

Edukasi teknologi pengolahan limbah padi menuju ketahanan pangan di Kota Tarakan

Dewi Elviana Cahyaning C. Wulandari¹, Nia Kurniasih Suryana¹, Dwi Santoso², Siti Zahara²

¹Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan, Indonesia

Penulis korespondensi : Dewi Elviana Cahyaning CW

E-mail : dewi_elviana@borneo.ac.id.

Diterima: 04 Oktober 2025 | Direvisi: 10 November 2025 | Disetujui: 10 November 2025 | Online: 20 November 2025

© Penulis 2025

Abstrak

Kota Tarakan merupakan daerah dataran rendah dengan luas wilayah 250,80 km², di mana Kecamatan Tarakan Timur menjadi sentra pertanian dengan areal 297,115 ha dan menampung sekitar 36% petani. Potensi tersebut menjadikan wilayah ini sebagai penyumbang terbesar produksi pertanian di Kota Tarakan. Namun, pengelolaan pertanian berkelanjutan menuntut perhatian tidak hanya pada aspek lingkungan, tetapi juga ekonomi dan sosial. Salah satu permasalahan yang dihadapi petani adalah pengelolaan limbah padi, khususnya sekam, yang kaya unsur silika tetapi selama ini kurang dimanfaatkan. Berdasarkan identifikasi masalah, ditetapkan tiga prioritas utama, yaitu: (1) edukasi teknologi pemupukan yang baik dan benar, (2) edukasi inovasi pembuatan pupuk silika, dan (3) edukasi manajemen usahatani. Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan bersama Kelompok Tani Serumpun Satu. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa petani mampu memahami dan mempraktikkan teknologi pemupukan yang tepat, memperoleh pengetahuan serta keterampilan dalam mengolah limbah sekam menjadi pupuk silika, dan mulai menerapkan manajemen usahatani secara lebih efisien. Dampak kegiatan ini tidak hanya mengurangi potensi pencemaran lingkungan, tetapi juga membuka peluang peningkatan nilai tambah dan efisiensi usaha tani. Pada tahap berikutnya, tim pelaksana bersama mitra akan melakukan pemantauan untuk menilai dampak penggunaan pupuk silika dan penerapan manajemen usahatani terhadap keberlanjutan produksi pertanian.

Kata Kunci: padi; usahatani; pupuk; silika; limbah.

Abstract

Tarakan City is a lowland area with an area of 250.80 km², where East Tarakan District is the center of agriculture with an area of 297.115 ha and accommodates around 36% of farmers. This potential makes this area the largest contributor to agricultural production in Tarakan City. However, sustainable agricultural management requires attention not only to environmental aspects, but also economic and social aspects. One of the problems faced by farmers is the management of rice waste, especially husks, which are rich in silica but have been underutilized. Based on the identification of problems, three main priorities were set, namely: (1) education on good and proper fertilization technology, (2) education on innovations in silica fertilizer production, and (3) education on farm management. The community service activities were carried out through socialization, training, and assistance with the Serumpun Satu Farmer Group. The results of the activities showed that farmers were able to understand and practice proper fertilization technology, acquire knowledge and skills in processing husk waste into silica fertilizer, and begin to implement more efficient farm management. The impact of these activities not only reduced the potential for environmental pollution but also opened up opportunities to increase added value and farming efficiency. In the next stage, the implementation team and partners will

conduct monitoring to assess the impact of silica fertilizer use and the application of farm management on the sustainability of agricultural production.

Keywords: rice; farming; fertilizer; silica; waste.

PENDAHULUAN

Kota Tarakan merupakan dataran rendah dengan ketinggian \pm 18 meter di atas permukaan laut, terletak pada posisi antara $3^{\circ}14'30''$ – $3^{\circ}26'37''$ Lintang Utara dan $117^{\circ}30'50''$ – $117^{\circ}40'12''$ bujur Timur dengan luas wilayah 250,80 km² (Murtilaksono et al., 2021). Wilayah administrasi Kota Tarakan terdiri dari empat kecamatan, yaitu: Tarakan Timur, Tarakan Tengah, Tarakan Barat dan Tarakan Utara. Kecamatan Tarakan Timur merupakan salah satu wilayah administratif di kota Tarakan dengan luas 58,01 hektar dan memiliki luasan areal pertanian seluas 297,115 ha yang terdiri dari kebun campuran 92,67 ha dan sawah 13,837. Kondisi tersebut menjadikan wilayah ini sebagai penyumbang terbesar hasil produksi pertanian dan terdapat 36 persen petani terdapat pada wilayah ini (Mansyur & Achmad Ilham Ramdhani, 2021).

