

PENGOLAHAN TKKS SEBAGAI UPAYA GREENOVATION MENUJU KESEJAHTERAAN BERKELANJUTAN MASYARAKAT

Budiman¹, Muhammad Reza Fahlevy², Wira Bharata³, Adinda Dyah Pitaloka⁴

^{1,2}Ilmu Pemerintahan, Universitas Mulawarman, Indonesia

^{3,4}Administrasi Bisnis, Universitas Mulawarman, Indonesia

budiman@fisip.unmul.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Kegiatan pelatihan ini merupakan salah satu upaya dalam mengelola limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan hardskill dan softskill masyarakat Desa Semuntai dalam mengelola limbah TKKS melalui pendekatan *greenovation*, yakni inovasi berbasis ramah lingkungan. Metode yang digunakan meliputi metode seminar dan metode demonstrasi langsung pengolahan TKKS menjadi produk bernilai tambah. Kegiatan ini diikuti oleh 32 peserta yang terdiri dari perwakilan kelompok tani, pemerintah desa, bahkan perwakilan dari perusahaan. Evaluasi dilakukan melalui tiga pendekatan: evaluasi kognitif, evaluasi praktik, dan evaluasi kualitatif. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman materi sebesar 80%, kemampuan praktik sebesar 75%, dan kepuasan terhadap metode seminar, demonstrasi, serta narasumber masing-masing sebesar 84%, 80%, dan 84%. Pelatihan ini menunjukkan bahwa masyarakat dapat mengembangkan keterampilan teknis dan kesadaran lingkungan secara signifikan melalui pendekatan yang interaktif dan aplikatif.

Kata Kunci: *Greenovation*; Limbah; Pupuk Kompos; TTKS.

Abstract: *This training activity is part of an effort to manage empty oil palm fruit bunch (EFB) waste. The activity aims to enhance both the hard skills and soft skills of the community in Semuntai Village in managing EFB waste through a greenovation approach, an environmentally friendly innovation based on local potential. The methods used include seminars and hands-on demonstrations on processing EFB into value-added products. The activity was attended by 32 participants, including representatives from farmer groups, village government, and local companies. The evaluation was conducted through three approaches: cognitive evaluation, practical evaluation, and qualitative evaluation. The results showed an 80% increase in material comprehension, 75% in practical skills, and satisfaction levels of 84%, 80%, and 84% for the seminar method, demonstration method, and resource persons respectively. This training demonstrated that communities can significantly develop technical skills and environmental awareness through an interactive and practical approach.*

Keywords: *Greenovation; Waste; Compost Fertilizer; TTKS.*



Article History:

Received: 05-03-2025

Revised : 11-04-2025

Accepted: 14-04-2025

Online : 25-04-2025



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Kelapa sawit merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki potensi besar dalam mendukung kesejahteraan masyarakat berkelanjutan. Produksi kelapa sawit terus mengalami peningkatan setiap tahun, terutama di Desa Semuntai Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan hasil observasi awal, kami mengetahui bahwa penduduk Desa Semuntai mayoritas mencari penghasilan dari perkebunan kelapa sawit. Desa Semuntai terletak di Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur. Desa Semuntai merupakan desa yang berada di paling selatan di Kecamatan Long Ikis Kabupaten Paser, sekaligus menjadi desa perbatasan antara Kecamatan Long ikis dengan Kecamatan Kuaro. Desa ini memiliki luas wilayah 13 ribu hektar dengan jumlah penduduk kurang lebih 4 ribu jiwa. Perkembangan industri kelapa sawit di Paser tidak hanya meningkatkan kehidupan masyarakat tetapi juga membawa perubahan social yang signifikan, seperti pergeseran mata pencaharian dari pertanian tradisional ke pertanian kelapa sawit (Agricom, 2024). Selain itu, keberadaan perkebunan kelapa sawit berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas ekonomi local, seperti perdagangan dan penyediaan jasa, yang secara keseluruhan memperbaiki kesejahteraan masyarakat. Penelitian menunjukkan bahwa sector kelapa sawit dapat meningkatkan Produk Domestik Bruto (PDB) daerah serta menciptakan lapangan kerja (Kementrian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia, 2021).

