
Optimalisasi Budidaya Jagung dan Pengelolaan Limbah untuk Pertanian Berkelanjutan di Desa Kolam

Syech Suhaimi¹⁾, Nurmala Fitri²⁾, Ramli³⁾, M. Syafi'i⁴⁾, Dwi Agustina⁵⁾, Dwi Yaziid Naufal⁶⁾, M. Riski Trigunawan⁷⁾

Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Sumatera Utara¹⁻⁷

✉ Email Korespodensi: nurmalafitri@usu.ac.id

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima 20-10-2025

Disetujui 30-10-2025

Diterbitkan 01-11-2025

Katakunci:

Mesin Pipil Jagung,
Pertanian Berkelanjutan,
Silase

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh permasalahan keterbatasan alat pengolahan jagung dan praktik pembakaran limbah pascapanen yang merusak lingkungan di Desa Kolam, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. Hal ini berdampak pada rendahnya nilai ekonomi petani dan masalah lingkungan. Program ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pascapanen, meningkatkan nilai ekonomi jagung pipil, serta mendorong praktik pertanian berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah menjadi silase. Pendekatan yang digunakan adalah deskriptif-kualitatif dengan teknik observasi lapangan, pelatihan teknis penggunaan mesin pipil jagung, serta pelatihan pembuatan pakan fermentasi (silase) berbasis limbah pertanian. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan efisiensi pascapanen, kenaikan nilai jual jagung pipil, serta terwujudnya praktik zero-waste melalui pemanfaatan limbah sebagai silase. Selain itu, program ini memperkuat kapasitas petani dan mendorong integrasi sistem pertanian-peternakan berkelanjutan. Program pengabdian ini berhasil menjawab permasalahan petani melalui adopsi teknologi tepat guna dan inovasi pengelolaan limbah. Selain meningkatkan kesejahteraan petani, kegiatan ini mendukung pencapaian SDGs Nomor 15 dan dapat direplikasi di wilayah agraris lain.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Syech Suhaimi, Nurmala Fitri, Ramli, M. Syafi'i, Dwi Agustina, Dwi Yaziid Naufal, & M. Riski Trigunawan. (2025). Optimalisasi Budidaya Jagung dan Pengelolaan Limbah untuk Pertanian Berkelanjutan di Desa Kolam. Aksi Kita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(6), 1788-1806. <https://doi.org/10.63822/x994j548>

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu sektor strategis dalam pembangunan ekonomi nasional Indonesia. Sektor ini tidak hanya menyumbang pada Produk Domestik Bruto (PDB) nasional, tetapi juga menyerap tenaga kerja dalam jumlah besar, khususnya di wilayah pedesaan. Berdasarkan data BPS Kuartal 1 (Triwulan I) Tahun 2023, lebih dari 29% penduduk Indonesia bermatapencarian sebagai petani, dan sektor pertanian menjadi tumpuan utama dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Pada saat yang sama, berbagai tekanan seperti alih fungsi lahan, degradasi lingkungan, dan perubahan iklim menimbulkan tantangan serius bagi keberlanjutan produksi pangan. Oleh karena itu, penguatan sektor pertanian melalui strategi adaptasi iklim dan pengendalian alih fungsi lahan sangatlah krusial demi menjaga ketahanan pangan nasional dan mendorong pembangunan inklusif (Syafitri et al., 2023).

Secara global, isu pertanian berkelanjutan telah menjadi agenda penting dalam forum internasional. Menurut FAO (2021), jagung merupakan komoditas pangan ketiga terpenting di dunia setelah gandum dan beras, dengan peran vital dalam mendukung ketahanan pangan global dan industri pakan ternak. Relevansinya semakin tinggi dalam konteks *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama tujuan ke-2 (*Zero Hunger*), ke-12 (*Responsible Consumption and Production*), dan ke-15 (*Life on Land*). Tantangan global berupa perubahan iklim, degradasi tanah, serta volatilitas harga pangan internasional menjadikan inovasi pascapanen dan pemanfaatan limbah sebagai bagian integral dari strategi pertanian berkelanjutan. Oleh karena itu, upaya lokal seperti yang dilakukan di Desa Kolam harus dilihat dalam kerangka kontribusi terhadap agenda global pembangunan berkelanjutan.

Di Indonesia sendiri, upaya mewujudkan sistem pertanian yang berkelanjutan semakin mendesak untuk dilaksanakan. Keberlanjutan pertanian tidak hanya mencakup aspek lingkungan, tetapi juga menyangkut dimensi sosial dan ekonomi. Ketiga aspek ini saling berkaitan dan menentukan keberhasilan pembangunan pertanian dalam jangka panjang. Sebagai contoh, pemanfaatan **tongkol, daun, batang jagung** sebagai bahan pakan fermentasi untuk ternak kambing tidak hanya mengurangi limbah pertanian yang berpotensi mencemari lingkungan tetapi juga menambah nilai ekonomis dan memperkuat ketahanan pangan desa (Wahid et al., 2024). Oleh karena itu, pendekatan yang holistik dan inovatif sangat dibutuhkan agar pertanian mampu menjawab tantangan masa depan sekaligus tetap memberikan manfaat nyata bagi masyarakat desa.

Sementara dalam konteks nasional, jagung memiliki posisi strategis sebagai komoditas utama setelah padi. Menurut data *Outlook Komoditas Tanaman Pangan – Jagung 2024* dari situs Satudata Kementerian Pertanian, luas panen jagung nasional pada tahun 2022 mencapai **16,53 juta hektare**, dan produksi jagung pipil kering kacang-28% pada 2023 sebesar **19,99 juta ton**. Provinsi dengan salah satu kontribusi besar adalah Sumatera Utara, yang consistently masuk dalam daftar provinsi dengan luas panen jagung terbesar. Pemerintah Indonesia melalui berbagai kebijakan seperti *Food Estate*, *Outlook Tanaman Jagung*, dan program peningkatan efisiensi pascapanen, menekankan pentingnya pertanian yang berkelanjutan, diversifikasi pangan, serta pengurangan kehilangan pascapanen. Namun kenyataannya, implementasi kebijakan tersebut di tingkat desa masih menghadapi kendala signifikan, antara lain keterbatasan teknologi pengeringan atau penyimpanan, kurangnya akses mesin pipil, serta rendahnya kapasitas sumber daya manusia petani dalam mengelola pasca panen secara optimal.

Sejumlah studi terdahulu menyoroti praktik pascapanen jagung dan pemanfaatan limbah di Indonesia yang masih menghadapi berbagai kendala. Misalnya, penelitian *IGKOJEI* (2023) menemukan bahwa

pelatihan pembuatan pakan fermentasi dari limbah tanaman jagung dengan probiotik EM4 dapat meningkatkan pengetahuan petani dan potensi pemanfaatan limbah jagung sebagai pakan fermentasi. Penelitian di Desa Curahnongko, Jember (Suwasono et al., 2022) juga menunjukkan bahwa produksi pakan ternak dari tongkol jagung sebagai limbah dapat menjadi alat pemberdayaan masyarakat sekaligus mengurangi limbah yang selama ini dibuang begitu saja. Selain itu, studi *Evaluasi Program Integrated Farming System Berbasis Jagung Kabupaten Karawang* (Irwansyah, Purnomo & Wulandari, 2024) menggambarkan bahwa program pertanian terpadu berbasis jagung memberikan pengalaman baru bagi kelompok tani dan dampak positif sosial, meskipun terdapat kendala dalam pelaksanaan seperti masalah hama dan keterbatasan sarana. Dibandingkan dengan negara-negara lain yang telah lebih dahulu mengadopsi model circular agriculture dan sistem pertanian terpadu secara menyeluruh, praktik pengelolaan pascapanen jagung di Sumatera Utara (dan desa seperti Kolam) tetap terbatas pada metode tradisional dan pemanfaatan limbah yang belum maksimal.

