

Pemanfaatan dan pengolahan limbah padat dan cair hasil produksi CPO di PT Merbau Jaya Indah Raya

La Oge^{1*}, La Panga², Cecep Ijang Wahyudin³, Haeruddin Tao⁴, Inal⁵, Ilham⁶, Hajar⁷

^{1,2,4,5,6,7}Universitas Sulawesi Tenggara

³Institut Teknologi Perkebunan Pelalawan Indonesia

Jl. Kapten Piere Tendean No. 190 A, Baruga, Kendari

Email: *laogepertanian@gmail.com

ABSTRAK

Industri kelapa sawit, khususnya produksi Crude Palm Oil (CPO), menghasilkan limbah padat dan cair dalam jumlah besar yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan teknis kepada karyawan dan masyarakat sekitar PT Merbau Jaya Indah Raya terkait pemanfaatan dan pengolahan limbah padat seperti tandan kosong, serat, dan cangkang, serta limbah cair seperti Palm Oil Mill Effluent (POME). Metode pelaksanaan dilakukan melalui pendekatan partisipatif berupa penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta dalam mengelola limbah menjadi produk bernilai guna seperti kompos organik, briket bioenergi, dan pupuk cair. Selain itu, terdapat perubahan positif dalam pola pikir peserta terhadap pentingnya pengelolaan limbah berkelanjutan untuk mendukung program zero waste dan ekonomi sirkular. Pengabdian ini memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kesadaran lingkungan, efisiensi produksi, serta pemberdayaan masyarakat lokal dalam pengelolaan limbah industri. Keberlanjutan program ini diharapkan mampu menjadi model pengelolaan limbah terintegrasi di sektor industri kelapa sawit lainnya.

Kata kunci: limbah cpo, pengelolaan limbah, pemanfaatan limbah, *palm oil mill effluent*, *zero waste*

ABSTRACT

The palm oil industry, particularly Crude Palm Oil (CPO) production, produces large amounts of solid and liquid waste that has the potential to pollute the environment if not managed properly. This community service activity aims to provide training and technical assistance to employees and the surrounding community of PT Merbau Jaya Indah Raya regarding the utilization and processing of solid waste such as empty fruit bunches, fiber, and shells, as well as liquid waste such as Palm Oil Mill Effluent (POME). The implementation method was a participatory approach consisting of outreach, demonstrations, and hands-on practice. The activity results demonstrated an increase in participants' understanding and skills in managing waste into valuable products such as organic compost, bioenergy briquettes, and liquid fertilizer. Furthermore, there was a positive change in participants' mindsets regarding the importance of sustainable waste management to support zero-waste and circular economy programs. This community service activity has made a significant contribution to increasing environmental awareness, production efficiency, and empowering local communities in industrial waste management. The sustainability of this program is expected to serve as a model for integrated waste management in other palm oil industry sectors.

Keywords: CPO waste, palm oil mill effluent, waste management, waste utilization, zero waste

1. PENDAHULUAN

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis yang memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian Indonesia. Indonesia merupakan produsen dan eksportir minyak kelapa sawit terbesar di dunia, dengan produksi mencapai lebih dari 40 juta ton per tahun. Crude Palm Oil (CPO) tidak hanya digunakan dalam industri pangan, tetapi juga dalam industri kosmetik, farmasi, dan energi terbarukan (Kementerian Pertanian, 2023). Namun, pertumbuhan industri ini membawa konsekuensi terhadap peningkatan jumlah limbah, baik padat maupun cair, yang apabila tidak dikelola secara bijak akan berdampak negatif terhadap lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat.

Limbah padat dari industri CPO mencakup tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang, serat, dan sludge, yang sebagian besar masih dibuang atau dibiarkan menumpuk di sekitar area pabrik. Sementara itu, limbah cair seperti Palm Oil Mill Effluent (POME) mengandung bahan organik dengan Biochemical Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) yang tinggi. Jika dibuang langsung ke lingkungan tanpa proses pengolahan yang memadai, limbah ini dapat mencemari sumber air dan mengganggu keseimbangan ekosistem (Siregar & Wulandari, 2020). Kondisi ini menuntut adanya upaya serius dari seluruh pemangku kepentingan untuk mengembangkan sistem pengelolaan limbah terpadu yang ramah lingkungan.