Masyarakat Desa Semuntai sebagian besar bekerja sebagai petani kelapa sawit. Desa ini memang dikenal sebagai salah satu daerah yang memiliki potensi besar dalam produksi kelapa sawit. Namun demikian, sangat disayangkan bahwa dengan produksi kelapa sawit yang melimpah, tentunya banyak menghasilkan jumlah limbah yang melimpah juga. Salah satu limbah padat perkebunan kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Hingga kini, masih banyak limbah TKKS pada Desa Semuntai yang tidak dimanfaatkan secara optimal. TKKS merupakan hasil samping dari pengolahan buah sawit (Haryanti et al., 2021). TKKS yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan dalam berbagai bidang (Atikah, 2023; Usi et al., 2022), namun sayangnya bagi masyarakat Desa Semuntai sering dianggap tidak memiliki nilai atau fungsi yang signifikan. Pada Desa Semuntai, TKKS hanya dibiarkan menumpuk tanpa dilakukan tindak lanjut. Seringkali hingga membusuk sampai ditumbuhi jamur. Tentunya hal ini berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan yang berdampak pada kesehatan masyarakat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pelatihan pengelolaan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) melalui pendekatan greenovation pun dilaksanakan dengan dua metode utama, yaitu seminar dan demonstrasi. Pertama terdapat Metode seminar yaitu kegiatan proses belajar dengan pengelompokan peserta didik dalam membahas sebuah topik atau masalah tertentu (Anjani et al., 2020). Dalam pelatihan ini metode seminar digunakan

untuk menyampaikan konsep-konsep penting terkait system pengelolaan dan pemanfaatan TKKS, dengan bantuan media visual seperti gambar, animasi, dan display agar materi dapat dipahami secara cepat dan efektif oleh peserta. Selanjutnya, metode demonstrasi yang merupakan metode mengajar yang menggunakan peragaan untuk memperjelas suatu pengertian atau untuk memperlihatkan bagaimana melakukan sesuatu kepada peserta (Husain et al., 2011). Oleh karena itu metode ini diterapkan untuk memperlihatkan secara langsung proses kerja pengelolaan limbah TKKS menjadi pupuk organik, yang didampingi oleh pelatih atau narasumber guna memberikan pemahaman yang lebih aplikatif dan praktis kepada peserta. Tujuan dari kegiatan pelatihan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam mengelola limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) secara ramah lingkungan, sehingga dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus memberikan manfaat ekonomi melalui pemanfaatan limbah menjadi pupuk organik. Selain itu, pelatihan ini bertujuan untuk mendorong penerapan prinsip greenovation dalam industri kelapa sawit, sehingga dapat mendukung keberlanjutan dan efisiensi dalam pengelolaan limbah.

Dalam beberapa literatur terdahulu, TKKS diketahui memiliki berbagai potensi untuk dimanfaatkan dalam berbagai sector (Kasmaniar et al., 2023). Tandan kosong sawit yang saat ini banyak terbuang di desa Semuntai sebenarnya bisa diolah menjadi sumber energi terbarukan melalui proses pembuatan bioenergi, seperti bioetanol dan biogas. Penggunaan TKKS menjadi bioenergi dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi domestik dan industri local (Arfarita, 2023; Terry et al., 2021). TKKS juga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk produksi pupuk organik dan pakan ternak. Dengan mengintegrasikan tandan kosong sawit ke dalam praktik pertanian organik, dapat meningkatkan kesuburan tanah serta mengurangi ketergantungan petani pada pupuk kimia yang berpotensi merusak lingkungan (Atikah, 2023). Selanjutnya, TKKS juga memiliki potensi sebagai bahan baku industri kreatif, seperti kerajinan tangan, dekorasi, dan seni tekstil. Pemanfaatan kreatif ini tidak hanya memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat lokal, tetapi juga membantu mengurangi jumlah limbah TKKS yang dibuang secara tidak bertanggung jawab (Haryanti et al., 2014).

Meskipun TKKS sawit memiliki potensi besar, pemanfaatannya juga dihadapkan pada sejumlah tantangan yang perlu diatasi. Dampak lingkungan negatif, seperti pencemaran air dan tanah akibat limbah kimia yang dihasilkan dari pengolahan TKKS, menjadi salah satu tantangan utama yang harus diperhatikan (Usi et al., 2022). Selain itu, tantangan teknologi dan infrastruktur juga menjadi hambatan dalam optimalisasi pemanfaatan tandan kosong sawit (Saragih et al., 2021), terutama di daerah pedesaan seperti Desa Semuntai yang seringkali terbatas aksesnya terhadap teknologi dan infrastruktur modern. Perubahan kebijakan dan regulasi yang

tidak konsisten dapat menghambat pengembangan industri yang berkelanjutan berbasis TKKS. Oleh karena itu, diperlukan upaya kolaboratif dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, industri, dan masyarakat, untuk mengatasi tantangan-tantangan ini dan memastikan pemanfaatan tandan kosong sawit yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Berdasarkan fenomena tersebut, kami mengusulkan pendekatan green innovation dalam pemanfaatan TKKS.