Pertanian memang menghasilkan limbah, tetapi limbah ini bukan hanya sisa yang dibuang, melainkan bisa diolah kembali menjadi produk bernilai ekonomi, sekaligus mengurangi dampak pencemaran (Wislim et al., 2025). Limbah pertanian terdiri dari sayuran, ubi, dan buah yang terbuang, baik kesengajaan maupun ketidaksengajaan, dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas produk tersebut. Adanya limbah yang terkumpul akan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan apabila tidak terolah kembali. Untuk mengurangi dampak buruk dari penggunaan pupuk kimia pertanian yang berlebihan, diperlukan pupuk dan pestisida lain yang ramah lingkungan, tidak berbahaya, hemat biaya dan berkelanjutan (Prihandarini, 2023; Wislim et al., 2025; Yuliatmo & Udkhiyati, 2020; Zendrato et al., 2024).

Tingkat skala global, pertanian *modern* menjadi hal yang penting. Usahatani dituntut untuk bertransformasi lebih berkelanjutan, ramah lingkungan dan sosial namun tetap meningkatkan produktivitas. Perspektif pembangunan pertanian berkelanjutan memandang bahwa semua aspek keberlanjutan penting, namun aspek keberlanjutan ekonomi dan sosial lebih awal daripada aspek keberlanjutan teknologi dan lingkungan (*ecology*) (Putri & Kumbara, 2024; Septiadi et al., 2023). Pertanian berkelanjutan sangat bergantung pada minimalisasi penggunaan sumber daya alam yang tidak terbarukan, seperti gas alam (bahan baku pupuk) dan mineral (seperti fosfat), dan mengembalikan unsur hara ke dalam tanah, (Sidharta, 2021). Tinjauan ekonomi, hasil produksi pertanian dipasarkan bukan hanya produk primer (*mind product*), tetapi juga berbagai produk turunan, baik produk setengah jadi maupun produk jadi Proposisinya, sebagai sebuah usaha sektor pertanian tetap harus menawarkan jaminan manfaat bagi kehidupan petani (*benefit*) dan harus menguntungkan (*profit*) secara ekonomi.

Kelompok Serumpun 1 berada di Kelurahan Mamburungan Timur Kecamatan Tarakan Timur merupakan wadah komunikasi berbagi informasi, teknologi, dan sumber daya untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan tani. Kelompok tani dibentuk pada tahun 2002 dengan jumlah anggota 23 orang dan beralamat di Jalan Sei Jln. Sei Ngingitan RT 02 Kelurahan Mamburungan Timur Kecamatan Tarakan Timur dengan ketua Pak Harianto. Kelompok tani Serumpun 1 merupakan binaan Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Tarakan. Padi merupakan komoditi utama yang dibudidayakan Kelompok Tani Serumpun dengan rerata luas lahan tiap anggota berkisar 0,5-1 hektar. 1. Varietas yang ditanam adalah Ciherang dan Inpari 32. Masa tanam dilakukan dua kali masa tanam setiap tahun. Produktifitas yang diperoleh saat ini hanya mampu mencapai 3 ton perhektar.

Hasil produksi usahatani padi yang dilakukan Kelompok Tani Serumpun 1 memiliki kekurangan seperti pohon mudah rebah, gabah kosong dan rentan terhadap permasalahan permasalahan organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti seperti wereng, hama putih palsu, penggerek batang dan jamur. Curah hujan dan kelembaban yang tinggi memicu serangan jamur pada tanaman padi. Kondisi tersebut mengakibatkan produktifitas yang tidak optimal. Pemberian tambahan pupuk silika merupakan salah satu solusi peningkatan produktifitas. Silika merupakan salah satu unsur esensial bagi

tanaman *gramineae* (padi, tebu, bambu, gandum, jagung, dll) (Putri et al., 2025). Tanaman *gramineae* merupakan pengumpul/akumulator unsur silika sangat dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang serta menghasilkan produk (bunga ataupun buah) (Pangestu et al., 2024).