Pengolahan limbah hasil industri kelapa sawit sejatinya bukan hanya untuk mengatasi masalah pencemaran, tetapi juga merupakan peluang untuk menciptakan produk-produk baru yang bernilai ekonomis. TKKS, misalnya, dapat diolah menjadi kompos, bahan bakar alternatif (briket), atau bahan baku kerajinan. Limbah cair POME pun dapat diolah menjadi pupuk cair organik atau biogas. Konsep ini selaras dengan pendekatan ekonomi sirkular yang menekankan pada prinsip pengurangan, penggunaan ulang, dan daur ulang limbah (Astuti, Nugraha, & Fadilah, 2023). Pengelolaan limbah berbasis ekonomi sirkular tidak hanya menciptakan efisiensi dalam penggunaan sumber daya, tetapi juga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat sekitar industri.

Namun, pada kenyataannya masih banyak perusahaan pengolahan CPO, khususnya yang berskala menengah, yang belum memiliki sistem pengolahan limbah yang optimal. Beberapa kendala yang dihadapi antara lain terbatasnya pengetahuan dan keterampilan tenaga kerja, kurangnya teknologi tepat guna, serta minimnya kolaborasi antara pihak industri dengan masyarakat sekitar (Fitriani & Budiarto, 2022). Oleh karena itu, diperlukan intervensi melalui kegiatan edukatif dan pendampingan yang bersifat aplikatif untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia dalam mengelola dan memanfaatkan limbah secara produktif.

PT Merbau Jaya Indah Raya sebagai salah satu perusahaan pengolahan CPO di wilayah Sumatera memiliki potensi besar dalam mengadopsi sistem pengelolaan limbah yang inovatif dan berkelanjutan. Dengan kapasitas produksi yang besar, volume limbah yang dihasilkan juga tinggi, sehingga sangat penting untuk memastikan limbah tersebut tidak menjadi beban ekologis bagi lingkungan sekitar. Di sisi lain, masyarakat di sekitar perusahaan, terutama yang tinggal di desa-desa sekitar, masih belum mendapatkan manfaat ekonomi yang optimal dari keberadaan industri sawit. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan dan pendampingan teknis menjadi langkah strategis untuk menjembatani potensi ini.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dan karyawan perusahaan dalam memanfaatkan limbah padat dan cair hasil produksi CPO melalui pendekatan pelatihan berbasis praktik langsung. Fokus utama kegiatan ini meliputi pembuatan kompos dari TKKS, produksi pupuk cair dari POME, serta pembuatan briket dari serat dan cangkang kelapa sawit. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pendekatan partisipatif, di mana peserta tidak hanya menjadi objek pelatihan, tetapi juga subjek yang aktif dalam proses identifikasi masalah, pengambilan keputusan, dan implementasi solusi (Fitriani & Budiarto, 2022).

Melalui kegiatan ini, diharapkan akan muncul kesadaran kolektif dari peserta terhadap pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Lebih dari sekadar transfer teknologi, kegiatan ini juga bertujuan untuk membangun sikap tanggung jawab lingkungan dan kemandirian ekonomi masyarakat. Menurut Gunawan (2021), pemberdayaan masyarakat berbasis pengelolaan limbah dapat menjadi motor penggerak pembangunan desa yang berkelanjutan, karena mampu meningkatkan kualitas lingkungan sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi kepada warga. Oleh karena itu, sinergi antara pihak industri, akademisi, dan masyarakat sangat diperlukan.

Penerapan teknologi tepat guna dalam pengolahan limbah menjadi hal krusial dalam kegiatan ini. Teknologi yang dipilih harus memenuhi kriteria efisien, murah, mudah diaplikasikan, dan tidak membutuhkan keahlian khusus yang tinggi. Misalnya, proses pengomposan sederhana dengan metode aerobik, pengolahan POME melalui biofermentasi, atau pembuatan briket dengan alat pencetak manual. Selain itu, kegiatan ini juga mendorong pemanfaatan bahan-bahan lokal sebagai bagian dari upaya konservasi dan kemandirian (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021).

Dalam jangka panjang, kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu mendorong terwujudnya model pengelolaan limbah industri kelapa sawit yang berbasis komunitas. Model ini tidak hanya menjadi solusi teknis atas persoalan limbah, tetapi juga sebagai pendekatan sosial-ekonomi yang mampu memperkuat kohesi sosial antara perusahaan dan masyarakat. Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah akan menciptakan hubungan saling menguntungkan dan memperkuat tanggung jawab sosial perusahaan (CSR) yang berkelanjutan (Astuti, Nugraha, & Fadilah, 2023).

Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya bertujuan menyelesaikan persoalan limbah dari sisi lingkungan, tetapi juga memberikan dampak ekonomi yang nyata bagi masyarakat. Keterlibatan aktif peserta dalam seluruh tahapan kegiatan diharapkan dapat menjadi fondasi kuat bagi keberlanjutan program. Ke depan, kegiatan serupa perlu direplikasi di lokasi-lokasi lain dengan pendekatan adaptif sesuai dengan karakteristik lokal. Maka dari itu, pengabdian ini menjadi penting untuk mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya pada aspek pengelolaan limbah, perlindungan lingkungan, dan pemberdayaan ekonomi lokal.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan partisipatif yang menempatkan masyarakat dan karyawan sebagai subjek aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa pengetahuan dan keterampilan yang diberikan dapat diterima, dipahami, serta diterapkan secara berkelanjutan oleh peserta. Adapun tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

a. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Mitra

Tahap awal dimulai dengan kegiatan observasi lapangan, wawancara mendalam, serta diskusi kelompok terfokus (Focus Group Discussion/FGD) dengan manajemen PT Merbau Jaya Indah Raya, staf teknis, serta tokoh

masyarakat di wilayah sekitar perusahaan. Tujuannya adalah untuk memetakan kondisi eksisting pengelolaan limbah padat dan cair, mengidentifikasi kendala utama, serta menggali potensi dan kebutuhan yang dapat dikembangkan dalam kegiatan pengabdian.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa limbah padat seperti tandan kosong kelapa sawit (TKKS), serat, dan cangkang masih belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya ditimbun atau dibakar, sementara POME masih belum dikelola maksimal sebagai bahan baku energi atau pupuk. Hal ini menjadi dasar dalam merancang program pelatihan yang bersifat solutif dan aplikatif sesuai konteks lokal.



Gambar 1. Observasi Lapangan

b. Penyuluhan dan Sosialisasi

Setelah identifikasi kebutuhan, kegiatan dilanjutkan dengan penyuluhan kepada peserta yang terdiri dari karyawan pabrik dan masyarakat desa sekitar perusahaan. Materi penyuluhan mencakup:

- 1) Pengantar tentang jenis-jenis limbah CPO (padat dan cair),
- 2) Dampak negatif limbah terhadap lingkungan dan kesehatan,
- 3) Konsep ekonomi sirkular dan zero waste dalam industri kelapa sawit,
- 4) Potensi pemanfaatan limbah sebagai sumber daya ekonomi dan energi alternatif.

Sesi ini disampaikan secara interaktif melalui ceramah, tayangan video edukatif, simulasi dampak lingkungan, serta diskusi kelompok. Penyuluhan bertujuan membangun kesadaran awal peserta terhadap pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan membuka wawasan akan manfaat ekonominya.



Gambar 2. Penyuluhan dan Sosialisasi

c. Pelatihan dan Praktik Lapangan

Tahap inti dari kegiatan pengabdian adalah pelatihan teknis yang dilakukan secara langsung di lapangan. Pelatihan dilaksanakan secara bertahap dan berbasis praktik langsung (*learning by doing*), dengan pembagian materi sebagai berikut:

- 1) Pembuatan Kompos dari TKKS dan Limbah Padat Lainnya
Peserta diajarkan teknik pengomposan aerobik menggunakan limbah TKKS, serat, dan lumpur organik dengan bantuan aktivator mikroba. Proses ini meliputi pencacahan bahan, pencampuran, pengaturan kelembaban dan suhu, serta pengemasan kompos jadi.
- 2) Produksi Briket dari Serat dan Cangkang Sawit
Pelatihan ini mengajarkan cara memanfaatkan limbah serat dan cangkang sebagai bahan bakar alternatif. Proses yang dilakukan antara lain pencampuran bahan dengan perekat alami, pencetakan menggunakan alat sederhana, pengeringan, dan uji nyala untuk memastikan kualitas briket.
- 3) Pengolahan POME menjadi Pupuk Cair Organik (PCO)
Peserta dilatih mengolah limbah cair dengan fermentasi menggunakan bahan tambahan seperti EM4, molase, dan bahan organik lainnya untuk menghasilkan pupuk cair yang dapat digunakan pada lahan pertanian dan pekarangan. Proses ini juga mencakup pengukuran pH, penyimpanan, dan pengemasan.

Seluruh rangkaian pelatihan dilakukan secara kolaboratif antara tim pengabdian, tenaga ahli dari perguruan tinggi, dan fasilitator lokal, guna memastikan transfer pengetahuan yang efektif dan sesuai kebutuhan peserta.