Pengelolaan limbah TKKS dengan pendekatan greenovation merupakan strategi inovatif yang menggabungkan teknologi ramah lingkungan dan prinsip keberlanjutan untuk menghasilkan produk bernilai guna, seperti pupuk organik. TKKS memiliki kandungan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan magnesium (Mg), yang penting untuk pertumbuhan tanaman (A. Haryanti et al., 2014). Pupuk organik berbasis TKKS juga melepaskan nutrisi secara perlahan sehingga mengurangi risiko pencemaran lingkungan dan meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi (Ully et al., 2024). Namun, pelaksanaan di masyarakat menghadapi kendala seperti keterbatasan pengetahuan teknis, minimnya sarana dan prasarana, serta proses pengolahan yang memerlukan waktu lama tanpa dukungan teknologi tepat guna. Dukungan pelatihan, pendampingan, serta sinergi antara masyarakat, pemerintah, dan lembaga pendidikan menjadi faktor penting untuk mendorong keberhasilan penerapan greenovation.

Dengan demikian, perlu adanya aksi konkret dan inovatif untuk memanfaatkan potensi TKKS dalam mencapai peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat secara menyeluruh serta berkelanjutan. Kami memilih pendekatan greenovation tentang pengolahan limbah TKKS dengan cara paling mudah, yaitu menjadi pupuk kompos organik. Pembuatan pupuk kompos organik dari limbah TKKS memang sudah sering dilakukan sebelumnya dan terbukti memberikan manfaat positif, misalnya di Kalimantan Tengah (Atikah, 2023) atau wilayah Bengkulu (Agung et al., 2019). Melalui kegiatan ini kami akan berkolaborasi bersama pemerintah desa dan masyarakat Desa Semuntai untuk menanggulangi permasalahan limbah TKKS tersebut.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengolahan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) ini merupakan kegiatan baru yang dilaksanakan di Desa Semuntai, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. Kegiatan ini melibatkan sekitar 32 orang sebagai perwakilan dari kelompok tani, pemerintah desa, bahkan perwakilan dari perusahaan. Pelatihan dan sosialisasi pengelolaan limbah TKKS ini dilaksanakan di balai Desa Semuntai. Dalam pelaksanaan kegiatan ini, kami membagi menjadi tiga tahapan, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Kegiatan

1. Tahap Pra-Kegiatan

Pada tahap pra-kegiatan, kami memulai dengan observasi di Desa Semuntai untuk mengetahui kondisi wilayah dan mengumpulkan data calon peserta serta mengurus izin kegiatan. Selanjutnya kami berdiskusi dengan Kepala Desa dan Sekretaris Desa untuk menyepakati tanggal, jumlah peserta, dan pembagian tugas, di mana pemerintah desa menyediakan limbah TKKS dan tim pengabdian menyiapkan alat. Kami kemudian mempersiapkan berbagai peralatan seperti poster kegiatan, larutan EM4, larutan molase, gelas ukur, botol plastik, ember, gayung, karung, dan souvenir untuk peserta.

2. Sosialisasi & Demonstrasi

Pada tahap ini Kegiatan pelatihan dilakukan dengan metode sosialisasi dan demonstrasi. Metode seminar digunakan untuk menyampaikan konsep-konsep penting terkait system pengelolaan dan pemanfaatan TKKS, dengan bantuan media visual seperti gambar, animasi, dan display agar materi dapat dipahami secara cepat dan efektif oleh peserta. Metode demonstrasi diterapkan untuk memperlihatkan secara langsung proses kerja pengelolaan limbah TKKS menjadi pupuk organik, yang didampingi oleh pelatih atau narasumber guna memberikan pemahaman yang lebih aplikatif dan praktis kepada peserta.

