurangi volume sampah organik yang terbuang, sehingga mendukung konsep ekonomi sirkular di lingkungan pedesaan. Jika penerapan ini dilakukan secara berkelanjutan, diharapkan dapat menciptakan sistem pertanian yang lebih efisien, sehat, dan berbasis pada kemandirian petani.

2. Pelatihan

Setelah penyuluhan selesai, tim pengabdian melanjutkan dengan pelatihan pembuatan pupuk organik dari sampah organik melalui demonstrasi langsung. Kegiatan ini mencakup penjelasan dan diskusi mengenai alat, bahan, serta metode yang digunakan.

Berbagai metode pembuatan pupuk organik turut dibahas, termasuk kelebihan dan kekurangannya.

Tabel 1. Komposisi Bahan Organik Penghasil NPK dan Cara Pembuatannya

Bahan Organik		
Penghasil Nitrogen	Penghasil Pospor	Penghasil Kalium
• Hijauan • Daun Kacang-kacangan (akar batang dan daun) - Kacang tanah - Kacang hijau • Tumbuhan Air - Azola - Eceng gondok - Kiambang • Kohe ayam • Urin ternak • Daun kelor • Limbah rumah tangga	• Tulang hewan/tulang ikan • Serasah daun bambu yang sudah lapuk • Bonggol pisang • Bungkil kelapa/kelapa sawit • Kohe kelelawar/walet	Syaratnya buah sudah matang • Pisang • Pepaya • Tomat • Umbi-umbian • Kompos Jerami • Abu (kayu, sekam dan Jerami) • Sabut kelapa
Cara Pembuatan		
1. Hijauan direndam menggunakan air 2. Disimpan ditempat yang teduh 3. Tujuannya agar nitrogen terlarut dalam air	1. Air cucian beras 8 liter 2. Sabut kelapa 2 kg 3. 1 Batang/bonggol pisang 4. Kulit pisang 2 kg 5. Trikotoderma 200 g/ M21 100 ml 6. Gula Merah/putih 250 gr 7. Ditutup menggunakan kain bekas dan diikat dengan tali 8. Pupuk dapat digunakan setelah fermentasi 14 hari 9. Dosis: 15 -30 ml/liter air	1. Bahan-bahan direndam menggunakan air (lebih maksimal lagi kalau menggunakan air kelapa tua) 2. Disimpan ditempat yang teduh

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa berbagai bahan organik dapat menghasilkan pupuk dengan kandungan unsur hara utama, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Setiap bahan organik memiliki kandungan unsur hara yang berbeda, sehingga kombinasi beberapa bahan dapat meningkatkan kualitas pupuk yang dihasilkan. Menurut Nurdjannah (2024), pupuk organik berperan dalam memperbaiki kualitas tanah. Hamna (2024), pemilahan sampah berdasarkan jenisnya sudah berjalan dengan baik, namun kurangnya pengetahuan masyarakat

tentang pengelolaan sampah organik menyebabkan sistem ini kurang efektif, sehingga terjadi penumpukan sampah organik dalam jumlah besar. Berikut disajikan pada Gambar 2 proses pembuatan pupuk organik.



Gambar 3. Proses Pembuatan Pupuk Organik

3. Penerapan Teknologi

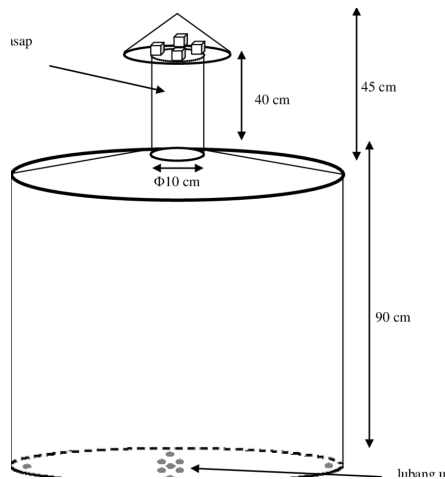
Penerapan teknologi dalam program pengabdian kepada masyarakat di Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri, Desa Pematang Duku, Kecamatan Bengkalis, difokuskan pada inovasi sederhana yang dapat diterapkan secara mandiri oleh para petani. Salah satu teknologi yang diperkenalkan adalah (1) reaktor pupuk organik cair, yang dirancang dengan sistem reaktor primer dan sekunder yang dihubungkan melalui selang. Teknologi ini memungkinkan pembuatan pupuk

