



Website:

<https://journal.umg.ac.id/index.php/jpml/home>

***Correspondence:**

brianwahyudi92@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.30587/jpml.v5i1.11565>

Sitasi:

Wahyu, B, F., Dkk. (2026). Pemberdayaan Masyarakat PKS 6 Sukadana dalam Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Lingkungan*, 5(1), 53 - 68.

Proses Artikel

Diterima:

23 April 2026

Direviu:

10 Juli 2026

Direvisi:

15 Juli 2026

Diterbitkan:

31 Juli 2026

P-ISSN: 2962 - 7168

E-ISSN: 2963 - 6736

Pemberdayaan Masyarakat PKS 6 Sukadana dalam Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan

Brian Fitri Wahyudi^{1*}, Suksmanatyo²,
Suheriyanto³, Lukiswara Meganesia⁴,
Mohamad Ferdaus Noor Aulady⁵

¹⁻⁵Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya,
Indonesia

ABSTRACT

Purpose - *The objective of this activity is to analyze the potential of oil palm waste and its utilization in the community service program at Sukadana Palm Oil Mill 6 during the period January-December 2025.*

Design/Methodology/Approach - *This series of community service activities began with a participatory approach, through analysis of factory production data and implementation of community empowerment activities in the form of composting training, technical assistance, and distribution of oil palm waste to farmers.*

Findings - *The results of this service indicate that the total net FFB production reached 154,961,597 kg, with oil palm waste accounting for 37,877,380 kg (23%). Of this amount, 5,984,500 kg was utilized as compost, and 1,112,200 kg was distributed directly to the community. These results are important because they demonstrate that waste that previously had the potential to pollute the environment can be converted into a valuable resource, providing tangible benefits in the form of increased soil fertility and savings in fertilizer costs for the community.*

Originality/Value - *Community service programs based on the utilization of oil palm waste are effective in reducing*

industrial waste while increasing economic value and environmental sustainability, although optimization of the scale of utilization is still needed.

KEYWORDS: *Oil Palm Waste, Community Service, Compost, and Sustainability.*

ABSTRAK

Tujuan - Tujuan kegiatan ini untuk menganalisis potensi limbah tankos serta implementasi pemanfaatannya dalam Program pengabdian masyarakat di PKS 6 Sukadana selama periode Januari–Desember 2025.

Desain/Metodelogi/pendekatan - Rangkaian kegiatan pengabdian ini dimulai dengan dengan pendekatan partisipatif, melalui analisis data produksi pabrik serta pelaksanaan kegiatan pemberdayaan masyarakat berupa pelatihan pembuatan kompos, pendampingan teknis, dan distribusi limbah tankos kepada petani.

Hasil - Hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa total produksi TBS netto mencapai 154.961.597 kg dengan limbah tankos sebesar 37.877.380 kg (23%). Dari jumlah tersebut, pemanfaatan sebagai kompos mencapai 5.984.500 kg dan distribusi langsung ke masyarakat sebesar 1.112.200 kg. Hasil ini penting karena menunjukkan bahwa limbah yang sebelumnya berpotensi mencemari lingkungan dapat diubah menjadi sumber daya bernilai guna, serta memberikan manfaat nyata berupa peningkatan kesuburan tanah dan penghematan biaya pupuk bagi masyarakat.

Originalitas - Program pengabdian masyarakat berbasis pemanfaatan tankos efektif dalam mengurangi limbah industri sekaligus meningkatkan nilai ekonomi dan keberlanjutan lingkungan, meskipun masih diperlukan optimalisasi dalam skala pemanfaatannya.

KATA KUNCI: Tankos, Limbah Sawit, Pengabdian Masyarakat, Kompos, dan Keberlanjutan.

PENDAHULUAN

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia yang memberikan kontribusi signifikan terhadap devisa negara dan penyerapan tenaga kerja (Adwiyah et al., 2023). Namun demikian, kegiatan pengolahan kelapa sawit juga menghasilkan limbah dalam jumlah besar, salah satunya adalah tandan kosong sawit (tankos). Berdasarkan data produksi PKS 6 Sukadana tahun 2025, total TBS netto mencapai 154.961.597 kg dengan limbah tankos sebesar 37.877.380 kg atau sekitar 23%. Jumlah ini menunjukkan bahwa limbah tankos memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan, namun jika tidak dikelola secara optimal dapat menimbulkan permasalahan lingkungan seperti pencemaran dan penumpukan limbah tersedianya bahan baku yang berkelanjutan untuk Program pengabdian masyarakat berbasis kompos, mulsa, dan perbaikan sifat tanah (Hasibuan et al., 2023). Kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah masyarakat sekitar pabrik, khususnya kelompok tani yang berada di wilayah Sukadana. Secara kuantitatif, masyarakat tersebut sebagian besar bergantung pada sektor pertanian dengan tingkat kebutuhan pupuk yang cukup tinggi. Dari aspek ekonomi, biaya pembelian pupuk kimia masih menjadi beban utama bagi petani. Dari sisi lingkungan, ketersediaan limbah tankos yang melimpah menjadi potensi yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan pemanfaatan tankos sebagai pupuk organik melalui kegiatan pengabdian masyarakat. Dalam konteks pengabdian masyarakat, tankos tidak lagi dipandang sebagai residu yang harus dibuang, tetapi sebagai sumber bahan organik yang dapat diolah kembali menjadi kompos atau dimanfaatkan langsung sebagai amelioran tanah (Adu et al., 2022), (Baron et al., 2019).

