



PENINGKATAN KAPASITAS KELOMPOK TANI TARUKO SAIYO DALAM PENGELOLAAN LIMBAH PERTANIAN UNTUK MEWUJUDKAN PERBAIKAN IKLIM MIKRO TANAMAN

Enhancing The Capacity of The Taruko Saiyo Farmers Group In Managing Agricultural Waste to Improve The Microclimate for Plants

Nugraha Ramadhan^{1*}, Rachmad Hersi Martinsyah¹, Obel¹, Ronaldi¹, Danang Nugroho¹, Afif Al Hakim¹, Nadia¹, Aqila Ahda Rayhaani¹, Santa Brightness Hutaurok¹, Nofrita Sandi², Sepri Reski³

¹Departemen Agronomi, Universitas Andalas, ²Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Universitas Andalas, ³Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Universitas Andalas

Limau Manis, Kecamatan Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25175

*Alamat Korespondensi : nugraharamadhan@agr.unand.ac.id

(Tanggal Submission: 22 September 2025, Tanggal Accepted : 28 November 2025)



Kata Kunci :

*Iklim Mikro,
Limbah
Pertanian,
Pertanian
Berkelanjutan*

Abstrak :
Program Kemitraan Masyarakat Membantu Usaha Berkembang (PKM-MUB) bermitra dengan Kelompok Tani Taruko Saiyo di Kelurahan Koto Luar, Kecamatan Pauh, Kota Padang. Kelompok tani ini memiliki luas lahan sekitar ±10 ha dan berpotensi menjadi kelompok percontohan dalam bidang pertanian berkelanjutan. Namun, beberapa kendala masih dihadapi, seperti masih minimnya praktik pengolahan limbah pertanian, penurunan kualitas tanah, serta keterbatasan literasi dan keterampilan petani dalam penerapan teknologi tepat guna. Berdasarkan identifikasi permasalahan, solusi yang ditawarkan dalam program ini meliputi: (1) pengolahan limbah pertanian menjadi kompos, (2) pembuatan lubang resapan biopori (LRB), (3) biochar dari limbah sekam padi, dan (4) implementasi mulsa limbah pertanian berupa jerami pada tanaman budidaya. Tujuan utama program ini adalah meningkatkan tingkat keberdayaan mitra, baik dalam aspek manajemen produksi maupun sosial budaya. Selain itu program ini juga bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan partisipasi mitra dalam pengelolaan limbah pertanian serta penerapan teknologi tepat guna menciptakan kondisi iklim mikro yang lebih optimal bagi tanaman melalui pemanfaatan limbah pertanian. Kegiatan edukasi dan pemberdayaan di Kelompok Tani Taruko Saiyo berhasil meningkatkan keberdayaan petani, baik dalam aspek manajemen produksi maupun sosial-budaya. Petani menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan dalam mengelola limbah pertanian melalui penerapan teknologi tepat guna. Selain itu, partisipasi petani dalam seluruh rangkaian kegiatan sangat tinggi, dan sebagian petani mulai menerapkan hasil pelatihan secara langsung di lahan mereka. Sebagai langkah keberlanjutan,



	tim juga menyusun panduan teknis dan dokumentasi sederhana yang dapat digunakan untuk pembelajaran lebih lanjut.
Key word : <i>Agricultural Waste, Microclimate, Sustainable Agriculture</i>	Abstract : The Community Partnership Program to Support Business Development is partnering with the Taruko Saiyo Farmers Group in Koto Luar Village, Pauh District, Padang. This farmers' group has approximately 10 hectares of land and has the potential to become a model group in the field of sustainable agriculture. However, several challenges remain, such as limited practices in agricultural waste management, declining soil quality, and farmers' limited literacy and skills in applying appropriate technologies. Based on the identified issues, the solutions offered in this program include: (1) processing agricultural waste into compost, (2) creating biopore infiltration pits, (3) producing biochar from rice husk waste, and (4) implementing agricultural waste mulch made from straw on cultivated crops. This program's primary objective is to enhance partners' capacity in production management and socio-cultural aspects. In addition, this program also aims to improve partners' understanding, skills, and participation in agricultural waste management and the application of appropriate technology to create a more optimal microclimate for plants through the utilization of agricultural waste. Educational and empowerment activities in the Taruko Saiyo Farmer Group have succeeded in increasing the empowerment of farmers, both in terms of production management and socio-cultural aspects. Farmers demonstrated improved understanding and skills in managing agricultural waste by applying appropriate technologies. Additionally, farmer participation in all activities was very high, and some farmers began directly applying the training outcomes on their land. As a sustainability measure, the team also developed technical guidelines and simple documentation that can be used for further learning.

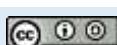
Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Ramadhan, N., Martinsyah, R. H., Obel, Ronaldi, Nugroho, D., Al Hakim, A., Nadia, Rayhaani, A. A., Hutauruk, S. B., Sandi, N., & Reski, S. (2025). Peningkatan Kapasitas Kelompok Tani Taruko Saiyo Dalam Pengelolaan Limbah Pertanian Untuk Mewujudkan Perbaikan Iklim Mikro Tanaman. *Jurnal Abdi Insani*, 12(11), 6361-6373.
<https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i11.3171>

PENDAHULUAN

Program Kemitraan Masyarakat Membantu Usaha Berkembang (PKM-MUB) menjalin kemitraan dengan Kelompok Tani Taruko Saiyo yang berlokasi di Kelurahan Koto Luar, Kecamatan Pauh, Kota Padang. Kelompok tani tersebut memiliki potensi signifikan untuk dikembangkan sebagai model percontohan dalam penerapan praktik pertanian berkelanjutan. Melalui kemitraan ini, program bertujuan tidak hanya meningkatkan kapasitas produksi dan pengelolaan lahan, tetapi juga mendukung penerapan teknologi tepat guna serta prinsip-prinsip keberlanjutan, sehingga dapat menjadi acuan bagi kelompok tani lain di wilayah sekitarnya