Gambar 1. Lahan usahatani Kelompok Tani Serumpun 1 Kota Tarakan.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa Kelompok Tani Serumpun Satu Kota Tarakan menghadapi dua permasalahan utama, yaitu keterbatasan inovasi pengolahan limbah padi dan lemahnya manajemen usahatani. Sekam padi yang umumnya dibuang atau dibakar menimbulkan pencemaran lingkungan, sementara rendahnya pengetahuan dan keterampilan petani menghambat pemanfaatannya sebagai pupuk silika yang berpotensi meningkatkan produktivitas padi (Benu et al., 2023; Putri & Kumbara, 2024; Septiadi et al., 2023; Warlim et al., 2025; Wislim et al., 2025; Zendrato et al., 2024). Kondisi ini diperburuk oleh kelembagaan kelompok tani yang belum optimal, terlihat dari minimnya akses dan kemampuan dalam menyerap teknologi tepat guna serta menciptakan produk turunan yang dapat menekan biaya produksi. Peningkatan keterampilan dan pengetahuan petani dalam mengolah limbah padi diharapkan tidak hanya mengatasi masalah lingkungan, tetapi juga membuka peluang peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat (Kamsiati et al., 2024; Shodiq, 2022; Tafonao, 2025).

Pengabdian masyarakat ini berfokus pada pemberdayaan ekonomi berkelanjutan melalui kolaborasi perguruan tinggi dengan Kelompok Tani Serumpun Satu. Kegiatan dilaksanakan secara terstruktur melalui pelatihan, dengan tujuan: (1) memproduksi pupuk silika sebagai produk turunan, (2) mengelola limbah padi secara ekonomis untuk meningkatkan pendapatan, dan (3) menerapkan manajemen usahatani menuju model bisnis berkelanjutan. Mitra berpartisipasi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan, termasuk identifikasi masalah, fasilitasi interaksi dengan masyarakat, serta penyebaran hasil kepada pihak terkait. Evaluasi dilakukan menggunakan kuesioner umpan balik untuk menilai efektivitas program dan menjadi dasar perbaikan di masa mendatang. Keberhasilan kegiatan ini membutuhkan dukungan dari petani, penyuluh, dan instansi pemerintah agar tercipta model pengelolaan limbah padi yang ramah lingkungan dan memberi manfaat ekonomi nyata.

METODE

Tempat pelaksanaan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) adalah di Kelurahan Mamburungan Timur Kota Tarakan yang merupakan wilayah usahatani Kelompok Serumpun Satu Waktu pelaksanaan program dari bulan Juli – Nopember 2025. Metode yang digunakan dalam Program Kemitraan Masyarakat (PKM) sebagai berikut :

1. Survei

Survei lokasi kegiatan dan koordinasi dengan anggota Kelompok Tani Serumpun Satu dan Penyuluh Pertanian bertujuan untuk mengetahui gambaran kondisi lokasi kegiatan yang akan

- dilaksanakan. Kegiatan survei ini dilakukan oleh Tim PKM dengan melaksanakan kunjungan ke lokasi secara langsung, pengumpulan data sekunder dan berdiskusi.
2. Pendampingan Teknik Olah Tanah
Pendampingan kepada anggota petani dalam mengolah tanah dengan benar dan cara pemberian pupuk yang tepat jenis, dosis, waktu, dan cara aplikasi.
 3. Edukasi Teknologi Pengolahan Limbah Padi
Edukasi kepada petani padi di kota Tarakan dan tentang pertanian berkelanjutan dan pentingnya menggunakan bahan organik (pupuk organik dan pupuk hayati) dalam bidang pertanian untuk meningkatkan hasil produksi pertanian tanpa merusak lingkungan .
 4. Pelatihan Pembuatan Pupuk Silika
Pendampingan pembuatan pupuk silika berbahan sekam padi kepada petani padi dengan tujuan memberdayakan petani dan mengurangi ketergantungan akan pupuk kimiawi.
 5. Monitoring dan Evaluasi
Monitoring dan evaluasi Monitoring kegiatan dilaksanakan selama kegiatan dan juga revisiting (kedatangan kembali) setelah kegiatan untuk memastikan bahwa pelatihan yang dilakukan berjalan dengan baik (Nuryana et al., 2025). Kedatangan kembali ini dimanfaatkan untuk berdiskusi terkait dengan proses pelatihan , hambatan dan kekurangpahaman dari peserta kegiatan.