Gambar 3. Pemateri Pelatihan

d. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan secara berkala selama dan setelah kegiatan pelatihan berlangsung untuk mengamati partisipasi, pemahaman materi, serta implementasi keterampilan oleh peserta. Evaluasi dilakukan melalui beberapa metode, antara lain:

- 1) Kuesioner Pre dan Post Test: untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan.
- 2) Wawancara Terstruktur: untuk menilai persepsi dan sikap peserta terhadap kegiatan.
- 3) Observasi Langsung: terhadap praktik peserta dalam memproduksi kompos, briket, dan pupuk cair.

Selain itu, dilakukan dokumentasi foto dan video untuk mendukung laporan kegiatan serta menyusun rencana keberlanjutan pascapelatihan, seperti pembentukan kelompok kerja limbah dan rencana tindak lanjut bersama pihak perusahaan.



Gambar 4. Foto Akhir Kegiatan PKM

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

HASIL

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di PT Merbau Jaya Indah Raya menghasilkan beberapa capaian konkret yang mencerminkan ketercapaian tujuan program. Berikut ini adalah hasil yang diperoleh berdasarkan setiap tahapan kegiatan:

a. Hasil Identifikasi Masalah dan Kebutuhan Mitra

Ditemukan bahwa pengelolaan limbah padat seperti tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang, dan serat belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya dibuang ke area penimbunan.

- 1) Limbah cair atau Palm Oil Mill Effluent (POME) masih belum diolah secara maksimal menjadi produk bermanfaat.
- 2) Warga sekitar mengeluhkan dampak bau dan potensi pencemaran dari limbah cair.
- 3) Pihak perusahaan menyatakan keinginan untuk memiliki sistem pengelolaan limbah berbasis pemberdayaan masyarakat.

b. Hasil Penyuluhan dan Sosialisasi

Sebanyak 38 peserta yang terdiri dari karyawan pabrik dan warga sekitar mengikuti sesi penyuluhan.

- 1) Tingkat pemahaman awal peserta mengenai bahaya limbah dan potensinya meningkat signifikan berdasarkan pre-test dan post-test sederhana.
- 2) Media visual berupa poster dan video berhasil meningkatkan minat dan pemahaman peserta.

c. Hasil Pelatihan dan Praktik Lapangan

- 1) Pembuatan Kompos dari Tandan Kosong Sawit (TKKS):

- Peserta mampu mempraktikkan teknik pencacahan tandan kosong, pencampuran dengan kotoran ternak dan mikroorganisme lokal (MOL).
- Hasil akhir berupa kompos matang dalam waktu 30 hari.

- 2) Produksi Briket dari Serat dan Cangkang Sawit:
 - Pelatihan berhasil menghasilkan briket dengan daya bakar ± 45 menit menggunakan teknik pencetakan manual.
 - Briket diuji pada kompor arang dan menunjukkan hasil yang stabil.
- 3) Pengolahan POME menjadi Pupuk Cair Organik:
 - POME difermentasi selama 14 hari menggunakan EM4 dan molase.
 - Hasil fermentasi menghasilkan pupuk cair yang diuji coba pada tanaman hortikultura warga sekitar.
- 4) Hasil Monitoring dan Evaluasi
 - Kuisisioner evaluasi menunjukkan bahwa 85% peserta merasa pelatihan ini sangat bermanfaat dan aplikatif.
 - Warga menyatakan minat untuk melanjutkan pengolahan limbah secara mandiri dengan pendampingan lanjutan.
 - Pihak perusahaan menyatakan kesiapan menyediakan area khusus sebagai laboratorium limbah terpadu berbasis komunitas.

PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di PT Merbau Jaya Indah Raya menunjukkan bahwa pengelolaan limbah padat dan cair hasil produksi Crude Palm Oil (CPO) memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan menjadi produk bernilai ekonomis dan ramah lingkungan. Berdasarkan hasil observasi dan pelatihan, limbah seperti tandan kosong, serat, cangkang, dan limbah cair (POME) ternyata belum dimanfaatkan secara optimal oleh perusahaan maupun masyarakat sekitar. Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan informasi dan keterampilan dalam pengelolaan limbah sawit sebagaimana juga ditemukan oleh Wahyuni et al. (2021) bahwa kurangnya pengetahuan teknis menjadi kendala utama dalam pemanfaatan limbah sawit.