3. Tahap Evaluasi

Tahap Evaluasi bertujuan untuk mengukur sejauh mana tujuan pelatihan tercapai dan seberapa efektif pelatihan dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan peserta dalam pengelolaan TKKS. Evaluasi dilakukan melalui tiga pendekatan: evaluasi kognitif, yang mengukur pemahaman peserta tentang materi dengan tes tertulis; evaluasi praktik, yang menilai kemampuan peserta dalam mengolah TKKS menjadi pupuk organik selama demonstrasi dan praktik langsung; serta evaluasi kualitatif, di mana peserta mengisi kuesioner untuk memberikan umpan balik terkait materi, penyampaian narasumber, dan kesesuaian metode pelatihan. Sistem evaluasi melibatkan tes tertulis, observasi langsung oleh pelatih, dan kuesioner kepuasan peserta. Indikator evaluasi meliputi pemahaman materi, kemampuan praktik, dan kepuasan peserta terhadap pelatihan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Pra Kegiatan

Pada tahap pra-kegiatan kami membagi menjadi beberapa tahapan dengan rincian sebagai berikut:

- a. Kami mengawali dengan melakukan observasi atau pengamatan yang ditujukan langsung untuk mengetahui perihal kondisi existing di wilayah Desa Semuntai. Hal ini dilakukan bertujuan untuk melengkapi pendataan calon peserta ataupun pengurusan perijinan dalam melakukan kegiatan.
- b. Selanjutnya, kami juga melakukan diskusi dan koordinasi secara langsung pada hari Senin tanggal 3 Juni 2024 dengan Kepala Desa Semuntai (Bapak Muhammad Saleh) dan Sekretaris Desa Semuntai (Bapak Agus Medi). Dalam proses ini kami menyepakati hari dan tanggal serta target peserta kegiatan. Kami juga melakukan koordinasi dimana bahan untuk kegiatan (limbah TKKS) akan dipersiapkan pihak pemerintah desa, sementara alat yang digunakan akan dipersiapkan oleh tim pengabdian.
- c. Berdasarkan hasil koordinasi, kami tim pengabdian mempersiapkan dan melengkapi beberapa alat yang dibutuhkan dalam pelaksanaan kegiatan. Adapun yang telah dipersiapkan yaitu; Poster kegiatan, larutan EM4 dan larutan molase atau air gula, gelas ukur, beberapa botol plastik, ember, gayung, dan karung
- d. Beberapa hari sebelum waktu pelaksanaan kegiatan, kami mempersiapkan larutan EM4 dan larutan molase untuk kemudian diletakkan dalam botol plastik (dengan ukuran 100ml). Pada akhirnya ini juga dijadikan suvenir yang dibagikan pada peserta kegiatan.
- e. Tidak semua larutan EM4 dan molase kami letakkan dalam botol plastik. Kami menyisakan sebagian untuk dipergunakan pada hari pelaksanaan kegiatan.

2. Sosialisasi & Demonstrasi

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi pengolahan TKKS dilakukan pada hari Senin tanggal 24 Juni 2024. Kami sebagai tim pengabdian membaaur bersama peserta kegiatan di balai desa Semuntai dengan didampingi beberapa perangkat desa. Peserta dalam kegiatan ini tidak hanya dari masyarakat desa, tetapi juga ada perwakilan dari perusahaan kelapa sawit (PT. Perkebunan Nusantara). Kegiatan dimulai dengan pembacaan doa (perwakilan dari tim pengabdian). Kemudian dilanjutkan dengan pengenalan singkat sekaligus pembukaan dari aparat desa yang diwakili oleh Kepala Desa Semuntai. Kami melakukan kegiatan ini dalam tiga sesi, yaitu:

- a. Pada sesi pertama, kami melakukan sosialisasi awal berupa pemberian materi tentang limbah secara umum dan dampak limbah TKKS terhadap lingkungan.

- b. Pada sesi kedua, kami memberikan demonstrasi bagaimana mengelola limbah TKKS menjadi pupuk kompos. Dalam momen ini, kami menggunakan alat dan bahan yang telah dipersiapkan sebelumnya.
- c. Kami juga menyediakan waktu untuk sesi tanya jawab. Terlihat bahwa peserta kegiatan sangat antusias dalam momen ini. Di akhir kegiatan, kami melakukan foto bersama dengan peserta sekaligus aparatur desa.