Indikator keberhasilan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) antara lain :

1. Anggota kelompok tani Serumpun Satu memiliki pengetahuan dan pemahaman yang meningkat tentang pentingnya pertanian berkelanjutan serta teknologi pengolahan limbah padi menjadi produk pupuk organik .
2. Anggota kelompok tani Serumpun Satu memiliki peningkatan ketrampilan dalam mengelola limbah padi menjadi pupuk organik.
3. Metode hasil evaluasi
Metode evaluasi keberhasilan Program Kemitraan Masyarakat (PKM adalah melalui kuesioner mengenai pemahaman tentang pengelolaan limbah hasil pertanian menjadi pupuk organik (silika). Metode evaluasi untuk kegiatan pembuatan pupuk organik dan diukur melalui penilaian tanaman dan kualitas tanah setelah diberi pupuk organik (silika).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Survei dan Koordinasi

Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) diawali dengan survei atau observasi ke lokasi Kelompok Tani Serumpun Satu di Kelurahan Mamburungan Timur Kecamatan Tarakan Timur Kota Tarakan. Tujuan utama observasi adalah untuk mengetahui potensi sumberdaya hayati dan permasalahan usahatani yang dihadapi anggota kelompok tani. Hasil observasi menunjukkan di anggot Kelompok Tani Serumpun Satu memiliki banyak limbah sekam padi dan belum dimanfaatkan secara optimal. Teknik budidiya padi yang dilakukan sangat tergantung terhadap penggunaan pupuk kimia berupa urea dan NPK. Produktivitas produksi yang dihasilkan sebesar 2. 85 ton tergolong cukup rendah.

Setelah tahap survei dilakukan, dilanjutkan dengan tahap persiapan kegiatan dengan melakukan koordinasi. Pada tahap ini tim Program Kemitraan Masyarakat (PKM) menganalisis dan merumuskan alternatif pemecahan masalah yang akan diterapkan. Dalam menganalisis permasalahan dan merumuskan beberapa alternatif pemecahan masalah, tim PKM yang dibantu oleh dua orang mahasiswa yang melaksanakan kegiatan Merdeka Belajar (MBKM) melibatkan penyuluh pertanian. Hasil diskusi menyepakati perlunya edukasi dan pelatihan teknologi pengolahan limbah padi serta pendampingan manajemen usahatani.



Gambar 2. Kegiatan Survei dan Koordinasi Program Kemitraan Masyarakat (PKM)

Pembuatan Demplot

Demplot (Demonstration Plot) merupakan percontohan, yaitu sebidang lahan yang digunakan untuk mendemonstrasikan suatu teknologi pertanian secara nyata kepada petani atau peserta pelatihan. Pada Program Kemitraan Masyarakat (PKM), demplot berfungsi sebagai media aplikasi pupuk organic (silika). Luas demplot adalah 20×20 m dan dibagi menjadi dua petak, Petak satu digunakan untuk melakukan usahatani padi menggunakan pupuk kimiawi dan petak 2 menggunakan pupuk silika. Adapun ukuran demplot didasarkan pada pertimbangan :

1. Memudahkan mitra melihat dan mengamati perkembangan tanaman padi tanpa membutuhkan akses yang terlalu jauh atau rumit.
2. Memudahkan pemeliharaan tanaman, pengamatan perkembangan tanaman, maupun pengelolaan sumber daya seperti air dan pupuk.

Pembuatan demplot yang dilakukan bertujuan antara lain ; (1) memberikan contoh konkret cara pengolahan limbah padi ; (2) melatih petani untuk mempraktikkan teknologi secara langsung ; (3) media belajar bersama bagi kelompok tani dan (4) memperlihatkan hasil nyata pemanfaatan limbah menjadi pupuk silika.



Gambar 3. Pembuatan Demplot Teknologi Pengolahan Limbah Padi

Tahapan yang dilakukan meliputi :

1. Persemaian
 - Benih padi terlebih dahulu disemai di bedengan atau lahan semai.
 - Umur semai sekitar 21 hari setelah semai (HSS), bibit sudah cukup kuat, memiliki 3–4 helai daun, dan siap dipindahkan ke lahan sawah.
2. Pindah Tanam (Transplanting)
 - Bibit dipindahkan satu per satu ke petakan sawah.