Hasil kunjungan yang dilakukan oleh tim pengusul ke lokasi sasaran mengungkapkan berbagai permasalahan yang saat ini menjadi kendala dalam praktik pertanian di lapangan. Secara umum, permasalahan tersebut dapat dikategorikan ke dalam dua aspek utama, yaitu aspek manajemen-produksi dan aspek sosial-budaya. Pada aspek manajemen-produksi, ditemukan bahwa praktik pengelolaan limbah pertanian oleh petani masih sangat terbatas, sehingga potensi limbah organik belum dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber nutrisi alami bagi tanah. Selain itu, kondisi kesuburan lahan pertanian juga menunjukkan tren penurunan, yang berimplikasi negatif terhadap



produktivitas tanaman budidaya. Dari sisi sosial-budaya, keterbatasan literasi dan keterampilan petani, disertai kurangnya kesadaran dalam penerapan teknologi tepat guna, menghambat terciptanya iklim mikro yang mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Kondisi ini secara langsung berdampak pada penurunan hasil produksi, yang menekankan pentingnya intervensi berupa peningkatan kapasitas petani, transfer teknologi, serta pengelolaan lahan dan limbah secara berkelanjutan.

Limbah pertanian didefinisikan sebagai sisa atau buangan yang dihasilkan dari berbagai kegiatan pertanian maupun industri pertanian, mencakup jerami, sekam padi, brangkas tanaman, kotoran ternak, sabut kelapa, serta buah atau sayuran yang telah membusuk (Sunartaty, 2023). Apabila limbah ini dibiarkan tanpa pengelolaan yang tepat, dampaknya dapat merugikan lingkungan, dan kesehatan manusia. Berdasarkan laporan BSIP Lingkungan Pertanian (2024), limbah pertanian yang tidak diolah lebih lanjut berpotensi menimbulkan pencemaran air dan tanah, mengganggu kesehatan manusia, merusak kehidupan biotik tanah, berkontribusi terhadap pemanasan global, serta menurunkan nilai estetika lingkungan.

Selain permasalahan terkait limbah pertanian, ketua kelompok tani melaporkan bahwa tanah sawah semakin keras dan menurun kualitasnya, sehingga berdampak negatif terhadap produktivitas tanaman. Kondisi tanah yang masam menyebabkan beberapa masalah, antara lain: keracunan logam berat seperti aluminium, mangan, dan besi; penurunan ketersediaan unsur hara makro, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium; terganggunya pertumbuhan perakaran dan penyerapan unsur hara; meningkatnya risiko serangan penyakit akibat mikroorganisme yang tidak menguntungkan; serta pertumbuhan tanaman yang tidak optimal sehingga hasil produksi menurun (BPSDMP, 2014; DKPP, 2022). Defisiensi fosfor (P) pada tanah juga berdampak langsung pada fungsi tanaman dalam penyimpanan dan transfer energi. Gejala yang muncul antara lain pertumbuhan kerdil, daun kecil berwarna hijau gelap dengan posisi tegak, sedikit anakan, serta buah yang tidak berkembang maksimal dan menurun kualitasnya (Taufiq, 2014; UMSU, 2022). Sementara itu, kekurangan kalium (K) dapat menyebabkan daun menguning, keriting, atau menggulung, serta mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas buah, termasuk mengurangi ketahanan simpan produk (Taufiq, 2014). Kondisi ini menegaskan pentingnya pengelolaan tanah dan pemupukan yang tepat untuk mendukung produksi tanaman yang optimal.

Keterbatasan literasi dan keterampilan, serta kesadaran petani perihal penerapan teknologi tepat guna demi mendukung terciptanya iklim mikro yang sesuai bagi tanaman budidaya, sehingga kondisi ini berdampak terhadap penurunan produksi. Hal tersebut tergambar dari minimnya hasrat petani dalam mengimplementasikan beberapa teknologi sederhana seperti tidak adanya penambahan bahan organik pada lahan sawah maupun pada lahan parak, serta masih rendahnya kemauan petani untuk melakukan perawatan tanaman secara intensif. Teknologi tepat guna dikembangkan dengan mempertimbangkan karakteristik lingkungan, budaya, sosial, dan kondisi ekonomi masyarakat sasaran, bertujuan untuk meningkatkan nilai ekonomi produk yang dihasilkan. Teknologi ini dirancang agar hemat sumber daya, mudah dalam pemeliharaan, serta ramah lingkungan, sehingga meminimalkan polusi dan limbah (Dinas Pertanian, 2018).