Desa Kolam di Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara merupakan salah satu contoh nyata daerah dengan potensi pertanian yang besar, khususnya dalam budidaya jagung. Jagung merupakan komoditas utama bagi 22 petani di Desa Kolam yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan permintaan yang terus meningkat, baik untuk konsumsi pangan maupun pakan ternak (Siagian et al., 2024). Namun, hasil observasi awal menunjukkan bahwa pengelolaan pascapanen di desa ini masih belum optimal. Hingga saat ini, mayoritas petani masih menjual hasil panennya dalam bentuk tongkol tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut. Hasil panen tersebut dijual langsung kepada tengkulak atau kilang padi, yang menyebabkan harga jual yang diterima petani lebih rendah dibandingkan dengan potensi ekonomi yang sebenarnya.

Petani jagung di Desa Kolam melakukan panen sebanyak tiga kali dalam setahun. Rata-rata produksi setiap petani mencapai 10 hingga 12 goni jagung dalam bentuk tongkol atau sekitar 45 hingga 50 kg per kavling. Harga jual jagung tongkol berkisar antara Rp2.500 hingga Rp3.000 per kilogram, sedangkan jagung yang telah dipipil memiliki nilai jual lebih tinggi, yaitu Rp4.500 hingga Rp5.000 per kilogram. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan nilai ekonomi berdasarkan bentuk produk yang dijual oleh petani.



Gambar 1 Hasil panen jagung

Selanjutnya, dalam proses panen jagung di Desa Kolam, petani menggunakan dua teknik utama yang berbeda dalam pengelolaan hasil panen. Teknik pertama melibatkan pemetikan jagung dari pohonnya sebelum diproses lebih lanjut. Teknik kedua adalah mengupas jagung langsung dari pohonnya di ladang. Kedua teknik ini memiliki dampak yang berbeda pada jenis dan pengelolaan limbah pertanian yang dihasilkan.

Petani yang menggunakan teknik pemetikan menghasilkan limbah berupa kulit jagung kering yang lebih mudah untuk langsung dibakar. Proses pembakaran ini relatif cepat dan efisien, sehingga limbah dapat dikurangi dalam waktu singkat. Sebaliknya, petani yang mengupas jagung langsung di pohon menghasilkan limbah berupa kulit jagung yang masih basah. Kondisi kulit yang basah memerlukan waktu tambahan untuk pengeringan sebelum dapat dibakar, yang membuat proses pengelolaan limbah menjadi lebih lambat.

Faktor eksternal seperti cuaca, terutama hujan, semakin memperumit proses ini. Kulit jagung yang basah membutuhkan lebih banyak waktu dan usaha untuk dikeringkan. Cuaca yang tidak mendukung dapat menyebabkan penumpukan limbah dan memperlambat pembakaran, sehingga mengurangi efisiensi dalam pengelolaan limbah. Tumpukan limbah ini menghasilkan bau tidak sedap yang mengganggu kenyamanan masyarakat sekitar area pertanian. Bau ini tidak hanya berdampak pada kesehatan lingkungan, tetapi juga menciptakan kondisi yang kurang ideal bagi ekosistem tanah. Limbah kulit jagung yang dibiarkan terlalu lama dapat menghambat keseimbangan mikro organisme tanah, mengurangi kesuburan tanah, dan akhirnya memengaruhi produktivitas lahan dalam jangka panjang. Perbedaan ini menunjukkan bagaimana teknik panen yang digunakan oleh petani dapat memengaruhi waktu, tenaga, dan hasil akhir dari pengelolaan limbah pertanian di Desa Kolam.



Gambar 2 Sisa kulit jagung

Selain kehilangan nilai ekonomi akibat pembakaran kulit jagung, petani di Desa Kolam juga kehilangan potensi ekonomi dari produk sampingan jagung pipil lainnya, meliputi tongkol, daun, dan batang jagung. Padahal limbah ini berpotensi diolah menjadi pakan fermentasi yang bergizi bagi ternak.

Minimnya akses terhadap teknologi tepat guna seperti mesin pipil jagung serta kurangnya pengetahuan tentang pengolahan limbah pertanian menjadi faktor utama yang menghambat peningkatan produktivitas dan efisiensi pertanian di desa ini. Hal ini mengindikasikan adanya kebermanfaatan dari program pengabdian dalam penerapan teknologi pascapanen dan pengelolaan limbah sebagai bagian dari sistem pertanian terpadu dan berkelanjutan. Contohnya, penelitian yang dilakukan oleh Imam Munandar et al., (2024) menunjukkan bahwa limbah bongkol/tumpi jagung yang difermentasi menggunakan biostarter EM4 secara signifikan meningkatkan kualitas pakan fermentasi bagi ternak ruminansia, namun implementasinya di lapangan terutama di desa seperti Desa Kolam masih sangat terbatas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, terdapat beberapa permasalahan mendasar yang perlu dijawab secara ilmiah dan praktis. Pertama, pengelolaan pascapanen di Desa Kolam masih belum efisien, yang ditandai dengan rendahnya nilai jual jagung akibat minimnya pengolahan. Kedua, limbah jagung yang dihasilkan sering kali dibakar sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan, padahal limbah tersebut memiliki potensi besar untuk diolah menjadi pakan ternak. Ketiga, belum adanya integrasi yang kuat antara sektor pertanian dan peternakan di tingkat desa menyebabkan rantai nilai ekonomi lokal tidak berkembang optimal. Dengan demikian, penelitian ini secara argumentatif berangkat dari kebutuhan mendesak untuk merumuskan model pertanian berkelanjutan berbasis teknologi tepat guna yang mampu meningkatkan efisiensi pascapanen, memaksimalkan pemanfaatan limbah, sekaligus memperkuat ketahanan pangan dan kesejahteraan petani di desa Kolam.

Berdasarkan permasalahan yang telah diurai di atas, maka tujuan utama dari kegiatan ini adalah:

1. Memberikan pelatihan kepada petani terkait penggunaan mesin pipil jagung untuk meningkatkan efisiensi dan mutu hasil panen.
2. Mengenalkan teknik fermentasi limbah jagung menjadi pakan ternak berkualitas, sebagai bentuk integrasi antara sektor pertanian dan peternakan.
3. Mendorong adopsi sistem *agro-silvo-pastoral* yang mendukung pertanian berkelanjutan, efisien, dan bernilai ekonomi tinggi.

Dengan kegiatan pengabdian ini, diharapkan terjadi peningkatan nilai ekonomi jagung, pengurangan limbah, serta pemberdayaan petani dalam mengelola usaha tani secara terpadu. Secara lebih luas, kegiatan ini bertujuan menjadikan Desa Kolam sebagai model desa pertanian yang produktif, ramah lingkungan, dan berdaya saing tinggi di tingkat lokal maupun nasional.