- Biasanya jarak tanam yang dianjurkan: 20 x 20 cm (Sistem Jajar Legowo bisa digunakan agar populasi lebih banyak).
 - Umumnya tiap lubang tanam diisi 2-3 bibit.
3. Perlakuan Jerami
- Jerami padi diberikan di lahan setelah dibajak atau sebelum tanam.
 - Fungsinya (1) sebagai sumber bahan organik untuk meningkatkan kandungan C-organik tanah; (2) menambah unsur hara terutama K (kalium) setelah jerami terurai dan (3) membantu menjaga kelembaban tanah dan menekan gulma.
 - Jerami dibenamkan ke tanah saat pengolahan lahan atau dijadikan mulsa di permukaan.

Pelaksanaan demplot pemanfaatan pupuk silika berbasis limbah padi memberikan gambaran nyata bagi petani mengenai perbedaan antara penggunaan pupuk kimia dan pupuk organik hasil olahan limbah. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa petani lebih mudah memahami manfaat teknologi ketika disertai praktik langsung di lahan percontohan. Demplot tidak hanya menjadi media pembelajaran tentang teknik budidaya, mulai dari persemaian, pindah tanam, hingga perlakuan jerami, tetapi juga menumbuhkan kesadaran petani terhadap pentingnya pemanfaatan limbah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan menekan biaya produksi.

Edukasi dan Pelatihan Teknologi Pengolahan Limbah Padi

Kegiatan ini dilaksanakan oleh tim pengusul bersama mahasiswa dalam bentuk Sosialisasi dan Penyuluhan inovasi pupuk silika berbahan limbah padi. Pada kegiatan ini, tim PKM dan mahasiswa memberikan edukasi dan pendampingan pembuatan pupuk silika.



Gambar 4. Kegiatan Edukasi Teknologi Pengolahan Limbah Padi

Pelaksanaan edukasi dan pelatihan teknologi pengolahan limbah padi dalam bentuk sosialisasi dan penyuluhan pupuk silika berbahan sekam padi memberikan dampak positif bagi peningkatan kapasitas petani. Kegiatan ini tidak hanya memperkenalkan konsep pengelolaan limbah menjadi produk bernilai tambah, tetapi juga memberikan keterampilan praktis melalui pendampingan langsung pembuatan pupuk silika. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pendekatan partisipatif melalui pelatihan langsung lebih efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dibandingkan metode ceramah semata (Warlim et al., 2025).

Keikutsertaan mahasiswa dalam kegiatan turut memperkuat interaksi edukatif antara perguruan tinggi dan masyarakat, sehingga pengetahuan akademis dapat diterjemahkan menjadi solusi praktis. Dari sisi keberlanjutan, pengolahan limbah padi menjadi pupuk silika berpotensi mengurangi praktik pembakaran sekam yang menimbulkan polusi udara sekaligus mendukung sistem pertanian berkelanjutan. Selain itu, adanya produk turunan bernilai ekonomis membuka peluang peningkatan pendapatan petani, yang pada gilirannya dapat memperkuat kelembagaan kelompok tani.

Dalam sesi edukasi bersama petani, tim menjelaskan pentingnya pengelolaan hara tanah secara terpadu melalui kombinasi pupuk organik, pupuk anorganik, serta pemanfaatan jerami dan limbah

pertanian. Pendekatan ini bertujuan agar petani memahami bahwa masing-masing sumber hara memiliki peran yang saling melengkapi. Pupuk organik berfungsi memperbaiki kesuburan tanah secara berkelanjutan, sementara pupuk anorganik mampu memberikan pasokan hara cepat untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Di sisi lain, jerami padi yang selama ini sering dibakar justru dapat dimanfaatkan kembali ke lahan untuk menambah unsur hara, khususnya kalium, sekaligus meningkatkan kandungan bahan organik tanah.

Tabel 1 berikut disajikan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai peran dan fungsi dari masing-masing jenis pupuk serta pengelolaan limbah pertanian yang dianjurkan. Dengan pemahaman ini, petani diharapkan dapat menerapkan strategi pemupukan yang lebih seimbang, efisien, dan ramah lingkungan dalam usahatani padi mereka.