organik cair (POC) tanpa perlu membuka reaktor utama, sehingga prosesnya lebih praktis dan efisien. Selain itu, teknologi (2) reaktor biochar dari drum besi yang telah dimodifikasi juga diperkenalkan untuk mengoptimalkan produksi biochar sebagai pembenah tanah. Dengan pengaturan aliran oksigen yang tepat, proses pembakaran dapat dikontrol untuk menghasilkan biochar berkualitas tinggi tanpa risiko terbentuknya abu akibat panas berlebih. Secara rinci dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Reaktor Pupuk Organik Cair

Reaktor pupuk organik cair dirancang dengan menghubungkan reaktor primer ke reaktor sekunder menggunakan selang, sehingga pembuatan POC dapat dilakukan tanpa perlu membuka tutup reaktor primer. Teknologi tepat guna ini akan diterapkan dalam pengabdian kepada masyarakat di Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri, Desa Pematang Duku, Kecamatan Bengkalis, Kabupaten Bengkalis. Proses pembuatannya sederhana, menggunakan bahan dan alat yang mudah diperoleh serta berbiaya rendah.



Reaktor biochar dibuat dari drum besi yang telah dimodifikasi untuk mengatur aliran oksigen ke ruang pembakaran, sehingga proses pembentukan biochar lebih optimal. Dengan reaktor ini, pembuatan biochar menjadi lebih efisien dan dapat dikendalikan untuk mencegah kelebihan panas yang dapat menghasilkan abu (Ananda dan Firdaus, 2023).

Gambar 5. Reaktor Biochar

Penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitra dalam mengelola limbah organik menjadi produk bernilai tambah. Dengan teknologi yang sederhana, murah, dan mudah dioperasikan, petani dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal dan sulit diperoleh. Selain itu, penerapan biochar sebagai pembenah tanah dapat meningkatkan kesuburan lahan marginal seperti gambut, sehingga hasil pertanian menjadi lebih optimal. Melalui pendekatan ini, program pengabdian tidak hanya memperkenalkan inovasi, tetapi juga mendorong kemandirian petani dalam menerapkan teknologi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

4. Pendampingan dan Evaluasi

Pendampingan dalam program pengabdian kepada masyarakat dilakukan secara bertahap untuk memastikan bahwa mitra, khususnya anggota Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri, mampu mengaplikasikan teknologi yang telah diperkenalkan secara mandiri. Tim pengabdian memberikan bimbingan langsung dalam setiap tahapan pembuatan pupuk organik dan biochar, mulai dari

persiapan bahan, penggunaan alat, hingga proses produksi. Selain itu, sesi diskusi dan konsultasi dilakukan secara berkala untuk mengatasi kendala yang dihadapi mitra dalam penerapan teknologi. Pendampingan ini juga mencakup monitoring terhadap efektivitas pupuk organik yang dihasilkan, baik dari segi kualitas maupun dampaknya terhadap pertumbuhan tanaman di lahan pertanian.

Evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan program serta mengukur tingkat pemahaman dan keterampilan mitra dalam mengelola limbah organik menjadi pupuk. Proses evaluasi mencakup pengamatan langsung terhadap praktik pembuatan pupuk oleh mitra, wawancara mengenai kendala yang dihadapi. Dari hasil evaluasi, tim pengabdian dapat memberikan rekomendasi untuk penyempurnaan metode yang digunakan serta strategi keberlanjutan program. Dengan adanya pendampingan dan evaluasi ini, diharapkan mitra tidak hanya mampu mengolah limbah secara mandiri, tetapi juga dapat menularkan pengetahuan ini kepada masyarakat sekitar, sehingga dampak positif dari program dapat terus berlanjut dalam jangka panjang.