METODE

Rancangan Kegiatan

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan *community-based rearch* yang dipadukan dengan model **action research**. Model ini di gunakan karena sesuai dengan karakteristik Desa Kolam, yaitu masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga menjadi mitra aktif dalam setiap tahap kegiatan. Rancangan kegiatan ini meliputi:

1. **Identifikasi masalah dan kebutuhan** melalui survei lapangan, wawancara dengan petani, serta diskusi dengan ketua kelompok tani.
2. **Perancangan solusi bersama**, yaitu menentukan intervensi yang paling relevan: pengadaan mesin pipil jagung dan pelatihan pembuatan silase.

3. **Implementasi program** dalam bentuk pelatihan teknis, demonstrasi alat, dan praktik langsung pembuatan pakan fermentasi.
4. **Pendampingan berkelanjutan** oleh tim dosen dan mahasiswa, untuk memastikan petani mampu menguasai teknologi yang diberikan.
5. **Refleksi dan evaluasi bersama**, dengan menggunakan forum diskusi kelompok untuk melihat perubahan perilaku dan capaian yang diperoleh.

Rancangan ini dipilih karena fleksibel, partisipatif, dan mampu menyesuaikan dengan kondisi sosial-ekonomi masyarakat Desa Kolam.

Teknik Sampling

Teknik **purposive sampling** digunakan untuk memilih mitra kegiatan. Adapun kriteria yang ditetapkan adalah:

1. Petani yang secara aktif mengusahakan tanaman jagung dengan skala minimal 0,25 ha.
2. Petani yang menghadapi kendala dalam pengolahan pascapanen atau pemanfaatan limbah.
3. Peternak kambing yang memiliki minat menggunakan pakan fermentasi berbasis limbah jagung.

Berdasarkan kriteria tersebut, dapat dipilih **22 petani jagung** dan **10 peternak kambing Ettawa** sebagai mitra inti. Mereka tergabung dalam kelompok tani dan kelompok ternak setempat, sehingga memudahkan koordinasi, monitoring, serta replikasi pengetahuan ke anggota lain.

Instrumen Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang komprehensif, digunakan beberapa instrumen:

1. **Kuesioner pra dan pasca kegiatan**, untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani.
2. Observasi partisipatif, dilakukan selama proses pelatihan, penggunaan mesin pipil, dan pembuatan silase.
3. **Wawancara semi-terstruktur**, dilakukan dengan petani dan peternak untuk mendalami pengalaman, hambatan, serta harapan ke depan.
4. **Dokumentasi visual dan tertulis**, berupa foto, video, dan catatan lapangan, sebagai bahan evaluasi dan publikasi hasil pengabdian.

Kombinasi instrumen ini memberikan gambaran utuh, baik dari aspek kuantitatif (misalnya peningkatan kapasitas produksi) maupun kualitatif (perubahan sikap dan praktik petani).

Teknik Analisis Data

Data dianalisis dengan pendekatan **deskriptif-kualitatif**, yang mencakup:

1. **Coding data**: pengelompokan informasi dari hasil kuesioner, wawancara, dan observasi ke dalam tema-tema seperti efisiensi panen, pengelolaan limbah, dan adopsi teknologi.
2. Triagulasi sumber: membentangkan data dari kuesioner wawancara, dan observasi untuk memastikan validitas.
3. Analisis reflektif: melibatkan diskusi bersama petani dalam *Focus Group Discussion* (FDG) untuk mengonfirmasi temuan dan memberikan umpan balik terhadap hasil kegiatan.

Justifikasi Metode

Metode *community-based research* dengan pendekatan *deskriptif-kualitatif* dipilih karena:

1. Mampu menggali realitas sosial dan teknis petani secara mendalam.
2. Sesuai dengan tujuan pengabdian, yaitu pemberdayaan dan transfer teknologi tepat guna, bukan sekadar pengumpulan data statistik.
3. Memberikan ruang partisipasi aktif bagi masyarakat dalam proses perencanaan, implementasi, hingga evaluasi.
4. Dapat menghasilkan perubahan nyata dalam perilaku dan kapasitas petani sekaligus memastikan keberlanjutan program di tingkat lokal.

Dengan metode ini, kegiatan pengabdian di Desa Kolam tidak hanya menghasilkan peningkatan efisiensi pascapanen dan pemanfaatan limbah, tetapi juga memperkuat kemandirian petani melalui penguasaan teknologi, peningkatan nilai tambah ekonomi, dan penerapan sistem pertanian berkelanjutan.

Lokasi, Waktu dan Partisipan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Kolam, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, selama sembilan bulan, yaitu pada bulan Maret hingga November 2025. Desa ini dipilih karena memiliki potensi besar dalam budidaya jagung, namun menghadapi tantangan dalam pengelolaan pascapanen dan pemanfaatan limbah pertanian secara optimal.

Kegiatan ini melibatkan berbagai pihak, baik dari lingkungan akademik maupun masyarakat desa, dengan rincian sebagai berikut:

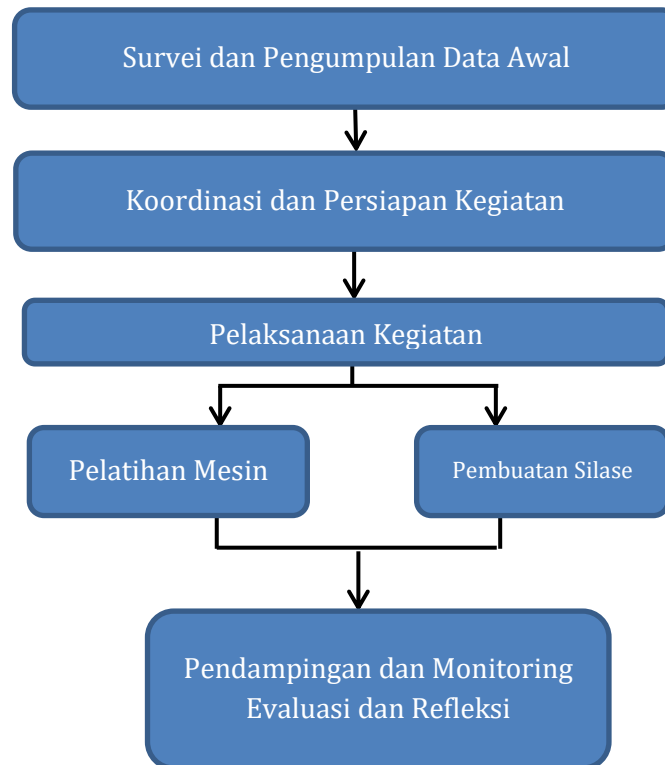
1. Dosen pembimbing sebanyak 4 orang dari Program Studi Ekonomi Pembangunan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB), Universitas Sumatera Utara (USU);
2. Mahasiswa pendamping sebanyak 3 orang dari Program studi Ekonomi Pembangunan, FEB, USU;
3. Kelompok tani komoditas jagung, kelompok peternak kambing etawa, dan masyarakat Desa Kolam sebagai mitra utama; dan
4. Dimana ketua kelompok tani Desa Kolam berperan sebagai koordinator lokal dan narahubung kegiatan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi mesin pipil jagung dan peralatan untuk pelatihan pembuatan pakan fermentasi (silase). Sementara itu, bahan yang digunakan adalah tongkol jagung, bungkil limbah sawit, molase, Em4, dan air.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Pengabdian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan partisipatif-aplikatif (Yulian et al., 2022), dengan beberapa tahap kegiatan yang sistematis. Berikut ini adalah gambar diagram alur metode pelaksanaan:



Gambar 3 Diagram alur pelaksanaan

Berdasarkan gambar diagram alur pelaksanaan di atas, berikut ini adalah penjelasannya:

a. Pengumpulan Data dan Survei Awal

Kegiatan diawali dengan observasi lapangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan, potensi sumber daya, serta praktik pertanian yang berlangsung di masyarakat. Selanjutnya, dilakukan wawancara dengan petani dan tokoh masyarakat guna menggali informasi mendalam mengenai kebutuhan teknologi serta bentuk pelatihan yang dibutuhkan. Untuk memperkuat data primer tersebut, tim pengabdian juga melakukan pengumpulan data sekunder yang berkaitan dengan produksi jagung dan pola pengelolaan limbah pertanian yang selama ini diterapkan di Desa Kolam.

b. Koordinasi dan Persiapan Teknis

Tahap selanjutnya adalah koordinasi dengan ketua kelompok tani untuk menetapkan jadwal kegiatan secara terstruktur dan disepakati bersama. Dalam tahap ini, dilakukan pula penyimpanan dan persiapan sarana serta perlengkapan yang dibutuhkan selama kegiatan berlangsung, termasuk mesin pipil jagung, bahan-bahan pelatihan, dan komponen pendukung untuk proses fermentasi seperti dedak, molase, dan EM4. Persiapan yang matang pada tahap ini menjadi fondasi penting bagi kelancaran pelaksanaan kegiatan utama.

c. Pelaksanaan Kegiatan Utama

1. Distribusi dan Demonstrasi Mesin Pipil Jagung

Pelaksanaan kegiatan utama dimulai dengan penyerahan alat berupa mesin pipil jagung kepada kelompok tani sebagai bentuk dukungan teknologi tepat guna. Tahap ini diwakilkan oleh ketua kelompok tani, sebagai penanggung jawab pengelolaan alat dan koordinator pelaksanaan pelatihan di lapangan.

Setelah penyerahan mesin, kegiatan dilanjutkan dengan simulasi dan pelatihan penggunaan mesin tersebut kepada para petani. Pelatihan ini bertujuan agar petani dapat mengoperasikan mesin dengan cara yang efisien, aman, dan sesuai prosedur, sehingga mampu meningkatkan mutu hasil panen serta mempercepat proses pascapanen secara mandiri.



Gambar 4 Pemberian mesin pipil jagung diwakili oleh ketua kelompok tani jagung

2. Pelatihan Pengolahan Limbah Jagung menjadi Pakan Fermentasi

Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan pengolahan limbah pertanian menjadi pakan ternak melalui teknik fermentasi. Dalam sesi ini, petani diajarkan cara memanfaatkan bahan lokal seperti tongkol jagung sebagai bahan utama dalam proses pembuatan silase. Pelatihan dilakukan secara praktis, mulai dari pencampuran bahan, proses fermentasi, hingga penyimpanan hasil olahan. Kegiatan pelatihan ini dipimpin oleh anggota kelompok ternak kambing etawa yang sudah berpengalaman dalam pembuatan silase.

Silase yang dihasilkan merupakan pakan ternak fermentasi yang sederhana namun bernutrisi tinggi, dan dapat langsung digunakan oleh hewan ternak setempat sebagai alternatif pakan yang lebih murah dan berkelanjutan. Adapun alur pelatihan pembuatan silase dilakukan secara praktis melalui beberapa tahapan, yakni:

1) Persiapan Bahan

- Bahan utama: tongkol jagung yang telah dicacah.
- Bahan tambahan: Bungkil limbah sawit, molase (pemanis alami), dan EM4 (starter mikroba fermentasi), air
- Perbandingan campuran (bisa disesuaikan): 60% tongkol jagung + 20% bungkil + 15% molase + 5% EM4 + air secukupnya.

2) Pencampuran Bahan

- Semua bahan dicampur di atas lantai bersih.
- Campur hingga rata (seperti pada Gambar 4).



Gambar 4 Pencampuran bahan-bahan¹

- Tekstur akhir: tidak terlalu basah, tidak terlalu kering; bisa dikepal dan menggumpal tapi tidak menetes.
- 3) Pengemasan dan Pemadatan
 - Masukkan campuran ke dalam wadah tertutup (drum plastik).
 - Padatkan secara berlapis agar udara keluar.
 - Gunakan alat bantu seperti cangkul.
- 4) Penyegelesan
 - Tutup rapat dan pastikan tidak ada udara masuk.
 - Gunakan wadah tahan bocor dan tutup rapat.
 - Simpan di tempat teduh dan sejuk.
- 5) Fermentasi
 - Diamkan minimal 1 – 3 hari.
 - Jangan dibuka selama proses fermentasi berlangsung.
- 6) Pemeriksaan Hasil
 - Silase yang baik memiliki karakteristik (Prasetyo et al., 2022):
 - a. Aroma segar asam (bukan bau busuk)
 - b. Warna kuning kehijauan
 - c. Tidak berlendir
 - d. pH sekitar 4–4.2
- 7) Pemanfaatan
 - Siap diberikan ke ternak ruminansia, kambing etawa.
 - Pakan silase dapat disimpan hingga 6 bulan jika tidak terkontaminasi.

d. Pendampingan dan Monitoring Evaluasi dan Refleksi

- Tim dosen dan mahasiswa melakukan pendampingan intensif selama dan setelah pelatihan.
- Monitoring adopsi teknologi, *troubleshooting*, dan perbaikan praktik petani.

Teknik Evaluasi Dampak

¹ “Pengabdian Masyarakat,” YouTube, diunggah oleh Program Studi Ekonomi Pembangunan, 2025, <https://youtu.be/sXxFihL1PLw?si=NjPeaKo1R7az2zdx>.

Evaluasi dampak dilakukan untuk menilai efektifitas program dan perubahan yang terjadi, melalui beberapa teknik:

1. Kuesioner Pra dan Pasca Pelatihan
Mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani terkait teknologi pascapanen dan pengelolaan limbah.
2. Wawancara Terstruktur dan FGD (*Focus Group Discssion*)
Menggali pendapat, pengalaman, dan umpan balik dari petani setelah pelaksanaan kegiatan.
3. Observasi Langsung
Memantau langsung penggunaan mesin pipil jagung dan praktik fermentasi limbah di lapangan.
4. Dokumentasi dan Studi Kasus
Mencatat perubahan hasil panen, efisiensi kerja, dan manfaat ekonomi dari penerapan teknologi dan menyusun studi kasus keberhasilan sebagai model repleksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan Prokduktivitas dan Nilai Ekonomi

Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan signifikan dalam produktivitas dan efisiensi pascapanen melalui penggunaan mesin pipil jagung. Jika sebelumnya petani hanya mampu memipil secara manual sekitar **10–15 kg/jam**, dengan mesin kapasitas meningkat menjadi **100–150 kg/jam**. Hal ini berarti terjadi efisiensi tenaga kerja hingga **90%**.