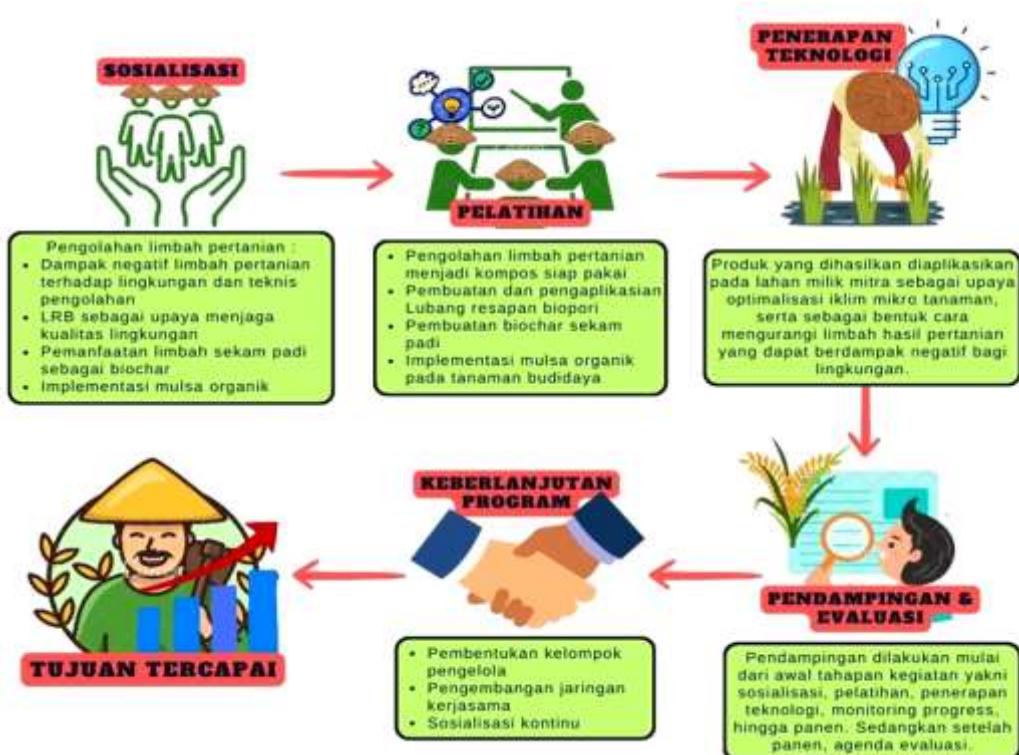
Oleh sebab itu, tujuan dari pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat Membantu Nagari Membangun (PKM-MUB) ini adalah untuk meningkatkan kapasitas dan keberdayaan mitra dalam beberapa aspek. Pertama, mitra diharapkan mampu memahami, menerapkan, dan berpartisipasi aktif dalam pengelolaan serta pemanfaatan limbah pertanian untuk mendukung praktik pertanian yang berkelanjutan. Kedua, mitra ditargetkan mampu memahami, menerapkan, dan berpartisipasi aktif dalam implementasi teknologi tepat guna, sehingga tercipta iklim mikro yang sesuai bagi tanaman budidaya dan berdampak positif terhadap peningkatan produktivitas. Ketiga, program ini bertujuan mendorong peningkatan level keberdayaan mitra, baik dari aspek manajemen-produksi maupun aspek sosial-budaya, dengan target capaian minimal sebesar 75%.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui Program Kemitraan Masyarakat Membantu Usaha Berkembang (PKM-MUB) telah dilaksanakan pada periode Mei hingga September 2025. Program ini menjalin kemitraan dengan Kelompok Tani Taruko Saiyo, yang berlokasi di Taruko Rodi, RT



04 RW 01, Kelurahan Koto Luar, Kecamatan Pauh, Kota Padang. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan agenda yang dirancang secara sistematis untuk meningkatkan kapasitas dan keterlibatan aktif anggota kelompok tani dalam pengelolaan lahan, pemanfaatan teknologi tepat guna, serta pengolahan limbah pertanian (Gambar 1). Tahapan-tahapan tersebut mencakup berbagai kegiatan yang bertujuan mendukung pertanian berkelanjutan dan memperkuat aspek manajemen-produksi maupun sosial-budaya kelompok tani.



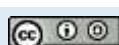
Gambar 1. Alur kegiatan Program Kemitraan Masyarakat Membantu Usaha Berkembang

1. Sosialisasi

Kegiatan sosialisasi bertujuan agar dapat membantu meningkatkan pemahaman manajemen serta untuk mengoptimalkan produksi petani, kegiatan ini dilaksanakan dengan teknis diskusi partisipatif. Rangkaian kegiatan yang dilakukan berupa:

Tabel 1. Rangkaian kegiatan sosialisasi peningkatan kapasitas kelompok tani Taruko Saiyo dalam pengelolaan limbah pertanian untuk mewujudkan perbaikan iklim mikro tanaman.

No.	Topik Sosialisasi	Bidang Permasalahan yang Ditangani	Target Sasaran	Lokasi Kegiatan	PIC
1.	Dampak negatif limbah pertanian terhadap lingkungan dan teknis pengolahan	✓ Permasalahan bidang manajemen-produksi	Kelompok tani Taruko Saiyo dan Mahasiswa	Ruang pertemuan kelompok tani Taruko Saiyo	Obel SP.MP & Sepri Reski, S.Pt., M.Pt
2.	Lubang resapan biopori (LRB) sebagai upaya	✓ Permasalahan bidang sosial-budaya			Rachmad Hersi Martinsyah SP.MP



	menjaga kualitas lingkungan	
3.	Pemanfaatan limbah sekam padi sebagai biochar	Nofrita Sandi SP.MP
4.	Implementasi mulsa organik sebagai upaya optimalisasi iklim mikro tanaman	Nugraha Ramadhan SP.MP

2. Pelatihan

Agenda ini merupakan suatu bentuk teknis pembelajaran yang terfokus pada interaksi langsung antara fasilitator dengan peserta. Dalam kegiatan ini diharapkan peserta aktif terlibat dalam kegiatan belajar interaktif dan praktis, diantaranya diskusi, simulasi, dan studi kasus. Tujuan utama agenda ini ialah memberikan peserta pengetahuan dan keterampilan baru, serta untuk meningkatkan kemampuan yang telah dimiliki.