Adapun proses berjalannya kegiatan pemberian materi seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pemberian Materi dan Demonstrasi Pengolahan Limbah TKKS

Kegiatan pengolahan limbah tandan kosong kepala sawit (TKKS) merupakan salah satu bentuk upaya nyata dalam mengurangi limbah yang berpotensi merusak lingkungan. TKKS merupakan salah satu jenis limbah padat yang dihasilkan dalam industri minyak sawit. Jumlah TKKS ini cukup besar karena hampir sama dengan jumlah produksi minyak sawit mentah. Dengan kata lain, diperlukan mekanisme yang terstruktur dalam kaitan untuk pengolahan limbah tersebut. Pada wilayah Desa Semuntai Kabupaten Paser Kabupaten Kutai Kartanegara, memang didapati limbah TKKS dalam jumlah besar. Limbah ini belum ditangani secara khusus (tergelatak begitu saja). Dengan adanya kegiatan sosialisasi dan pelatihan ini, diharapkan limbah TKKS dapat berkurang secara signifikan. Selain itu, pembuatan pupuk kompos dari limbah TKKS ini diproyeksi juga dapat menjadi tambahan pemasukan bagi masyarakat desa.

Pupuk kompos dianggap sebagai salah satu solusi efektif dalam pengelolaan limbah (Saragih et al., 2021; Seomiran et al., 2022). Pupuk kompos organik memiliki manfaat signifikan bagi tanah, pertanian, dan lingkungan secara keseluruhan. Pupuk kompos yang dibuat dari bahan limbah organik memiliki sejumlah manfaat yang signifikan. Pupuk kompos adalah sumber nutrisi yang kaya akan berbagai unsur hara mikro dan makro yang diperlukan oleh tanaman (Sari et al., 2024). Unsur hara makro yang utama terdapat dalam pupuk kompos meliputi nitrogen (N), fosforus (P), dan kalium (K). Masing-masing unsur ini memiliki peran khas dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adapun beberapa manfaat pupuk kompos organik diantaranya:

a. Sumber nutrisi

Pupuk kompos memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang mendukung pertumbuhan tanaman. Sejumlah mikroba yang terkandung dalam kompos juga memberikan nutrisi penting bagi tanaman.

b. Memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah

Pupuk kompos mengurangi erosi tanah dan membantu pelestarian kelembaban tanah. Dengan demikian, hal ini dapat meningkatkan ketersediaan oksigen bagi akar tanaman. Selain itu, pupuk kompos dapat meningkatkan kapasitas struktur tanah dalam menyimpan air.

c. Meningkatkan keseimbangan ekosistem tanah

Dalam pupuk kompos terdapat mikroba yang membantu dalam menjaga keseimbangan ekosistem tanah. Mikroba ini juga berperan dalam penyerapan nutrisi oleh tanaman. Pemberian pupuk kompos pada tanaman cenderung memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan pupuk kimia (Septiani et al., 2022).

Pada kegiatan kami ini juga dihadiri tiga orang perwakilan dari pihak perusahaan, yaitu PT. Perkebunan Nusantara. Kehadiran ini tentunya sangat berarti, terutama jika dikaitkan dengan limbah TKKS. Lebih dari 95% limbah TKKS di wilayah Desa Semuntai berasal dari kebun kelapa sawit milik PT. Perkebunan Nusantara. Hal ini diakibatkan memang wilayah perkebunan yang berbatasan langsung dengan Desa Semuntai. Kegiatan yang kami lakukan dapat menjadi win-win solution bagi masyarakat desa maupun pihak perusahaan (*greenovation*). Penumpukan limbah TKKS di wilayah Desa Semuntai menjadi bukti bahwa pihak perusahaan dan masyarakat desa belum mempunyai solusi atas masalah ini. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan masyarakat desa akan terdorong untuk membuat pupuk kompos dari limbah TKKS. Di sisi lain, bagi perusahaan kegiatan ini juga dapat membantu mengurangi limbah TKKS sekaligus menjaga kelestarian lingkungan alam (*greenovation*).