Tabel 1. Perbandingan Produktivitas Jagung Sebelum dan Sesudah Intervensi

Indikator	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi	Peningkatan %
Kapasitas pipil per jam	10 – 15 Kg	100 – 150 Kg	900%
Rata-rata harga jual (Rp/Kg)	Rp. 2.500 - 3.000	Rp. 4.500 – 5.000	±80%
Biaya Tenaga Kerja/ha	Rp.1.200.000	Rp. 4.500 – 5.000	-50%
Pendapatan bersih/ha/siklus	Rp. 5.000.000	Rp. 9.000.000	+80%

Selain peningkatan produktivitas, nilai ekonomi jagung pipilan juga meningkat. Dengan harga pasar yang lebih tinggi, petani memperoleh tambahan pendapatan bersih rata-rata Rp 4 juta per hektar per siklus tanam.

Untuk limbah jagung yang diolah menjadi silase, hasil uji coba menunjukkan bahwa produk silase dapat memenuhi 40–50% kebutuhan pakan kambing Ettawa di Desa Kolam. Jika sebelumnya peternak harus membeli pakan hijauan tambahan seharga Rp 200.000–300.000/bulan, kini biaya tersebut dapat ditekan hingga 50%.

Hasil Observasi Lapangan

Kegiatan pengabdian masyarakat yang difokuskan pada peningkatan nilai tambah pascapanen dan pengelolaan limbah pertanian di Desa Kolam menunjukkan hasil yang signifikan. Intervensi melalui dua strategi utama:

1. Pemberian mesin pipil jagung kepada kelompok tani, dan

2. Pelatihan fermentasi limbah jagung menjadi silase.

Pengaruh dari kegiatan ini dapat dilihat dari perbandingan kondisi sebelum dan sesudah intervensi, sebagaimana ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Intervensi Teknologi

No	Aspek yang Diminati	Sebelum Intervensi	Sesudah Intervensi
1	Kecepatan Pemipilan Jagung	±1 jam untuk 10-15 kg jagung	±1 jam untuk 100-150 kg jagung
2	Mutu Jagung Pipil	Banyak kotoran, biji rusak	Lebih bersih, lebih seragam, minim kerusakan
3	Kebutuhan Tenaga Kerja	2-3 orang	Cukup 1 orang operator
4	Pemanfaatan Limbah	Tidak dimanfaatkan, dibakar atau dibuang	Diolah menjadi silase (pakan fermentasi)
5	Sumber Pakan Tenak	Membeli dari luar, tergantung pakan pabrik	Memanfaatkan limbah lokal sebagai pakan sendiri
6	Nilai Ekonomi Limbah	Tidak ada nilai	Potensi usaha silase kemasan
7	Kesadaran Zero `Waste	Minim, tidak terinternalisasi	Mulai diterapkan dalam siklus pertanian
8	Kolaborasi Petani	Rendah, kerja cenderung individual	Meningkat melalui pelatihan dan penggunaan mesin bersama
9	Produktivitas dan Pendapatan	Tidak seimbang dengan biaya produksi	Produktivitas meningkat, pendapatan naik

Dampak Sosial-Ekonomi

Dari sisi sosial-ekonomi, program pengabdian ini membawa sejumlah perubahan yang signifikan. Pertama, adanya peningkatan pendapatan rumah tangga sebesar 25–30% per siklus tanam. Tambahan pendapatan ini bukan hanya meningkatkan daya beli, tetapi juga memberi peluang bagi keluarga untuk berinvestasi dalam pendidikan anak maupun tabungan usaha.

Kemudian, program pengabdian ini juga turut mendorong redistribusi kerja gender. Sebelum intervensi, hampir seluruh aktivitas pascapanen didominasi oleh laki-laki, sementara perempuan hanya berperan kecil, sekitar 10%, dalam pekerjaan pendukung. Setelah adanya pelatihan pengolahan silase, perempuan mulai terlibat lebih aktif, terutama pada tahap pencacahan, pencampuran, dan pengemasan hasil fermentasi. Keterlibatan perempuan meningkat hingga 40%, yang menunjukkan adanya transformasi dalam pola kerja keluarga. Hal ini memperluas ruang partisipasi perempuan dalam kegiatan ekonomi desa sekaligus memperkuat konsep pemberdayaan berbasis keluarga.

Terakhir, modal sosial masyarakat semakin kokoh. Ketersediaan mesin pipil jagung mendorong praktik berbagi antaranggota kelompok tani, sehingga manfaat teknologi tepat guna tidak hanya dirasakan individu tertentu. Solidaritas ini terlihat dalam kebiasaan bergotong royong saat menggunakan mesin

maupun saat mengolah silase secara kolektif. Lebih jauh, muncul inisiatif untuk membentuk usaha bersama silase desa yang berpotensi berkembang menjadi unit usaha mikro dengan pasar ke desa-desa sekitar.

Dampak Lingkungan

Dari aspek lingkungan, program pengabdian ini memberikan kontribusi nyata dalam menjaga kelestarian ekosistem. Sebelum adanya intervensi, limbah jagung umumnya dibakar, menghasilkan asap yang mencemari udara dan berkontribusi pada pelepasan emisi karbon. Setelah program berjalan, praktik pembakaran berkurang hingga 70%. Secara sederhana, penurunan ini setara dengan pengurangan emisi sekitar 1,2 ton CO₂ ekuivalen per hektar per musim tanam.

Selain itu, limbah yang difermentasi menjadi pakan ternak serta kotoran kambing yang diolah menjadi pupuk organik menambah nilai ekologi. Aplikasi pupuk organik pada beberapa kavling percobaan menunjukkan adanya peningkatan bahan organik tanah dari 1,5% menjadi 1,8% dalam waktu enam bulan. Meskipun angka ini tampak kecil, perubahan tersebut penting untuk menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang. Lingkungan desa pun menjadi lebih bersih karena tumpukan limbah berkurang dan aroma tidak sedap akibat pembusukan dapat ditekan.

Diskusi Teoritis

Temuan ini dapat dijelaskan dengan kerangka teori **pertanian berkelanjutan**, yang menekankan keterpaduan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dari aspek ekonomi, peningkatan produktivitas dan pendapatan petani menunjukkan tercapainya efisiensi dan nilai tambah. Dari aspek sosial, meningkatnya peran perempuan serta menguatnya modal sosial desa memperlihatkan adanya pemberdayaan komunitas. Dari aspek lingkungan, berkurangnya limbah dan meningkatnya kesuburan tanah menjadi bukti nyata bahwa pertanian berkelanjutan dapat dicapai melalui penerapan teknologi tepat guna serta relevan diterapkan di tingkat desa.

Jika dikaitkan dengan *sustainable livelihood framework*, kegiatan ini telah memperkuat beberapa jenis aset:

1. **Aset fisik:** tersedianya mesin pipil jagung.
2. **Aset manusia:** meningkatnya keterampilan petani melalui pelatihan.
3. **Aset sosial:** terbentuknya solidaritas kelompok tani.
4. **Aset finansial:** meningkatnya pendapatan bersih rumah tangga.