5. Keberlanjutan Program

Keberlanjutan program ini menjadi fokus utama agar manfaat yang telah diperoleh mitra tidak hanya bersifat sementara, tetapi dapat terus berkembang dan memberikan dampak jangka panjang bagi Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri dan masyarakat sekitar. Setelah pendampingan dan evaluasi, tim pengabdian mendorong mitra untuk membentuk sistem pengelolaan pupuk organik secara mandiri, termasuk pembagian peran dalam produksi, distribusi, dan penggunaan pupuk di lahan pertanian. Selain itu, pelatihan tambahan dapat dilakukan secara berkala agar keterampilan mitra semakin meningkat, serta memperkenalkan inovasi baru dalam pengolahan limbah organik.

Untuk memastikan keberlanjutan program, kolaborasi dengan pihak terkait seperti pemerintah daerah, akademisi, dan lembaga pendukung lainnya juga menjadi langkah strategis. Mitra didorong untuk menjalin kemitraan dalam pemasaran pupuk organik agar dapat menjadi sumber pendapatan tambahan bagi kelompok tani. Selain itu, dokumentasi dan publikasi hasil program diharapkan dapat menjadi referensi bagi kelompok tani lain yang ingin menerapkan teknologi serupa. Dengan adanya strategi keberlanjutan ini, program pengabdian tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan petani, tetapi juga mendukung upaya pelestarian lingkungan melalui pemanfaatan limbah organik secara optimal.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitra dalam mengolah

limbah organik menjadi pupuk organik. Melalui sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan, Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri kini memiliki pengetahuan yang lebih baik tentang teknologi pengolahan sampah organik, seperti penggunaan reaktor pupuk organik cair dan biochar untuk meningkatkan kesuburan tanah. Partisipasi aktif mitra dalam setiap tahapan kegiatan menunjukkan antusiasme yang tinggi dan kesiapan untuk menerapkan teknologi yang telah diberikan dalam praktik pertanian mereka. Selain itu, keberlanjutan program juga menjadi perhatian utama, di mana mitra didorong untuk mengelola produksi pupuk organik secara mandiri dan menjalin kemitraan dengan berbagai pihak untuk memperluas manfaatnya. Dengan penerapan teknologi tepat guna yang mudah dan murah, petani di Desa Pematang Duku diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal dan sulit diperoleh. Secara keseluruhan, program ini tidak hanya memberikan manfaat ekonomi bagi petani, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan dan pembangunan pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima yang sebesar-besarnya kegiatan ini terlaksana atas dukungan Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) Universitas Islam Riau yang telah memberikan bantuan dana pengabdian untuk kegiatan ini. Tim pelaksana juga menyampaikan terimakasih kepada mitra pengabdian masyarakat, yakni Kelompok Tani Bina Usaha Mandiri, Desa Pematang Duku, Kabupaten Bengkalis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, K., Firdaus. (2023). Pembuatan Biochar dan Asap Cair Dari Limbah Pengolahan Kayu dan Limbah Taman Kota Menggunakan Metode Pirolisis. Artikel Wisudawan Teknik Mesin, 22(4):1-2. <https://ejurnal.bunghatta.ac.id/index.php/JFTI/article/view/24068>
- Aslam, Z., Bashir, S., Belliturk, K., Rehman, S.U., Zhang, L., Zaman, Q.U., Ahmad, A. (2023). Vermicomposting: A Sustainable and Environment-Friendly Approach for Organic Waste Management. Waste Problems and Management in Developing Countries, pp. 365-401. DOI: [10.1201/9781003283621-15](https://doi.org/10.1201/9781003283621-15)
- Chehade, G., Dincer, I. (2021). Progress in Green Ammonia Production as Potential Carbon-Free Fuel. Fuel, Vol 299, 120845. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.120845>
- Chen, H., Levavasseur, F., Houot, S. (2024). Substitution of Mineral N Fertilizers with Organic Wastes in Two Long-Term Field Experiments: Dynamics and Drivers of Crop Yields. Soil Use and Management, 40 (2), art. no. e13079. DOI: <https://10.1111/sum.13079>
- Fernández-Delgado, M., del Amo-Mateos, E., Lucas, S., García-Cubero, M.T., Coca, M. (2022). Liquid Fertilizer Production from Organic Waste by Conventional and Microwave-Assisted Extraction Technologies: Techno-Economic and Environmental Assessment. Science of the Total Environment, 806, art. no. 150904. DOI: <https://10.1016/j.scitotenv.2021.150904>
- Hamna. (2024). Pengelolaan Sampah Organik Basah untuk Dimanfaatkan sebagai Penyubur Tanaman. Juragan: Jurnal Ragam Pengabdian, 1(1):7-14. <https://doi.org/10.62710/6q0wts82>
- Hsu, C.-M., Lai, H.-Y. (2022). Comprehensive Assessment of the Influence of Applying Two Kinds of Chicken-Manure-Processed Organic Fertilizers on Soil Properties, Mineralization of Nitrogen, and Yields of Three Crops. Agronomy, 12 (10), art. no. 2355. DOI: <https://10.3390/agronomy12102355>
- Laili, M. (2022). Pemanfaatan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max*). Jurnal Fakultas Pertanian-Agrosasepa, 1(1): 16-20. <https://jurnal.uic.ac.id/index.php/Agrosasepa/article/view/98/62>
- Marlina, N., Ida Aryani., Marlina., Asmawati., Khodijah., Iin Siti Aminah., Erni Hawayanti., Rosmiah., Fitri Yetty Zairani., Burlian Hasani., dan Deny Yulianto. (2022). Pemanfaatan Sampah Organik menjadi Pupuk Organik Cair di Kelurahan Karang Anyar Kota Palembang. Altifani Journal: International Journal of Community Engagement, 2(2): 73-77. DOI: <https://doi.org/10.32502/altifani.v2i2.4515>
- Monastyrsky, D.I., Kulikova, M.A., Shabelskaya, N.P., Ulyanova, V.A., Egorova, M.A. (2024). Possibility of Processing Phosphogypsum to Obtain an Alkalizing Reagent. Bulletin of the Tomsk Polytechnic