Tabel 2. Rangkaian kegiatan pelatihan peningkatan kapasitas kelompok tani Taruko Saiyo dalam pengelolaan limbah pertanian untuk mewujudkan perbaikan iklim mikro tanaman.

No.	Topik Pelatihan	Bidang Permasalahan yang Ditangani	Target Sasaran	Lokasi Kegiatan	PIC
1.	Pengolahan limbah pertanian menjadi kompos dan pakan ternak	✓ Permasalahan bidang manajemen-produksi	Kelompok tani Taruko	Obel SP.MP & Sepri Reski, S.Pt., M.Pt	Rachmad Hersi Martinsyah SP.MP
2.	Pembuatan dan pengaplikasian alat Lubang resapan biopori (LRB)	✓ Permasalahan bidang sosial-budaya	Saiyo dan Mahasiswa	Lahan milik mitra	Nofrita Sandi SP.MP
3.	Pembuatan alat biochar				Nugraha Ramadhan SP.MP
4.	Aplikasi mulsa organik pada tanaman budidaya				

3. Penerapan Teknologi

Setelah terlaksananya agenda pelatihan, diharapkan mitra mampu memahami dan menerapkan pengelolaan dan pemanfaatan limbah pertanian demi mendukung pertanian berkelanjutan. Disamping itu mitra berpartisipasi aktif dalam implementasi teknologi tepat guna demi terciptanya iklim mikro yang sesuai bagi tanaman budidaya, sehingga akan berdampak terhadap peningkatan produksi. Produk yang didapat dari hasil pelatihan diantaranya berupa kompos berbahan baku limbah pertanian, lubang resapan biopori, biochar sekam padi, dan mulsa organik. Produk-produk tersebut diaplikasikan pada lahan milik mitra sebagai upaya peningkatan kualitas tanah (sifat fisik,



kimia dan biologi tanah), serta sebagai bentuk cara mengurangi limbah hasil pertanian yang dapat berdampak negatif bagi lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi

Sosialisasi yang dilaksanakan merupakan bagian dari rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengelola limbah pertanian. Kegiatan ini dihadiri oleh anggota kelompok tani Taruko Saiyo, dosen, dan mahasiswa yang berperan sebagai fasilitator dan pendamping dalam jalannya diskusi. Bentuk kegiatan dipilih dalam format diskusi partisipatif agar setiap peserta dapat terlibat secara aktif, baik dalam bertukar pengalaman maupun dalam menyampaikan permasalahan yang dihadapi di lapangan. Melalui pendekatan ini, interaksi antara petani, akademisi, dan mahasiswa berlangsung lebih dinamis serta memungkinkan terjadinya transfer pengetahuan secara dua arah (Gambar 2).

Materi yang disampaikan dalam kegiatan sosialisasi mencakup pemanfaatan limbah pertanian menjadi produk bernali guna, dengan tujuan meningkatkan efisiensi sumber daya dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Beberapa teknik yang diperkenalkan antara lain pengolahan limbah organik menjadi kompos sebagai sumber nutrisi alami bagi tanah, pembuatan lubang resapan biopori (LRB) untuk meningkatkan infiltrasi air sekaligus mempercepat dekomposisi bahan organik, pemanfaatan sekam padi sebagai biochar yang berfungsi memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, serta penerapan mulsa organik untuk mempertahankan kelembaban tanah dan menekan pertumbuhan gulma. Setiap topik disusun secara sistematis dengan pendekatan yang mudah dipahami dan aplikatif bagi petani, sehingga memungkinkan transfer pengetahuan yang efektif dan adopsi teknologi yang lebih cepat. Partisipasi aktif dan dukungan penuh dari seluruh peserta menunjukkan adanya kesadaran yang meningkat serta motivasi yang kuat untuk mengintegrasikan teknologi sederhana namun bermanfaat ini ke dalam praktik pertanian sehari-hari, yang pada gilirannya berpotensi meningkatkan produktivitas, kualitas hasil pertanian, serta keberlanjutan ekosistem lahan pertanian.



Gambar 2. A) Para peserta kegiatan secara antusias menyimak penyampaian materi dari narasumber; B) Penyampaian materi perihal biochar oleh Nofrita Sandi, SP., MP; C) Peserta aktif terlibat dalam sesi diskusi; dan D) Foto bersama

Hasil diskusi bersama peserta juga mengungkapkan bahwa di wilayah mitra masih banyak terdapat berbagai jenis limbah pertanian yang belum termanfaatkan secara optimal. Jenis limbah yang paling sering ditemui meliputi jerami dan sekam padi yang biasanya hanya dibiarakan menumpuk atau dibakar, kotoran sapi yang belum diolah menjadi pupuk organik, sabut kelapa yang hanya dibuang tanpa pengolahan lebih lanjut, batang pohon pisang yang tidak lagi produktif, serta buah-buahan hasil panen yang terbuang karena tidak dapat dipasarkan. Fakta ini menunjukkan bahwa potensi pemanfaatan limbah pertanian di wilayah ini sangat besar, namun masih memerlukan pengetahuan teknis dan pendampingan agar dapat dikelola secara lebih efektif dan bernilai ekonomi.