Praktik ini juga sejalan dengan prinsip *circular economy*, di mana limbah tidak dianggap sebagai sisa yang harus dibuang, tetapi dikembalikan ke dalam siklus produksi. Limbah jagung diolah menjadi pakan, ternak menghasilkan kotoran yang kemudian menjadi pupuk, dan pupuk dikembalikan ke tanah untuk menumbuhkan jagung kembali. Siklus tertutup ini menunjukkan potensi besar penerapan ekonomi sirkular di pedesaan.

Perbandingan dengan Studi Terdahulu

Hasil yang diperoleh di Desa Kolam konsisten dengan sejumlah studi terdahulu. Wahid et al. (2024) menegaskan bahwa janggel jagung yang difermentasi dapat meningkatkan kualitas pakan kambing, sejalan dengan praktik pembuatan silase di Desa Kolam. Imam Munandar et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan biostarter EM4 meningkatkan kualitas nutrisi pakan fermentasi berbasis bongkol jagung,

mendukung hasil fermentasi yang dilakukan petani mitra. Sementara itu, Siagian et al. (2024) membuktikan bahwa penggunaan mesin pemipil meningkatkan efisiensi pascapanen, hal yang juga dialami langsung oleh petani Desa Kolam.

Namun, temuan ini sekaligus melampaui studi Yahya & Lestary (2022) yang menggambarkan petani di Kabupaten Langkat masih cenderung menjual jagung tanpa pemanfaatan limbah. Desa Kolam kini mampu naik kelas dengan tidak hanya menjual jagung pipilan bernilai tinggi, tetapi juga memanfaatkan limbahnya untuk silase dan pupuk organik.

Refleksi Tim Pengabdian

1. Transformasi Teknologi Pascapanen

Penggunaan mesin pipil jagung menjadi *game changer* dalam proses pascapanen. Keberadaan mesin ini tidak hanya mempercepat proses pipil jagung, tetapi juga mendorong perubahan perilaku petani dalam memproses dan memasarkan hasil panen. Jika sebelumnya petani cenderung langsung menjual jagung dalam bentuk tongkol, kini mereka dapat menjual jagung pipilan yang memiliki nilai jual lebih tinggi dan lebih diminati pasar.

Selain itu, terdapat manfaat ekonomi tidak langsung, yaitu munculnya potensi jasa penyewaan mesin antarpetani, terutama bagi anggota kelompok tani yang memiliki mesin. Dengan begitu, alat ini bukan hanya sebagai bantuan konsumtif, tetapi dapat menjadi modal usaha produktif.

2. Pemanfaatan Limbah Pertanian sebagai Pakan Ternak

Sebelum pelatihan, limbah seperti batang, daun, dan tongkol jagung sering kali dianggap tidak memiliki nilai guna dan hanya dibuang atau dibakar. Namun, melalui pelatihan fermentasi yang diberikan dalam program pengabdian ini, para petani mulai menyadari bahwa limbah-limbah tersebut ternyata dapat diolah menjadi sumber pakan ternak yang murah dan berprotein tinggi. Teknik pengolahan silase yang diperkenalkan terbukti mudah diterapkan di tingkat desa karena menggunakan bahan-bahan lokal seperti dedak, molase, dan EM4 sebagai starter mikroba fermentasi.

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa petani mampu mengolah limbah menjadi silase berkualitas dengan warna, aroma, dan tekstur yang sesuai standar, menyimpan silase dalam jangka waktu lama tanpa kehilangan kandungan nutrisinya, serta memasarkan produk silase tersebut ke peternak lain baik di dalam maupun luar desa. Capaian ini menandakan bahwa ekonomi berbasis limbah memiliki potensi besar untuk dikembangkan di tingkat desa, sekaligus membantu mengurangi ketergantungan terhadap pakan ternak komersial yang mahal dan kerap sulit diakses.

3. Integrasi Sistem Pertanian dan Peternakan

Salah satu keberhasilan program ini adalah mulai dikenalnya konsep **pertanian terpadu (*integrated farming*)** di kalangan petani. Dengan menggunakan limbah pertanian untuk ternak, dan kotoran ternak nantinya untuk pupuk organik, tercipta **siklus produksi berkelanjutan** yang ramah lingkungan. Ini adalah langkah awal menuju **transformasi ekosistem pertanian yang berkelanjutan secara ekonomi dan ekologis**.

4. Peningkatan Modal Sosial

Selain peningkatan kapasitas teknis, pelatihan ini juga berdampak pada aspek sosial. **Kolaborasi antarpetani dalam kelompok tani meningkat**, terutama dalam hal berbagi pengalaman, alat, dan bahan.

Terjadi **peningkatan solidaritas kelompok**, yang menjadi modal sosial penting untuk pengembangan usaha tani kolektif.

Implikasi Terhadap Keberlanjutan Pertanian

Secara umum, kegiatan pengabdian ini membuktikan bahwa penerapan teknologi tepat guna yang dipadukan dengan pelatihan berbasis kebutuhan masyarakat mampu menghadirkan dampak nyata dalam mewujudkan sistem pertanian berkelanjutan. Dampak tersebut dapat dilihat dari berbagai dimensi.

Dari sisi ekonomi, penggunaan mesin pipil jagung tidak hanya meningkatkan produktivitas dan efisiensi biaya, tetapi juga mendorong terbentuknya rantai nilai baru melalui produk jagung pipilan dan silase. Nilai tambah ini memperluas sumber pendapatan petani, mengurangi ketergantungan pada tengkulak, serta membuka peluang usaha mikro berbasis pengolahan hasil pertanian. Dengan kata lain, kegiatan ini memperkuat ketahanan ekonomi rumah tangga petani sekaligus memperbesar daya saing komoditas jagung di pasar lokal.

Dari sisi sosial, adanya pelatihan dan pendampingan memicu tumbuhnya partisipasi aktif masyarakat. Perempuan yang sebelumnya kurang dilibatkan dalam kegiatan pascapanen kini memiliki peran strategis dalam pengolahan silase, sehingga kesetaraan gender semakin terwujud. Selain itu, muncul praktik berbagi mesin dan kolaborasi antaranggota kelompok tani yang memperkuat modal sosial desa. Hal ini membangun solidaritas dan rasa memiliki, dua aspek penting yang menjamin keberlanjutan program setelah intervensi berakhir.

Dari sisi lingkungan, kegiatan ini mengurangi praktik pembakaran limbah yang sebelumnya menjadi kebiasaan umum. Pemanfaatan limbah menjadi silase dan pupuk organik berkontribusi pada penurunan emisi karbon, peningkatan kesuburan tanah, dan terwujudnya ekosistem pertanian terpadu berbasis *zero waste*. Dengan demikian, program ini sejalan dengan upaya global dalam mitigasi perubahan iklim sekaligus adaptasi terhadap keterbatasan sumber daya alam.

Selain itu, kegiatan ini memiliki implikasi strategis terhadap kemandirian pangan dan pakan di tingkat lokal. Dengan adanya silase, peternak tidak lagi sepenuhnya bergantung pada pakan pabrikan yang harganya fluktuatif. Hal ini menciptakan sistem pertanian-peternakan terpadu yang saling menguatkan, di mana hasil samping jagung menjadi pakan ternak, dan kotoran ternak kembali ke lahan sebagai pupuk. Siklus ini mendukung terciptanya desa yang lebih mandiri, efisien, dan berkelanjutan.