Tabel 1. Peran dari pemberian kombinasi pupuk antara lain :

No	Unsur Hara	Fungsi dan Perlakuan
1	Pupuk Organik	<ul style="list-style-type: none"> • Kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, jerami padi → sumber bahan organik untuk meningkatkan kandungan C-organik. • Membantu memperbaiki struktur tanah, daya ikat air, dan kapasitas tukar kation (KTK). • Juga menyumbang N dalam jumlah kecil, tapi lebih bertahan lama.
2	Pupuk Nitrogen Anorganik	<ul style="list-style-type: none"> • Urea (46% N) dikarenakan pasokan N cepat untuk pertumbuhan vegetatif. • ZA (21% N + S) berfungsi sebagai penambah h nitrogen dan sulfur.
3	Pengelolaan Jerami & Limbah Pertanian	<ul style="list-style-type: none"> • Jangan dibakar, tapi dibenamkan kembali ke lahan. • Jerami padi kaya unsur K dan mengandung C yang bisa menaikkan bahan organik.

Secara umum, penggunaan pupuk silika pada tanaman menawarkan sejumlah keunggulan yang dapat meningkatkan produktivitas dan ketahanan tanaman. Berdasarkan analisis SWOT dapat dipetakan kekuatan serta peluang penggunaan pupuk silika antara lain (Solihin et.al., 2021 ; Nurhajarwarsi et.al, 2024) :

A. Kekuatan

1. Pupuk silika dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama, serta stres lingkungan seperti kekeringan dan salinitas.
2. Silika memperkuat dinding sel tanaman, meningkatkan ketahanan fisik dan mencegah kerusakan yang disebabkan oleh angin atau hujan lebat.
3. Silika membantu meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah, terutama pada tanah yang miskin mineral.
4. Penggunaan pupuk silika dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, berkontribusi pada praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan.

B. Kelemahan

1. Penggunaan pupuk silika yang efektif membutuhkan pemahaman yang baik tentang dosis dan cara aplikasinya agar tidak berdampak negatif pada tanaman. Jika dosis dan frekuensi aplikasi tidak sesuai, pupuk silika dapat menyebabkan masalah seperti penurunan pertumbuhan tanaman atau penurunan hasil yang tidak diinginkan.
2. Tidak semua tanaman dapat merespons pupuk silika dengan baik, dan efektivitasnya bisa bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan kondisi tanah.

C. Potensi

1. Dengan ketahanan tanaman yang lebih baik, petani dapat meningkatkan hasil pertanian dan mengurangi kerugian akibat serangan penyakit atau cuaca ekstrem.
2. Meningkatnya permintaan akan produk pertanian yang lebih ramah lingkungan memberikan peluang pasar untuk penggunaan pupuk silika yang lebih berkelanjutan.
3. Penelitian dan pengembangan lebih lanjut dapat menghasilkan pupuk silika yang lebih efektif dan lebih terjangkau untuk petani.

D. Tantangan

1. Dampak jika pendidikan dan penyuluhan tidak optimal maka petani tidak mendapatkan informasi yang cukup tentang cara penggunaan yang benar, penggunaan pupuk silika maka akan menurunkan efektivitas atau bahkan merugikan tanaman.
2. Pupuk kimia yang lebih murah dan lebih mudah digunakan masih menjadi pilihan utama bagi banyak petani, sehingga menghambat adopsi pupuk silika.
3. Meskipun pupuk silika dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap perubahan cuaca, perubahan iklim yang ekstrem dapat tetap mempengaruhi efektivitasnya

Pendampingan Manajemen Usahatani

Berdasarkan diskusi, petani yang tergabung dalam Kelompok Tani Serumpun Satu konsisten menggunakan varietas unggul seperti Inpari. Pertimbangan kelompok tani memilih varietas inpari dikarenakan produktif, umur relatif genjah, dan toleran terhadap beberapa hama/penyakit utama. Pendampingan manajemen usahatani bertujuan agar anggota kelompok tani mampu menghitung biaya, keuntungan dan dan menguatkan kelembagaan. sehingga, petani bisa lebih sejahtera, mandiri, dan berdaya saing.

Rerata hasil produksi padi yang diperoleh seluruh anggota kelompok tani mencapai 2,85 ton per hektar pada setiap masa panen. Adapun tiga puluh (30) persen hasil produksi sebesar 0,85 ton dijual. Dengan harga jual sebesar Rp. 17.000,- maka penerimaan yang diperoleh sebesar Rp. 14.350.000,- per masa tanam. Kapasitas produksi yang dihasilkan Kelompok Tani Serumpun satu termasuk kategori rendah. Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian Sukmawati (2022) dan Nurwahyuni (2022) menyatakan bahwa potensi produksi varietas inpari 32 sebesar 6 – 8 ton perhektar. Hasil tersebut menunjukkan penggunaan varietas Inpari 32 belum terlalu menguntungkan jika dibandingkan dengan tingginya biaya produksi yang dikeluarkan.