Selain membahas permasalahan limbah pertanian, tim PKM-MUB juga menyampaikan hasil analisis tanah pada lahan yang dimiliki mitra. Analisis ini penting karena kondisi tanah menjadi faktor penentu keberhasilan budidaya pertanian. Pada lahan kering (parak), tanah tergolong masam dengan pH 5,35, kandungan Al-dd tinggi, kadar P-Total sangat rendah, serta K-Total berada pada kategori sedang. Kondisi ini berimplikasi pada keterbatasan ketersediaan unsur hara esensial bagi tanaman, sehingga produktivitas lahan cenderung menurun apabila tidak dilakukan perbaikan. Sementara itu, lahan basah (sawah) juga menunjukkan masalah yang cukup serius. Tanah di lokasi ini masih didominasi pH di bawah 7 yang termasuk kategori masam, dengan kandungan Al-dd tinggi, N-Total dan P-Tersedia berada pada kategori sedang, serta K-Total sangat rendah (Tabel 3). Situasi ini menandakan bahwa meskipun lahan sawah relatif lebih subur dibandingkan lahan kering, permasalahan kesuburan tanah tetap menjadi kendala yang perlu segera diatasi.

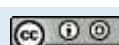
Tabel 3. Hasil analisis tanah pada lahan kering dan lahan basah milik mitra.

Parameter yang Diamati	Lahan Kering (Parak)		Lahan Basah (Sawah)	
	Hasil	Kriteria	Hasil	Kriteria
pH	5,35	Masam	5,23	Masam
Nitrogen Total	0,560 %	Tinggi	0,30 %	Sedang
Fosfor (P) Total / Tersedia	0,48 %	Sangat Rendah	17,77 ppm	Sedang
Kalium (K)	0,42 %	Sedang	0,05 %	Sangat Rendah
Al-dd	0,654 me/100 gr	Tinggi	0,60 me/100 gr	Tinggi
C Organik	7,550 %	Tinggi	4,66 %	Tinggi

Analisis tanah telah dilakukan di Laboratorium Air, Departemen Teknik Lingkungan Universitas Andalus (Sumber data : koleksi pribadi).

Tabel 3 menunjukkan bahwa kondisi tanah pada lahan kering (parak) milik mitra masih bermasalah diantaranya tergolong masam (pH 5,35) dengan Al-dd tinggi, P-Total sangat rendah, serta kondisi K-Total dengan kriteria sedang. Sedangkan permasalahan pada lahan basah (sawah) yaitu tanah masih didominasi dengan pH dibawah 7 dengan kriteria masam dan Al-dd tinggi dengan kondisi N-Total dan P-Tersedia masuk dalam kategori sedang, sementara itu K-Total yang sangat rendah. Kemasaman tanah dapat disebabkan beberapa faktor, antara lain akibat bahan induk tanah, bahan organik, hidrolisis aluminium, reaksi oksidasi terhadap mineral tertentu dan pencucian basa-basa (Syahputra *et al.*, 2015). Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dan berkelanjutan dapat menurunkan pH tanah, sehingga tanah menjadi bersifat masam. Beberapa jenis pupuk nitrogen, termasuk ZA, urea, ZK, ammonium sulfat, dan KCl, diketahui memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan pH tanah (Kupit *et al.*, 2022). pH tanah juga berhubungan dengan kandungan aluminium dapat dipertukarkan dan kejemuhan aluminium, bahwa semakin meningkat nilai pH tanah maka nilai Al-dd dan kejemuhan aluminium di dalam tanah akan semakin menurun. Begitu juga sebaliknya dengan menurunnya pH tanah maka nilai Al-dd di dalam tanah akan semakin meningkat (Subandi., 2007; Nursanti & Defitri, 2024).

Melalui kegiatan sosialisasi ini, petani mulai memahami bahwa kualitas tanah pada lahan yang mereka kelola mengalami penurunan dari waktu ke waktu. Kesadaran tersebut sangat penting karena pemahaman yang baik mengenai kondisi tanah akan memengaruhi cara petani dalam mengambil



keputusan terkait pengelolaan lahan dan penerapan input pertanian. Hubungan antara pemanfaatan limbah pertanian dengan perbaikan iklim mikro tanaman juga dipahami sebagai salah satu strategi yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan pengetahuan baru, tetapi juga membuka wawasan petani mengenai pentingnya integrasi antara pengelolaan limbah dan upaya konservasi tanah untuk mendukung ketahanan pangan di tingkat lokal maupun regional.

2. Pelatihan dan Penerapan Teknologi.

Agenda pembelajaran ini disusun dalam bentuk kegiatan teknis yang menekankan interaksi langsung antara fasilitator dan peserta. Keterlibatan aktif peserta menjadi salah satu aspek utama, di mana proses pembelajaran tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga praktis melalui metode diskusi, dan simulasi. Kegiatan ini telah dilaksanakan dalam beberapa kali pertemuan. Dengan pendekatan tersebut, peserta diharapkan memperoleh pengalaman belajar yang lebih aplikatif dan kontekstual sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

Secara substansial, tujuan kegiatan ini adalah memberikan tambahan pengetahuan sekaligus membekali peserta dengan keterampilan baru yang relevan, serta memperkuat kemampuan yang telah dimiliki sebelumnya. Hal ini selaras dengan prinsip pengembangan kapasitas masyarakat yang menekankan pentingnya peningkatan kompetensi melalui transfer ilmu dan praktik berkelanjutan. Topik pelatihan dan penerapan teknologi yang diimplementasikan dalam agenda ini mencakup: a) pengolahan limbah organik menjadi kompos; b) pembuatan lubang resapan biopori (LRB) untuk memperbaiki daya resap air tanah; c) teknis pemanfaatan sekam padi menjadi biochar sebagai bahan amelioran tanah; serta d) penerapan mulsa organik.

a) Pengolahan Limbah Organik Menjadi Kompos

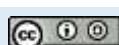
Pupuk kompos merupakan salah satu solusi ramah lingkungan yang efektif dalam mengurangi limbah pertanian dan pada saat bersamaan mampu untuk meningkatkan kesuburan tanah. UMA (2024) menjelaskan berbagai manfaat pupuk kompos diantaranya seperti i) mengurangi limbah pertanian dengan mengolah sisa organik menjadi pupuk berguna, ii) mampu meningkatkan kesuburan tanah dengan menyediakan nutrisi penting serta memperbaiki struktur tanah, iii) mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik, iv) meningkatkan kualitas tanaman, dan v) berkontribusi dalam upaya mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan demikian, pupuk kompos menjadi solusi ramah lingkungan yang mendukung pertanian berkelanjutan dan efisien.