Potensi besar dari program ini juga terletak pada peluang replikasi. Model yang diterapkan di Desa Kolam dapat dijadikan rujukan bagi desa-desa agraris lain dengan kondisi serupa. Kunci keberhasilan terletak pada kombinasi teknologi tepat guna, partisipasi aktif masyarakat, serta integrasi aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Jika direplikasi secara konsisten, pendekatan ini dapat mendorong terciptanya sistem pertanian desa yang tidak hanya produktif dan kompetitif, tetapi juga ramah lingkungan dan inklusif.

Dengan berbagai capaian tersebut, kegiatan ini tidak hanya memberi manfaat jangka pendek berupa peningkatan hasil dan pendapatan, tetapi juga memberikan fondasi jangka panjang bagi pembangunan pertanian berkelanjutan yang berdaya saing dan berbasis komunitas.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Desa Kolam memberikan dampak nyata terhadap peningkatan efisiensi pascapanen, nilai ekonomi hasil pertanian, dan pemanfaatan limbah secara produktif. Intervensi melalui pemberian mesin pipil jagung menjawab kebutuhan petani dalam mempercepat proses pascapanen dan meningkatkan mutu serta nilai jual jagung pipilan. Sementara itu, pelatihan pengolahan limbah menjadi silase berhasil mengubah paradigma petani terhadap limbah pertanian, dari yang semula dibakar atau dibuang menjadi bahan pakan ternak yang bernilai gizi dan ekonomi. Selain itu, kegiatan ini memperkaya literatur pengabdian dengan menegaskan relevansi pendekatan **community-based research** dalam menjawab tantangan nyata di tingkat desa.

Dengan demikian, kegiatan ini berhasil menjawab tujuan utama program, yaitu:

1. meningkatkan efisiensi dan mutu hasil panen melalui penggunaan mesin pipil jagung,
2. mengenalkan teknik pemanfaatan limbah jagung sebagai pakan ternak melalui fermentasi silase, dan
3. mendorong terbentuknya sistem pertanian-peternakan terpadu yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Sementara itu bisa kita lihat dari sisi kebijakan, pengabdian ini memberikan beberapa rekomendasi kebijakan yaitu:

1. Pemerintah Desa dapat memasukkan penguatan teknologi pascapanen dan pengolahan limbah ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJMDes) sebagai prioritas pembangunan ekonomi lokal.
2. Dinas Pertanian Kabupaten/Kota disarankan mendukung replikasi program melalui penyediaan alat, pelatihan lanjutan, serta fasilitasi pemasaran produk silase.
3. LPPM Universitas diharapkan memperluas pendampingan berbasis riset terapan agar transfer pengetahuan berjalan konsisten, serta melibatkan mahasiswa untuk memperkuat kapasitas desa mitra.

Namun, kegiatan ini juga memiliki **keterbatasan**. Pertama, cakupan wilayah masih terbatas pada satu desa dengan jumlah responden relatif kecil (22 petani dan 10 peternak), sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati. Kemudian adanya keterbatasan waktu pelaksanaan (9 bulan) belum memungkinkan pemantauan dampak jangka panjang, terutama terkait kesuburan tanah dan keberlanjutan kelembagaan kelompok tani. Terakhir adanya masalah, keterbatasan akses pasar produk silase masih menjadi tantangan yang perlu dikaji lebih lanjut.

Sebagai tindak lanjut, terdapat **agenda riset dan pengabdian selanjutnya** yang perlu dikembangkan:

1. Penelitian kuantitatif untuk mengukur dampak ekonomi jangka panjang, termasuk analisis biaya-manfaat secara komprehensif;
2. Kajian integrasi pertanian-peternakan dalam kerangka **circular economy**;
3. Riset sosial untuk memahami dinamika partisipasi gender, kolaborasi kelompok, serta strategi adopsi inovasi di tingkat petani; dan
4. Eksplorasi peluang pengembangan **produk hilirisasi jagung** lain seperti briket biomassa atau pupuk organik padat.

Dengan demikian, program ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi masyarakat Desa Kolam, tetapi juga membuka jalan bagi lahirnya model pengabdian berbasis teknologi tepat guna yang

dapat direplikasi di desa-desa agraris lain, guna memperkuat pertanian berkelanjutan yang produktif, inklusif, dan ramah lingkungan. Selain itu kegiatan ini juga menunjukkan hasil tentang pendekatan teknologi tepat guna dan pelatihan berbasis kebutuhan lokal yang mampu menjadi pengungkit transformasi sistem pertanian desa, baik dari sisi teknis, sosial, maupun ekonomi. Adanya peningkatan pengetahuan, adopsi inovasi, dan kolaborasi petani menjadi fondasi penting dalam membangun kemandirian pangan dan pakan berbasis sumber daya lokal.

Rencana Keberlanjutan Program

Agar dampak positif dari program ini terus berlanjut dan berkembang, tim pengabdian merumuskan beberapa rencana keberlanjutan sebagai berikut:

a. **Penguatan Kelembagaan Kelompok Tani**

Sebagai upaya keberlanjutan program, dirumuskan langkah strategis untuk memperkuat kelembagaan kelompok tani melalui pembentukan unit usaha yang secara profesional mengelola pemanfaatan mesin pipil jagung. Pengelolaan ini mencakup sistem penyewaan, penjadwalan penggunaan antar anggota, serta pencatatan keuangan yang transparan dan akuntabel. Selain itu, kelompok tani juga menunjuk seorang koordinator teknis yang bertanggung jawab dalam memberikan pelatihan lanjutan serta menangani kendala teknis (*troubleshooting*) terkait penggunaan mesin, guna memastikan alat tetap berfungsi optimal dalam jangka panjang.

b. **Inkubasi Usaha Silase Desa**

Untuk memperluas dampak ekonomi dan menciptakan nilai tambah dari hasil pelatihan, program ini juga mendorong terbentuknya usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) yang berbasis pada produksi silase kemasan. Inisiatif ini bertujuan mengubah hasil fermentasi limbah pertanian menjadi produk bernilai jual yang dapat dipasarkan secara luas. Dalam pengembangannya, program secara aktif melibatkan petani muda dan peternak lokal dalam rantai model bisnis sederhana, yang mencakup proses produksi, pengemasan, dan distribusi silase. Dengan pendekatan ini, diharapkan lahir wirausaha pertanian baru di desa yang mampu menciptakan peluang kerja serta memperkuat ekonomi lokal secara berkelanjutan.

c. **Transfer Teknologi Berkelanjutan**

Dalam rangka memastikan transfer pengetahuan berlangsung secara berkelanjutan, program ini dirancang untuk menyelenggarakan pelatihan secara berulang setiap musim panen. Selain itu, diterapkan pendekatan pelatihan berbasis *Training of Trainers* (ToT), di mana petani yang telah terlatih dilibatkan sebagai fasilitator dalam melatih rekan sesama petani. Metode ini tidak hanya memperluas jangkauan dampak, tetapi juga menumbuhkan rasa kepemilikan dan kemandirian dalam komunitas tani. Sebagai pendukung keberlanjutan pembelajaran, tim pengabdian juga menyusun modul sederhana mengenai penggunaan mesin pipil jagung dan teknik fermentasi limbah menjadi silase. Modul ini berfungsi sebagai dokumentasi permanen kelompok tani sekaligus referensi praktis dalam kegiatan pelatihan mandiri.