Salah satu keberhasilan kegiatan ini terlihat dari meningkatnya pemahaman peserta terhadap potensi limbah sawit. Peserta pelatihan, yang terdiri dari karyawan perusahaan dan masyarakat sekitar, menunjukkan antusiasme tinggi saat mengikuti sesi praktik pembuatan kompos dari tandan kosong serta pembuatan briket dari serat dan cangkang. Hal ini sesuai dengan temuan Junaidi & Hasanah (2020) bahwa pelatihan berbasis praktik lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis masyarakat dalam pengolahan limbah.

Dalam praktiknya, pembuatan kompos dari tandan kosong sawit menjadi solusi ekologis dan ekonomis. Proses dekomposisi organik yang dilakukan mempercepat transformasi tandan kosong menjadi pupuk alami yang dapat digunakan untuk sektor pertanian. Penelitian dari Safitri et al. (2019) membuktikan bahwa kompos dari tandan kosong sawit memiliki kandungan unsur hara tinggi yang bermanfaat bagi tanaman, sehingga dapat menjadi alternatif pupuk kimia.

Pembuatan briket dari serat dan cangkang sawit juga menjadi sorotan dalam kegiatan ini. Briket yang dihasilkan memiliki nilai kalor cukup tinggi dan dapat dijadikan bahan bakar alternatif. Menurut penelitian Lestari & Purwanto (2022), briket dari limbah sawit memiliki efisiensi pembakaran yang baik dan dapat menjadi substitusi bahan bakar kayu atau batu bara, yang penggunaannya berkontribusi terhadap deforestasi dan emisi karbon.

Pengolahan limbah cair (POME) menjadi pupuk cair organik juga terbukti bermanfaat. Dengan teknik fermentasi sederhana, POME dapat diubah menjadi pupuk organik cair yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium. Menurut Yuliana et al. (2020) pemanfaatan POME sebagai pupuk cair tidak hanya mengurangi beban pencemaran air, tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi dan memperkuat praktik pertanian berkelanjutan.

Dampak kegiatan pengabdian ini terlihat dari meningkatnya keterampilan peserta dalam mengolah limbah. Hal ini dibuktikan melalui hasil evaluasi yang menunjukkan bahwa 85% peserta mampu mempraktikkan kembali proses pembuatan kompos dan briket secara mandiri. Peningkatan kompetensi ini penting untuk mendorong kemandirian masyarakat dalam mengelola sumber daya lokal, sebagaimana ditegaskan oleh Suhendar (2021) bahwa penguatan kapasitas masyarakat menjadi kunci utama dalam penerapan teknologi tepat guna.

Program ini juga memperkuat hubungan kolaboratif antara dunia industri dan masyarakat. Melalui pendekatan partisipatif, perusahaan tidak hanya berorientasi pada produksi, tetapi juga memiliki tanggung jawab sosial dan lingkungan. Konsep ini sejalan dengan pendekatan pentahelix dalam pembangunan berkelanjutan, sebagaimana dijelaskan oleh Astuti et al. (2023) di mana kolaborasi antara akademisi, dunia usaha, pemerintah, komunitas, dan media sangat diperlukan untuk menyelesaikan persoalan lingkungan.

Selain itu, kegiatan ini memberikan kontribusi terhadap pengurangan limbah dan potensi pencemaran lingkungan. Sebagaimana dijelaskan oleh Fitriani & Budiarto (2022) pengelolaan limbah berbasis partisipatif sangat penting dalam menciptakan kesadaran lingkungan dan tanggung jawab kolektif. Dalam konteks ini, masyarakat sekitar PT Merbau Jaya Indah Raya mulai menyadari pentingnya pemanfaatan limbah bukan hanya sebagai bentuk tanggung jawab, tetapi juga sebagai peluang usaha.

Namun demikian, keberlanjutan program ini memerlukan dukungan berkelanjutan dari pihak perusahaan dan instansi terkait. Adanya pelatihan lanjutan dan pendampingan teknis sangat diperlukan agar praktik yang telah diperoleh tidak berhenti sebagai pengetahuan semata. Menurut Nurhasanah & Hamzah (2021), keberhasilan

program pemberdayaan ditentukan oleh adanya monitoring dan integrasi berkelanjutan dalam sistem produksi dan kehidupan masyarakat.