Sebagaimana permasalahan tanah pada lahan milik mitra yang ditampilkan pada Tabel 3, yakni rendahnya kandungan unsur hara makro N, P dan K dalam tanah. Pengaplikasian kompos dari berbagai bahan baku limbah lokal ini dapat dijadikan sebagai alternatif dalam upaya meningkatkan kualitas tanah bermasalah pada lahan milik mitra. Kandungan hara dari berbagai jenis kompos dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan hara berbagai jenis kompos.

Jenis	Kandungan				
	C-Organik	N	P	K	Ratio C/N
Kompos jerami padi	20,02	0,75 %	0,12 %	0,69 %	23,69
Kompos jerami jagung	15,91	0,67 %	1,05 %	1,18 %	23,75
Kompos sampah sayuran/buah	11,46	1,17 %	0,22 %	1,05 %	9,79
Kompos batang pisang	29,7	0,70 %	0,48 %	5,46 %	5,35
Pupuk organik cair sabut kelapa	-	109 mg/Kg	862 mg/Kg	508 mg/Kg	-

Sumber data :(Bambang, *et al.*, 2010; Sukasih & Nuari, 2019; Mahendra, 2020).



Tahapan pembuatan kompos (Gambar 3) dimulai dengan mengumpulkan limbah pertanian, seperti jerami padi, sisa panen yang tidak termanfaatkan, batang pisang, kotoran ternak, dan jenis limbah organik lokal lainnya. Selanjutnya, limbah tersebut dicacah menjadi potongan yang lebih kecil, sekitar 1–2 cm, menggunakan mesin pencacah untuk mempercepat proses dekomposisi. Siapkan wadah berupa *compost bag*, lalu buat lapisan pertama dari hasil cacahan limbah dengan ketebalan 15–20 cm. Tambahkan lapisan kedua berupa kotoran ternak, kemudian siram campuran tersebut dengan larutan dekomposer atau aktivator kompos, seperti EM4 yang dicampur dengan molase dan air, agar mikroorganisme dapat bekerja mendekomposisi bahan organik. Proses penumpukan dilakukan secara berlapis-lapis hingga semua bahan habis.

Jaga kelembapan kompos dengan menyiram apabila bahan terlalu kering, dan lakukan pengadukan secara rutin setiap 3–7 hari untuk mempercepat proses dekomposisi sekaligus memastikan aliran udara (aerasi) tercukupi. Tutup wadah agar bahan tidak terkena sinar matahari langsung maupun hujan, namun tetap dapat diakses untuk pengadukan. Tunggu hingga kompos matang, yang ditandai dengan tekstur remah, warna hitam, tidak panas, dan tidak berbau. Proses ini biasanya memakan waktu sekitar 1–3 bulan, tergantung kondisi lingkungan. Setelah matang, kompos dapat langsung digunakan pada lahan budidaya atau dikemas sesuai kebutuhan.



Gambar 3. Pelatihan dan penerapan teknologi pengolahan limbah menjadi kompos : a) Pencacahan limbah pertanian menggunakan mesin pencacah; b) Penumpukan hasil cacahan limbah dan pupuk kandang pada *compost bag* yang dilakukan secara berlapis-lapis; c) Pengaplikasian pupuk kompos di lahan sawah milik petani; d) Pengemasan pupuk kompos.

b) Pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB)

Lubang resapan biopori merupakan lubang yang dibuat dengan kedalaman tak melebihi kedalaman air tanah, yang ditanam pada tempat terindikasi kurang resapan, lubang ini dibuat vertikal ke bawah dan kemudian diisi dengan sampah organik. Selain bertujuan untuk mempermudah penyerapan air, biopori juga berperan dalam memperbaiki kualitas air tanah, meningkatkan kesuburan tanah, menekan laju erosi dan dalam jangka waktu yang lama dapat memberi cadangan air tanah yang cukup (Dinas Pertanian, 2023). Selain itu, LRB juga memungkinkan sampah organik

berupa sampah rumah tangga dapat dikelola langsung oleh petani menjadi kompos. Sejauh ini penerapan LRB secara umum belum maksimal, padahal bila dilihat dari aspek mekanisme pembuatan sangat mudah, murah dan ramah lingkungan. LRB sesuai untuk diterapkan di pemukiman dan kota-kota yang relatif minim daerah resapan. Apabila diterapkan secara optimal dan massal, permasalahan lingkungan seperti penumpukan sampah organik dapat teratasi.

Tahapan pengaplikasian lubang resapan biopori dimulai dengan menentukan lokasi lubang resapan. Idealnya, jarak antar lubang adalah 50–100 cm, dan lokasi lubang sebaiknya ditempatkan agak jauh dari sumur atau sumber air untuk mencegah kontaminasi. Selanjutnya, buat lubang di tanah dengan diameter 10–15 cm menggunakan bor biopori, kemudian gali hingga kedalaman sekitar 100 cm. Pasang pipa PVC berlubang di dalam lubang sebagai penyangga struktur lubang. Setelah itu, masukkan sampah organik, seperti dedaunan, sisa dapur ke dalam lubang biopori. Sampah organik tersebut akan terurai dan membentuk kompos secara alami. Pasang tutup casing biopori untuk melindungi lubang, dan isi kembali secara bertahap dengan sampah organik hingga lubang penuh (Gambar 4). Proses dekomposisi berlangsung selama kurang lebih 1–3 bulan, setelah itu kompos yang terbentuk siap diangkat dan digunakan sebagai pupuk untuk memperbaiki iklim mikro tanaman.