3. Evaluasi

Tabel 1. Hasil Evaluasi Lapangan

Indikator Evaluasi	Skor Maksimum	Skor Rata-Rata Peserta	Persentase Kepuasan
Pemahaman Materi (Tes Tertulis)	100	80	80%
Kemampuan Praktik (Observasi)	100	75	75%
Kepuasan terhadap Metode Seminar	5	4.2	84%
Kepuasan terhadap Metode Demonstrasi	5	4.0	80%
Kepuasan terhadap Narasumber	5	4.2	84%

a. Pemahaman Materi (Tes Tertulis)

Dari 32 peserta yang hadir, skor rata-rata adalah 80 dengan tingkat kepuasan 80%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu memahami konsep-konsep yang disampaikan, meskipun beberapa masih merasa kesulitan, kemungkinan karena sosialisasi yang terbatas dengan hanya menggunakan poster dalam waktu singkat.

b. Kemampuan Praktik (Observasi)

Skor rata-rata kemampuan praktik adalah 75 dengan tingkat kepuasan 75%. Karena demonstrasi pembuatan pupuk kompos hanya dilakukan satu kali dan dalam waktu terbatas, beberapa peserta merasa kurang puas dan belum sepenuhnya memahami bagaimana mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam praktik.

c. Kepuasan terhadap Metode Seminar

Skor 4.2 dari 5 dengan tingkat kepuasan 84% menunjukkan bahwa sebagian besar peserta merasa seminar ini efektif dalam menyampaikan materi. Penggunaan media visual seperti gambar dan animasi memberikan dampak positif terhadap pemahaman peserta.

d. Kepuasan terhadap Metode Demonstrasi

Skor 4.0 dari 5 dengan tingkat kepuasan 80% menunjukkan bahwa meskipun peserta merasa metode demonstrasi cukup bermanfaat, keterbatasan waktu dan hanya adanya satu sesi demonstrasi membuat mereka merasa kurang puas dan membutuhkan lebih banyak kesempatan untuk memahami proses pembuatan pupuk kompos.

e. Kepuasan terhadap Narasumber

Narasumber mendapatkan skor 4.2 dari 5 dengan tingkat kepuasan 84%. Peserta mengapresiasi kompetensi narasumber, namun karena waktu yang terbatas, penjelasan tidak dapat dilakukan secara mendalam, sehingga beberapa peserta merasa ada hal-hal yang masih perlu dijelaskan lebih lanjut.

Berdasarkan hasil evaluasi, meskipun pelatihan ini berhasil memberikan pemahaman dasar tentang pengelolaan limbah TKKS, dalam pelaksanaan kegiatan tentunya terdapat keterbatasan. Pertama, sosialisasi program kegiatan pengolahan limbah TKKS ini hanya menggunakan poster dan dalam waktu yang relatif singkat. Akibatnya, dari peserta kegiatan yang ditargetkan (sebanyak 50 orang) hanya 32 orang yang bisa hadir. Kedua, demonstrasi pembuatan pupuk kompos pada kegiatan ini hanya dilakukan satu kali dan dalam waktu yang sangat terbatas. Sehingga masih terdapat sebagian peserta yang kurang begitu memahami dengan apa yang telah disampaikan. Dengan demikian, dibutuhkan adanya kegiatan lebih lanjut dalam skala lebih besar dan mekanisme yang lebih kompleks untuk menutup keterbatasan tersebut.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan pengelolaan limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) di Desa Semuntai, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur, telah berhasil mencapai beberapa tujuan yang ditetapkan. Berdasarkan hasil evaluasi, kegiatan ini menunjukkan tingkat pemahaman yang cukup baik di kalangan peserta, dengan skor rata-rata tes tertulis sebesar 80% dan tingkat kepuasan terhadap materi seminar mencapai 84%. Selain itu, tingkat kemampuan praktik peserta dalam mengolah TKKS menjadi pupuk kompos juga cukup baik, dengan skor rata-rata 75% dan kepuasan terhadap metode demonstrasi sebesar 80%. Kepuasan peserta terhadap narasumber tercatat mencapai 84%.

Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil memberikan pemahaman dasar serta keterampilan praktis dalam pengelolaan limbah TKKS. Saran bagi tim PKM atau mitra selanjutnya adalah untuk memperpanjang durasi pelatihan, memberikan lebih banyak sesi praktik, serta memperluas sosialisasi agar lebih banyak masyarakat yang terlibat. Selain itu, untuk meningkatkan keberlanjutan program, diharapkan ada kegiatan lanjutan yang lebih intensif, seperti pendampingan langsung dalam penerapan teknik pengolahan limbah TKKS di tingkat rumah tangga atau kelompok tani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih terutama kepada pihak pemerintah desa Semuntai yang telah mengakomodir dan memfasilitasi kegiatan ini dari awal hingga akhir. Kami juga mengucapkan terima kasih atas dukungan dan partisipasi aktif dari seluruh peserta kegiatan. Selain itu, ucapan terima kasih juga kami sampaikan pada Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Mulawarman yang telah membantu dalam hal pembiayaan kegiatan sosialisasi dan pelatihan pengolahan limbah TKKS ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Agricom, R. (2024). *FGD Sawit Berkelanjutan Vol 16: Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan Menumbuhkan Ekonomi Masyarakat Perdesaan*. Agricom.Id.
- Agung, A. K., Adiprasetyo, T. A., & Hermansyah, H. (2019). Penggunaan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Substitusi Pupuk Npk Dalam Pembibitan Awal Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 75–81. <https://doi.org/10.31186/jipi.21.2.75-81>
- Anjani, A., Syapitri, G. H., Lutfia, R. I., & Tangerang, U. M. (2020). *Analisis metode pembelajaran di sekolah dasar*. 4(20), 67–85.
- Arfarita, N. (2023). *Biokonversi Limbah Biomassa Perkebunan dan Kehutanan*. Media Nusa Creative.
- Atikah, T. A. (2023). Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Kcl Untuk Meningkatkan Karakteristik Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum*. L). *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4), 577. <https://doi.org/10.23960/jat.v11i4.6543>
- Haryanti, A., Norsamsi, Sholiha, P. S. F., & Putri, N. P. (2014). *Studi Pemanfaatan Limbah Padat Kelapa Sawit*. 3(2).
- Haryanti, N., Marsono, A., & Sona, M. A. (2021). Strategi Implementasi

- Pengembangan Perkebunan Kelapa Sawit Di Era Industri 4.0. *Jurnal Dinamika Ekonomi Syariah*, 8(1), 76–87. <https://doi.org/10.53429/jdes.v8i1.146>
- Husain, H., Sinjai, K. A., & Bone, I. (2011). *Implementasi Strategi Demonstrasi dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Di SMP Negeri 2 Sinjai Timur Kabupaten Sinjai*.
- Kasmaniar, Yana, S., Nelly, Fitriana, Susanti, Hanum, F., & Rahmatullah, A. (2023). Pengembangan Energi Terbarukan Biomassa dari Sumber Pertanian, Perkebunan dan Hasil Hutan: Kajian Pengembangan dan Kendalanya. *Jurnal Serambi Engineering*, VIII(1), 4957–4964.
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia. (2021). *Industri Kelapa Sawit Indonesia: Menjaga Keseimbangan Aspek Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan*. Ekon.Go.Id.
- Saragih, B., Utoro, P. A. R., Prasetyo, R. A., & Aini, Q. (2021). *Pertanian dan Masa Depan*. Deepublish.
- Sari, A. S., Nurlita, F., Bharata, W., Arsyad, A. W., & Hijrah, L. (2024). *Pengolahan Limbah Organik Untuk Pembuatan Pupuk Kompos Di Desa Kersik Kecamatan Marangkayu*. 4(01).
- Seomiran, A. W., Syamsiar, Wahyuni, S., Puspita, A. A., Fitriani, E., & Maroddin, A. (2022). Pelatihan Pembuatan Kompos Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik Di Desa Bonto Marannu Kecamatan Ulu Ere, Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Lepa-Lepa Open*, 1(6), 1260–1271.
- Septiani, F., Lingga Afwina, T., Rahma Dona, Y., & Fevria, R. (2022). Pembuatan Kompos dari Daun Kering dengan Menggunakan Bantuan EM4 dan Gula Pasir. *Prosding SEMNAS BIO 2022*, 426–433.
- Terry, L. M., Li, C., Chew, J. J., Aqsha, A., How, B. S., Loy, A. C. M., Chin, B. L. F., Khaerudini, D. S., Hameed, N., Guan, G., & Sunarso, J. (2021). Bio-oil production from pyrolysis of oil palm biomass and the upgrading technologies: A review. *Carbon Resources Conversion*, 4(June), 239–250. <https://doi.org/10.1016/j.crcon.2021.10.002>
- Ully, A., Sitorus, D., Perangin-angin, M. I., Wahyudi, D., Studi, P., Perkebunan, P., Pembangunan, P., & Medan, P. (2024). *Persepsi Pekebun dalam Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) sebagai Pupuk Organik*. September, 1470–1484.
- Usi, A. W. F., Adriansyah, A. A., Setianto, B., & Syafiuddin, A. (2022). Konversi Limbah Padat Kelapa Sawit Untuk Produksi Bioenergi. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 1(4), 638–654. <https://doi.org/10.59188/jcs.v1i4.92>