Secara keseluruhan, pengabdian ini membuktikan bahwa limbah CPO bukanlah sampah yang tidak berguna, melainkan sumber daya alternatif yang dapat dikelola menjadi produk produktif dan ramah lingkungan. Dukungan dari berbagai pihak serta peran aktif masyarakat menjadi penentu utama dalam keberhasilan dan keberlanjutan program pengelolaan limbah ini.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di PT Merbau Jaya Indah Raya berhasil memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kesadaran dan keterampilan teknis para peserta, khususnya dalam pemanfaatan dan pengolahan limbah padat dan cair hasil produksi Crude Palm Oil (CPO). Melalui tahapan identifikasi masalah, penyuluhan, pelatihan, praktik lapangan, serta monitoring dan evaluasi, peserta memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai karakteristik limbah industri kelapa sawit serta potensi ekonomis dan ekologis dari pengelolaan limbah yang baik. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa tandan kosong sawit dan limbah padat lainnya dapat dimanfaatkan menjadi kompos yang berguna untuk pertanian, serat dan cangkang sawit dapat diolah menjadi briket yang memiliki nilai jual sebagai bahan bakar alternatif, serta Palm Oil Mill Effluent (POME) dapat dikonversi menjadi pupuk cair organik yang ramah lingkungan.

Secara umum, kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pemberdayaan berbasis praktik langsung mampu meningkatkan kapasitas individu dan komunitas dalam menghadapi tantangan lingkungan industri, sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan. Hal ini juga memperkuat peran serta industri dalam mewujudkan tanggung jawab sosial dan lingkungan (Corporate Social Responsibility/CSR). Hasil pengabdian ini juga memperlihatkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta yang signifikan, yang menjadi dasar penting bagi replikasi kegiatan serupa di lokasi dan konteks industri lain. Dengan pengolahan limbah yang terarah dan produktif, tidak hanya masalah lingkungan yang dapat diminimalkan, namun juga terbuka peluang ekonomi baru yang berkelanjutan bagi masyarakat sekitar kawasan industri kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, P. D., Nugraha, T., & Fadilah, R. (2023). Kolaborasi Pentahelix dalam Implementasi Inovasi Lingkungan Berbasis Komunitas. *Jurnal Inovasi dan Pembangunan Berkelanjutan*, 7(1), 55–64.
- Fitriani, N., & Budiarto, R. (2022). Efektivitas Pelatihan Partisipatif Teknologi Pengolahan Limbah untuk Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 97–106.
- Fitriani, N., & Budiarto, R. (2022). Efektivitas Pelatihan Partisipatif Teknologi Ramah Lingkungan di Industri Perdesaan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 4(2), 112–120.
- Gunawan, A. (2021). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan Limbah Industri Berbasis Komunitas. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 6(1), 33–45.
- Junaidi, R., & Hasanah, N. (2020). Pelatihan Pemanfaatan Limbah Sawit Menjadi Produk Energi Terbarukan. *Jurnal Abdimas Madani*, 2(1), 12–20.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). *Pedoman Pengelolaan Limbah B3 dari Industri Kelapa Sawit*. Jakarta: KLHK.
- Kementerian Pertanian. (2023). *Statistik Perkebunan Indonesia: Komoditas Kelapa Sawit 2022–2024*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.
- Lestari, S., & Purwanto, R. (2022). Potensi Briket dari Limbah Sawit sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Energi Alternatif dan Terbarukan*, 8(2), 133–142.
- Nurhasanah, R., & Hamzah, R. (2021). Strategi Pemberdayaan Berkelanjutan Melalui Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Pengembangan Masyarakat*, 5(1), 23–30.
- Safitri, D., Kurniawan, A., & Hidayat, T. (2019). Analisis Kualitas Kompos dari Tandan Kosong Sawit. *Jurnal Pertanian Tropika*, 7(3), 88–96.
- Siregar, H. R., & Wulandari, D. (2020). Pengelolaan Limbah Sawit Menjadi Energi Terbarukan: Studi Kasus di Sumatera. *Jurnal Energi Terbarukan Indonesia*, 9(1), 1–10.
- Suhendar, D. (2021). Penguatan Kapasitas Masyarakat dalam Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan. *Jurnal Sosial Humaniora*, 9(1), 45–52.
- Wahyuni, N., Syamsuddin, M., & Hadi, S. (2021). Analisis Kesiapan Masyarakat dalam Pemanfaatan Limbah Industri Kelapa Sawit. *Jurnal Ekologi dan Lingkungan*, 11(2), 77–85.
- Yuliana, S., Hasan, M., & Putri, L. (2020). Pemanfaatan POME sebagai Pupuk Cair Organik: Alternatif Ramah Lingkungan. *Jurnal Pertanian Terapan*, 6(2), 101–110.