Gambar 4. Pelatihan dan penerapan teknologi Lubang Resapan Biopori (LRB) : a) Penjelasan teknis pembuatan LRB; b) Persiapan pipa PVC dilakukan dengan melubanginya menggunakan solder; c) Pembuatan lubang di tanah menggunakan bor biopori hingga kedalaman sekitar 100 cm; d) Pemasangan pipa PVC yang telah dilubangi pada tanah

c) Biochar Limbah Sekam Padi

Biochar sekam padi merupakan bahan pemberah tanah yang diperoleh dari limbah sekam padi melalui proses pirolisis, yaitu pemanasan tanpa udara atau dengan sedikit udara. Biochar memiliki dua sifat utama yang menentukan fungsinya sebagai pemberah tanah, yaitu afinitas tinggi terhadap hara dan persistensi dalam tanah. Tingginya kadar karbon (C) lebih dari 50% membuat biochar stabil dalam tanah dan tidak mengalami pelapukan signifikan, sehingga dapat bertahan hingga puluhan tahun. Sifat afinitasnya berasal dari permukaan yang luas dan berpori, sehingga memiliki densitas tinggi serta kemampuan mengikat air dan pupuk secara optimal. Selain itu, biochar dapat meningkatkan kandungan nitrogen (N) di tanah berkat Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang

tinggi. Pemanfaatan biochar juga meliputi peningkatan kemampuan tanah menyimpan air dan hara, perbaikan struktur dan kegemburan tanah, pengurangan penguapan air, penciptaan habitat yang mendukung mikroorganisme simbiotik, serta penekanan pertumbuhan beberapa penyakit tanaman, (Indrawati & Alhaddad, 2024).

Pada kegiatan pembuatan biochar (Gambar 5), peserta menunjukkan antusiasme yang cukup tinggi sejak tahap persiapan hingga proses akhir. Partisipan aktif terlibat dalam setiap tahapan, mulai dari pemilihan dan persiapan bahan baku sekam padi, proses pirolisis, hingga evaluasi kualitas biochar yang dihasilkan. Tingginya keterlibatan peserta mencerminkan minat yang besar terhadap penerapan teknik pemberian tanah serta kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan. Keaktifan ini juga memfasilitasi terjadinya diskusi dan pertukaran pengetahuan antar peserta, sehingga tujuan pembelajaran mengenai pemanfaatan biochar sebagai bahan pemberian tanah dapat tercapai secara optimal.



Gambar 5. Proses pembuatan biochar sekam padi oleh peserta kegiatan

d) Mulsa organik

Aplikasi mulsa organik dilakukan secara langsung pada salah satu lahan pertanian milik petani yang ditanami jagung (Gambar 6). Mulsa yang digunakan berasal dari jerami padi, yang ditebarkan secara merata di atas bedengan atau permukaan tanah dengan ketebalan berkisar antara 5-10 cm. Penebaran dilakukan dengan memperhatikan jarak antara mulsa dan batang tanaman agar tidak menimbulkan hambatan pertumbuhan. Penerapan mulsa ini bertujuan untuk mempertahankan kelembaban tanah, mengurangi evaporasi, serta mengendalikan pertumbuhan gulma, sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman secara optimal.

Mulsa organik merupakan bahan alami yang digunakan untuk menutup permukaan tanah untuk mendapatkan manfaat tertentu. Mulsa organik memiliki kelebihan lain mampu mengoptimalkan kondisi iklim mikro tanaman diantaranya menekan evaporasi, menurunkan suhu udara dan tanah sehingga menekan kehilangan air dari permukaan tanah serta mengurangi adanya cekaman kekeringan (Dewantari *et al.*, 2015). Selain itu mulsa organik juga sangat berguna untuk menghambat pertumbuhan gulma serta melindungi tanah dari erosi dan menjaga struktur tanah agar tetap baik. Aplikasi mulsa jerami padi ketebalan 6 cm pada budidaya tanaman jagung mampu menurunkan bobot kering total gulma dari 16,73 g menjadi 61,70 g (268,79%), meningkatkan tinggi

tanaman dari 165,33 cm menjadi 204,11 cm (23,45%), jumlah daun dari 9 helai menjadi 13,11 helai (45,67%), luas daun 1108,11 cm² menjadi 3012,91 cm² (171,89%), bobot kering total tanaman dari 30,28 g menjadi 88,22 g (191,85%), indeks luas daun dari 0,59 menjadi 1,61 (172,88%), dan meningkatkan hasil panen dari 0,52 kg m² menjadi 1,15 kg m² (121,15%) dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa jerami padi (Nugraha *et al.*, 2017).