d. **Kolaborasi dengan Pemerintah dan Lembaga Terkait**

Sebagai bagian dari strategi kolaboratif, program ini juga mendorong keterlibatan aktif pemerintah desa dan dinas pertanian setempat untuk mengalokasikan dukungan anggaran melalui dana desa atau bantuan petani. Dukungan tersebut diharapkan dapat diwujudkan dalam bentuk pengadaan

peralatan tambahan, pelaksanaan pelatihan lanjutan, serta fasilitasi pemasaran produk-produk lokal seperti silase kemasan. Selain itu, kelompok tani juga dihubungkan dengan berbagai mitra strategis seperti koperasi, lembaga keuangan mikro, dan calon off-taker potensial guna memperluas akses pasar dan pembiayaan. Kolaborasi lintas pihak ini diharapkan dapat memperkuat keberlanjutan dan skalabilitas program secara jangka panjang.

e. **Monitoring dan Evaluasi Berkala**

Untuk memastikan proses evaluasi dan tindak lanjut berjalan secara sistematis, program ini menyusun sistem pelaporan sederhana yang dikelola oleh kelompok tani. Pelaporan ini mencakup aspek pemanfaatan alat, terutama mesin pipil jagung, serta perkembangan produksi dan distribusi silase dari waktu ke waktu. Selain itu, tim pengabdian maupun mahasiswa pendamping dijadwalkan melakukan kunjungan lapangan dan pendampingan setidaknya dua kali dalam satu tahun ajaran. Kegiatan ini bertujuan untuk memantau implementasi, memberikan bimbingan teknis lanjutan, serta mendukung penyelesaian kendala yang dihadapi di lapangan, sehingga keberlanjutan program dapat terjaga secara konsisten.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Sumatera Utara (LPPM USU) yang telah memberikan dukungan pendanaan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui skema Program Pengabdian Dana Internal Tahun 2025. Penghargaan juga disampaikan kepada seluruh mitra petani, peternak, dan masyarakat Desa Kolam atas partisipasi aktif, kerjasama, serta antusiasme yang tinggi dalam setiap tahapan kegiatan untuk kelancaran dan kesuksesan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Luas Panen dan Produksi Jagung di Indonesia 2023*. Jakarta: BPS. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/08/16/fa2d1e4d5414f76a9bc3c713/luas-panen-dan-produksi-jagung-di-indonesia-2023.html>
- Ekonomi Pembangunan Universitas Sumatera Utara. (2025). *Pengabdian Masyarakat* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/sXxFihL1PLw?si=NJPeaKo1R7az2zdx>.
- FAO. (2021). *The State of Food and Agriculture 2021: Making agri-food systems more resilient to shocks and stresses*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Herman. (2024, 8 Mei). *Data BPS, sektor pertanian paling tinggi serap tenaga kerja*. Sinar Tani.
- Imam Munandar, Rezki Amalyadi, Husni Husni, & Ning Ayu Dwitya. (2024). Substitusi MOL sebagai Biostarter EM4 terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi Pakan Fermentasi Limbah Bongkol dan Tumpi Jagung di Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Triton*, 15(2), 280–286. <https://doi.org/10.47687/jt.v15i2.725>.
- Irwansyah, W., Purnomo, S. S., & Wulandari, Y. S. (2024). Evaluasi Program Integrated Farming System Berbasis Jagung Kabupaten Karawang: Indonesia. *Jurnal Agrimanex: Agribusiness, Rural Management, and Development Extension*, 4(2), 220-229.
- Kelompok, P., Jeges, T., Manajemen, S., ea al. (2024). The Implementation of Appropriate Technology

- Corn Shelling and Threshing Machine to. 11.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2024). *Outlook Komoditas Tanaman Pangan – Jagung 2024*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Satudata Kementerian Pertanian. <https://satudata.pertanian.go.id>
- Munandar, I., Amalyadi, R., Husni, H., & Dwitya, N. A. (2024). Substitusi MOL sebagai Biostarter EM4 terhadap Peningkatan Kualitas Nutrisi Pakan Fermentasi Limbah Bongkol dan Tumpi Jagung di Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Triton*, 15(2), 280-286.
- Prasetyo, A. F, Rahmasari, R., & Siswantoro, D. (2022). Pelatihan pembuatan pakan fermentasi dari limbah pertanian bagi peternak domba di Desa Darungan, Kemuning Lor, Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 7(2).
- Syafitri, N., Ikhsan Harahap, M., Studi Manajemen, P., & Ekonomi dan Bisnis, F. (2023). Sektor Pertanian Dalam Menghadapi Perubahan Iklim. *Community Development Journal*, 4(4), 7479–7483.
- Suprpto, P. A., Adiaksa, I. M. A., & Sarja, N. L. A. K. Y. (2022). Penerapan Teknologi Tepat Guna Dalam Pengelolaan Pakan Peternakan Kambing di Mengwi Badung. *Madaniya*, 3(4), 831-837.
- Siagian, W., Martgrita, M. M., & Kinda, M. M. (2024). *Penerapan Teknologi Tepat Guna Berupa Mmesin Pengupas dan Pemipil Jagung untuk Meningkatkan Efisienfi Pengelolaan Pasca Panen Pada Kelompok Tani Jenges*. *Jurnal Abdi Insani*, 11(4), 2419-2426.
- Sudarmi, N., Ningsih, W. A., & Tahir, M. (2023). Pembuatan pakan fermentasi limbah jagung dengan penambahan probiotik effective microorganisms 4 (EM4): Making corn waste fermented feed with the addition of effective microorganisms 4 (EM4). *IGKOJEI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 159-168.
- Suwasono, S., Jayus, J., Rosyady, M. G., & Erawantini, F. (2022). Produksi Pakan Ternak Dari Limbah Tongkol Jagung Guna Pemberdayaan Masyarakat Di Desa Curahnongko–Jember Jawa Timur: Production of Animal Feed from Corn Cob Waste for Community Empowerment in Curahnongko Village–Jember, East Java. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(3), 409-414.
- Wahid, M. A., Usfah, A., & Rohman, A. (2024). Inovasi Pemanfaatan Limbah Janggal Jagung Sebagai Bahan Tambah Untuk Pakan Fermentasi Ternak Kambing. *Madaniya*, 5(1), 278–284. <https://doi.org/10.53696/27214834.756>
- Yahya, M., & Lestary, E. W. (2022). Perilaku Petani Dalam Penanganan Pasca Panen Jagung Di Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. *Agrica Ekstensia*, 16(2), 33–41. <https://doi.org/10.55127/ae.v16i2.117>
- Yulian, J., Adi, S. A., & Rachmi, I. S. (2022). Pendekatan Partisipatif dalam Program Bahari Sembilang Mandiri Sebagai Upaya Peningkatan Inisiatif Lokal. *Jurnal Locus: Penelitian & Pengabdian*, 1(7), 496-504.