- University, Geo Assets Engineering, 335 (9), pp. 183-190. DOI: <https://10.18799/24131830/2024/9/4488>
- Mulyani, R., Anwar, D. I., & Nurbaeti, N. (2021). Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pupuk Kompos dan Budidaya Maggot Sebagai Pakan Ternak. JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat), 6(1), 568–573. <https://doi.org/10.21067/jpm.v6i1.4911>
- Nasrullah., Baktiar Ibrahim., Anwar Robbo. (2023). Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Pupuk Organik Padat Terhadap Kemampuan Tanah Menyimpan Air. Jurnal AGrotekMAS, 4(2): 200-205. <https://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotekmas>
- Naufa, N. A., Rinda Siaga Pangestuti., Rusham. (2023). Pengelolaan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos Di Desa Summersari. Jurnal An-Nizām : Jurnal Bakti Bagi Bangsa, 2(1): 175-182. <https://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/an-nizam/article/view/6441>
- Nurdjannah. (2024). Pengolahan Limbah Organik Menjadi Pupuk Organik. Yayasan Pendidikan Cendekia Muslim, Kabupaten Sijunjung.
- Rashid, M.I., Shahzad, K. (2021). Food Waste Recycling for Compost Production and Its Economic and Environmental Assessment as Circular Economy Indicators of Solid Waste Management. Journal of Cleaner Production, 317, art. no. 128467. DOI: <https://10.1016/j.jclepro.2021.128467>
- Shahnazari, A., Pourdej, H., Kharage, M.D. (2021). Ranking of Organic Fertilizer Production from Solid Municipal Waste Systems Using Analytic Hierarchy Process (AHP) and VIKOR Models. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 32, art. no. 101946. DOI: <https://10.1016/j.bcab.2021.101946>
- Sharma, P., Nagabhooshanam, N., Kumar, R., Sharma, K., Vani, S. (2024). Exploration of Composting Strategies for Sustainable Organic Waste Management in Urban Environments. Global Nest Journal, 26 (6), art. no. 05970. DOI: <https://10.30955/gnj.05970>
- Sharma, H.K., Xu, C., Qin, W. (2019). Biological Pretreatment of Lignocellulosic Biomass for Biofuels and Bioproducts: An Overview. Waste and Biomass Valorization, 10, 235–251. <https://doi.org/10.1007/s12649-017-0059-y>