Gambar 6. Pelatihan dan penerapan teknologi mulsa organik : a) Pengumpulan jerami padi; b) Aplikasi mulsa jerami pada tanaman jagung

KESIMPULAN DAN SARAN

Program Kemitraan Masyarakat Membantu Usaha Berkembang (PKM-MUB) bersama Kelompok Tani Taruko Saiyo berhasil meningkatkan kapasitas dan keberdayaan petani dalam pengelolaan limbah pertanian serta penerapan teknologi tepat guna. Melalui rangkaian kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan penerapan teknologi, mitra mampu memahami serta mempraktikkan pengolahan limbah menjadi kompos, pembuatan lubang resapan biopori, pemanfaatan sekam padi menjadi biochar, dan aplikasi mulsa organik pada lahan budidaya. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat aspek manajemen produksi melalui perbaikan kualitas tanah dan peningkatan produktivitas tanaman, tetapi juga menumbuhkan kesadaran sosial-budaya petani akan pentingnya pertanian berkelanjutan. Partisipasi aktif dan adopsi teknologi oleh petani menunjukkan bahwa program ini efektif dalam menjawab permasalahan keterbatasan literasi, penurunan kesuburan tanah, serta rendahnya pengelolaan limbah pertanian.

Diperlukan pendampingan lanjutan agar petani konsisten menerapkan teknologi tepat guna yang telah diperkenalkan, sehingga manfaatnya dapat dirasakan secara berkelanjutan. Panduan teknis yang sudah disusun perlu terus dimutakhirkan sesuai kebutuhan lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Andalas atas dana hibah Skema Program Kemitraan Masyarakat Membantu Usaha Berkembang (PKM-MUB) Batch I tahun anggaran 2025, dengan nomor kontrak 15/UN16.19/PM.03.03/PKM-MUB/2025. Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh anggota tim PkM, baik dosen maupun mahasiswa, Kelompok Tani Taruko Saiyo, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengujian Standar instrumen Lingkungan Pertanian. (2024). Kompos Jerami. BSIP.
Balai Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Pertanian. (2014). Mengenal Sifat Tanah Masam Gambut dan Tanah Masam Ultisol. BBPP Lembang:
<https://bbpplembang.bppsdmp.pertanian.go.id/publikasi-detail/1356>
Bambang, W., Andareas, Nasriati, & Kiswanto. (2010). Pembuatan Kompos Jerami Padi dan Jagung. Lampung: Balai pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung.

- Dewantari, R. P., Suminarti, N. E., & Tyasmoro, S. Y. (2015). Pengaruh Mulsa Jerami Padi dan Frekuensi Waktu Penyiangan Gulma Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *J. Produksi Tanaman*, 3(6), 487-495.
- Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Ngawi. (2022). Perbaikan Tanah Masam dan Pengaruh Tanah Masam. Dinas Ketahanan Pangan: <https://pertanian.ngawikab.go.id/2022/11/17/perbaikan-tanah-masam-dan-pengaruh-tanah-masam/>
- Dinas Pertanian. (2023). "BIOPORI" TaniPedia-Edisi 09. Dipertan kabupaten Cilacap. <https://dispertan.cilacapkab.go.id/2023/04/05/biopori-tanipedia-edisi-09/>
- Dinas Pertanian Kabupaten Buleleng. (2018). Macam-macam Teknologi Tepat Guna Khusus di Bidang Pertanian. Distanbulelengkab. <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/macam-macam-teknologi-tepat-guna-khusus-di-bidang-pertanian-80>
- Indrawati, U. S. Y. V., & Alhaddad, A. M. (2024). Pengaruh Pemberian Biochar Sekam Padi - Kotoran Ayam untuk Pertumbuhan dan Produksi Tomat di Lahan Gambut. *Vegetalika*, 13(2), 171-183.
- Mahendra, I. A. (2020). Pengaruh POC Sabut Kelapa Muda dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
- Nugraha, M. Y., Baskara, M., & Nugroho, A. (2017). Pemanfaatan Mulsa Jerami Padi Dan Herbisida Pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1), 68 - 76.
- Nursanti, I., & Defitri, Y. (2024). Karakteristik Tanah Sulfat Masam dan Pengelolaannya untuk Lahan Pertanian.
- Subandi. (2007). Teknologi Produksi dan Strategi Pengembangan Kedelai pada Lahan Kering Masam. *Iptek Tanaman Pangan*, 2(1).
- Sukasih, N. S., & Nuari, D. (2019). Peranan Kompos Batang Pisang Dalam Meningkatkan Hasil Tanaman Sawi Ladang (*Nasturtium montanum* Wall.)Pada Tanah PMK. *PIPER*, 29(15), 194-205.
- Sunartaty, R. (2023). *Karakteristik Limbah Industri Pertanian*. Dalam Alfakihuddin, M. L. B., Sunartaty, R., Satriawan, D., Purnomo, T., Sahabuddin, E.S., Darsini., Pasanda, O.S.R., Dewadi, F.M., Ningsih, E., Bani, G.A., Hutaeruk, T. R., & Andayani, S. Pengendalian Limbah Industri (pp. 13-24). Jakarta: PT Global Eksekutif Teknologi.
- Supit, J. M. J., Yani E. B. K., & Lientje, Th. K. (2022). Pemanfaatan Kompos Ddan Phonska Plus Pada Lahan Masam Terhadap Pertumbuhan, dan Produksi Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) di Kabupaten Minahasa. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 371 - 381.
- Syahputra, E., Fauzi, & Razali. (2015). Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1796-1803.
- Taufiq, A. (2014). *Identifikasi Masalah Keharaan Tanaman Kacang Tanah* (33 hal.). Malang: Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Universitas Medan Area. (2024). Pupuk Kompos: Solusi Ramah Lingkungan untuk Mengurangi Limbah Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. <https://pertanian.uma.ac.id/2024/04/16/pupuk-kompos-solusi-ramah-lingkungan-untuk-mengurangi-limbah-pertanian/>
- Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. (2022). Gejala-Gejala Tanaman yang Kekurangan Unsur Hara. UMSU FAPERTA. <https://faperta.umsu.ac.id/2022/03/07/gejala-tanaman-yang-kekurangan-unsur-hara/>