Penggunaan varietas inpari 32 yang tidak menghasilkan produksi optimal dapat dipengaruhi oleh beberapa kondisi seperti (Nurwahyuni (2022); Kafil et.al, (2024):

1. Kondisi Tanah ; Padi Inpari 32 memerlukan tanah yang cukup gembur dan kaya nutrisi agar dapat tumbuh dengan baik.
2. Penyakit Padi: Varietas Inpari 32, meskipun tahan terhadap beberapa penyakit, tetapi rentan terhadap beberapa penyakit seperti blas atau kerdil.
3. Pemupukan yang Tidak Tepat: Penggunaan pupuk yang tidak sesuai dosis atau jenisnya dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Pupuk silika, misalnya, meskipun bermanfaat, harus digunakan dengan hati-hati agar tidak mengganggu keseimbangan unsur hara lain.

Melalui pendampingan, petani dilatih menghitung biaya, keuntungan, dan margin usaha, sehingga mereka lebih memahami posisi usahatani dalam aspek finansial. Kegiatan ini juga diarahkan pada penguatan kelembagaan kelompok tani agar lebih mandiri dan mampu bersaing, terutama dalam memanfaatkan peluang pasar dan mengakses teknologi baru. Dengan demikian, pendampingan manajemen usahatani diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga mendorong terciptanya kesejahteraan dan kemandirian ekonomi bagi petani secara berkelanjutan.



Gambar 5. Pendampingan Manajemen Usahatani

SIMPULAN

Berdasarkan dari kegiatan yang dilakukan didapatkan kesimpulan antara lain : 1). Sekam padi dapat diolah menjadi pupuk silika yang berperan untuk memperkuat batang padi, meningkatkan ketahanan terhadap hama penyakit dan memperbaiki kualitas gabah; 2). Teknologi pengolahan limbah padi menjadi pupuk silika memberikan manfaat secara ekonomi dan sosial yang meliputi : (a) mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk kimia ; (2) menekan pencemaran lingkungan dan (b) meningkatkan pendapatan; 3). Melalui edukasi dan pelatihan, petani dapat meningkatkan pengetahuan, keahlian dan ketrampilan teknologi yang dapat diterapkan pada pertanian berkelanjutan

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana Program Kemitraan Masyarakat (PKM) mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) melalui Kontrak Pelaksanaan Program Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri Program Pengabdian Kepada Masyarakat Tahun Anggaran 2025 dengan Nomor 059/C3/DT.05.00/PM/2025 yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui Program Kemitraan Masyarakat (PKM) sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Tim Penyuluh Pertanian Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Tarakan dan Kelompok Tani Serumpun Satu sebagai mitra sasaran, serta pihak-pihak lain yang telah berpartisipasi dan membantu dalam pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad Kafil1, Shofia Nur Awami1*, Aniya Widiyani1, R. S., & 1Program. (2024). ANALISIS Kelayakan Usahatani Padi Varietas Inpari 32 Di Kelompok Tani Mardi Lestari Desa Bungo Kecamatan Wedung Kabupaten Demak Ahmad. *JASE (Journal of Agribusiness, Social And Economic)*, 4(1), 11–20.
- Benu, F. L., Lawa, Y., & Neolaka, Y. A. B. (2023). Mini Review: Peran Biofertilizer Pada Pertanian Lahan Kering. *Jurnal Beta Kimia*, 3(1), 40–49. <https://doi.org/10.35508/jbk.v3i1.11656>
- Kamsiati, E., Rejeki, S., Marlina, L., Rusdin, A., & Su'udi, M. (2024). Efektivitas Bioplastik Berbasis Limbah Pertanian sebagai Solusi Pengurangan Sampah Plastik: Tinjauan Literatur Sistematis. *Nusantara Technology and Engineering Review*, 2(2), 44–53. <https://doi.org/10.55732/nter.v2i2.1469>
- Mansyur, N. I., & Achmad Ilham Ramdhani, W. (2021). *Evaluasi Lahan: Perspektif Lahan Dalam Pengembangan Wilayah Pertanian Kalimantan Utara*. Syiah Kuala University Press.
- Murtilaksono, A., Anggrayni, I. M., Hasanah, F., & Syahril, M. (2021). *Gulma Tanaman Hortikultura Kota*

- Tarakan. Syiah Kuala University Press.
- Nurhajawarsi^{1*}, Wahyu Elmiany¹, Sherly Towolioe¹, Asma Ainuddin², Astuty², I. A. S., & 1P. (2024). DARI PADI UNTUK PADI (Pupuk Biosilika dari Limbah Sekam Padi untuk Pertumbuhan Padi). *AGROSAINS*, 17, 64–69.
- Nuryana, R. S., Jatnika, D. C., & Firsanty, F. P. (2025). Efektivitas Sosialisasi Sebagai Pendekatan Partisipatif Dalam Program Sosial: Tinjauan Sistematis Literatur. *Share: Social Work Journal*, 15(1), 35–47. <https://doi.org/10.24198/share.v15i1.63487>
- Pangestu, P. Y., Marta, F., Eskundari, R. D., Hanik, N. R., & Purwanto, A. (2024). *The Effect of Fertilizers on Some Growth and Physiological Aspect of Chili Cultivar: a review*. <https://doi.org/10.59890/ijels.v2i7.2237>
- Prihandarini, R. (2023). *Manajemen Sampah Daur Ulang Sampah Menjadi Pupuk Organik*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Putri, M. A., & Kumbara, K. (2024). Dinamika Subsidi dalam Mendorong Pertanian Berkelanjutan: Perspektif dari Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Triton*, 15(2), 510–525.
- Putri, R. E. D., Lestari, D. I., Sari, D. A., Putri, Z. P., & Maliki, S. (2025). Potential of Biomass Raw Material for Biochar Production: A Review: POTENSI BAHAN BAKU BIOMASSA UNTUK PRODUKSI BIOCHAR: TINJAUAN. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 5(04), 528–553.
- Septiadi, D., Tajidan, T., & Wulandari, W. I. (2023). Teknologi Pertanian Semi-Organik pada Usahatani Padi: Suatu Tinjauan dari Perspektif Analisis Incremental Benefit-Cost Ratio. *AGROTEKSOS*, 33(1), 187–196.
- Shodiq, W. M. (2022). Model CPRV (Cost, Productivity, Risk dan Value-Added) dalam Upaya Meningkatkan Pendapatan Petani Indonesia: A Review. *Jurnal Hexagro*, 6(2), 115–127. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v6i2.657>
- Sidharta, V. (2021). Suatu Kajian Komunikasi Pembangunan Pertanian Indonesia. *KAIS Kajian Ilmu Sosial*, 2(2), 229–232.
- Sukmawati, D., Sulaksana, J., Marina, I., & Aghna, F. (2022). Pendapatan Usahatani Padi Dengan Varietas Inpari 32 Di Kelompok Tani Gangsa 1 Income. *Journal Of Innovation And Research In Agriculture*, 01(02), 60–64.
- Tafonao, A. (2025). Pengaruh Pemberian Sekam Padi Bakar Pada Kelembapan Tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 2(1), 67–73. <https://doi.org/10.70134/penarik.v2i1.460>
- Warlim, W., Rozak, A., & Revalina, A. (2025). Implementasi Pendidikan Karakter melalui Kurikulum Sekolah: Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Ilmiah Edukatif*, 11(1), 184–194.
- Wislim, T., Solfema, S., & Putri, L. D. (2025). Peningkatan Produktivitas dan Pendapatan Masyarakat Melalui Pengelolahan Limbah Pertanian. *Jurnal Bintang Pendidikan Indonesia*, 3(1), 163–168. <https://doi.org/10.55606/jubpi.v3i1.3544>
- Yuliatmo, R., & Udkhiyati, M. (2020). Aplikasi enzim bakteri pada penyamakan kulit: Review dalam pengolahan kulit mutakhir. *Semin. Nas. Teknol. Ind. Hijau*, 3, 184–190.
- Zendrato, M. W., Gulo, N. A., Nazara, L. H. K., Waruwu, V. J., Gulo, S., Gulo, R. R., & Zebua, H. P. (2024). Kajian Penggunaan Pupuk Organik Dan Dampaknya Terhadap Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 1(2), 113–119. <https://doi.org/10.70134/penarik.v1i2.215>