Potensi wilayah Sukadana ditinjau dari aspek fisik memiliki lahan pertanian yang cukup luas dan dekat dengan sumber limbah tankos dari pabrik kelapa sawit. Dari aspek sosial, masyarakat memiliki keterbukaan terhadap inovasi, namun masih memerlukan pendampingan teknis. Dari aspek ekonomi, pemanfaatan limbah sebagai kompos dapat menjadi solusi alternatif dalam menekan biaya produksi pertanian. Dari aspek lingkungan, pengelolaan limbah tankos menjadi kompos dapat mendukung prinsip pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah mengimplementasikan pemanfaatan tankos sebagai kompos melalui pemberdayaan masyarakat dengan menilai dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan dari kegiatan pengabdian masyarakat. Kajian literatur menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah kelapa sawit, khususnya tankos, sebagai pupuk organik memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas pertanian. Penelitian oleh berbagai peneliti dalam 10 tahun terakhir menunjukkan bahwa tankos mengandung unsur hara seperti kalium, fosfor, dan bahan organik yang tinggi sehingga cocok digunakan sebagai kompos. Selain itu, studi empiris juga menunjukkan bahwa penggunaan kompos dari limbah sawit dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia serta meningkatkan efisiensi biaya produksi pertanian. Beberapa kegiatan pengabdian

masyarakat yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan kompos berbasis limbah sawit mampu meningkatkan keterampilan masyarakat dan memberikan nilai tambah ekonomi. Program serupa juga berhasil mengurangi dampak negatif limbah industri terhadap lingkungan. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini merupakan bentuk hilirisasi hasil penelitian terkait pemanfaatan limbah sawit, baik dari penelitian sebelumnya maupun pengembangan lebih lanjut yang disesuaikan dengan kondisi lokal di PKS 6 Sukadana. Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam pengelolaan limbah industri sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

METODE

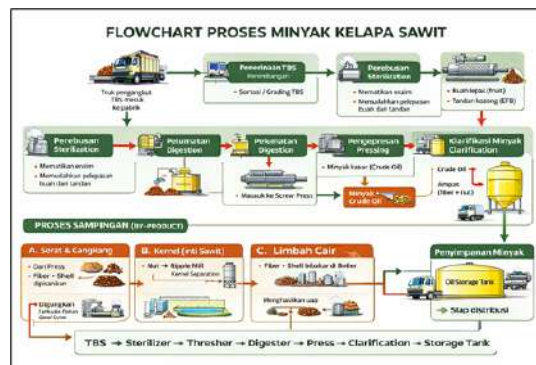
Penelitian menggunakan Pendekatan Kuantitatif dengan Studi Deskriptif (rujukan Mudrajat Kuncoro, 2024). Karena mengamati pada kelompok masyarakat dalam pemanfaatan tankos yang berfokus pada kegiatan pengabdian masyarakat di PKS 6 Sukadana. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan gambaran secara sistematis dan faktual mengenai potensi limbah tandan kosong sawit (tankos) serta pemanfaatannya dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat. Studi kasus digunakan karena penelitian ini mengkaji secara mendalam kondisi nyata di satu lokasi tertentu, sehingga hasil yang diperoleh dapat merepresentasikan praktik pengelolaan limbah secara kontekstual. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari laporan produksi PKS 6 Sukadana selama periode Januari hingga Desember 2025. Data tersebut meliputi jumlah tandan buah segar (TBS) yang diterima, diolah (digiling), dan TBS netto, serta data jumlah limbah tankos yang dihasilkan dan pemanfaatannya. Data ini digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis kuantitatif terhadap potensi limbah dan tingkat pemanfaatannya.

Teknik analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan meliputi pemetaan aliran proses mulai dari penerimaan TBS sampai penyimpanan minyak, dengan penekanan pada titik pembentukan limbah dan by-product. Perhitungan volume TBS netto, tankos, distribusi tankos, serta kompos untuk menilai tingkat pemanfaatan limbah; dan interpretasi hasil uji laboratorium pada parameter pH, kadar air, nitrogen total, fosfat, kalium, C-organik, organik content, dan rasio C/N. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus yang berfokus pada kegiatan pengabdian masyarakat di PKS 6 Sukadana. Pendekatan deskriptif digunakan karena studi ini berupaya memperoleh gambaran yang lengkap, sistematis, faktual, dan akurat mengenai situasi pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit di PKS 6 Sukadana. Pendekatan ini tidak hanya menggambarkan jumlah limbah yang dihasilkan dan tingkat pemanfaatannya, tetapi juga menjelaskan proses pemberdayaan masyarakat, bentuk keterlibatan kelompok tani, mekanisme pengolahan dan distribusi tankos, serta manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan yang diperoleh masyarakat.

Metode studi kasus digunakan karena penelitian mengkaji secara mendalam kondisi nyata pada satu lokasi tertentu. Melalui metode tersebut, hasil penelitian diharapkan dapat merepresentasikan praktik pengelolaan limbah dan pemberdayaan masyarakat secara kontekstual, khususnya dalam mendukung perwujudan pertanian berkelanjutan di wilayah Sukadana. Evaluasi pemanfaatan limbah tankos, baik yang diolah menjadi kompos maupun yang didistribusikan langsung kepada masyarakat, guna mengetahui tingkat efektivitas pemanfaatan limbah. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan pendekatan partisipatif dalam kegiatan pengabdian masyarakat, yang melibatkan masyarakat secara langsung melalui pelatihan, pendampingan teknis, dan pemanfaatan hasil olahan limbah, sehingga dapat memberikan dampak nyata baik secara ekonomi maupun lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur proses produksi minyak kelapa sawit dan titik pembentukan tankos berdasarkan dokumentasi proses produksi, aliran utama pengolahan di PKS 6 Sukadana dimulai dari penerimaan TBS, penimbangan, sortasi, perebusan/sterilization, pelumatan (digestion), pengepresan (pressing), klarifikasi minyak, dan penyimpanan crude palm oil. Pada tahap perebusan, enzim dinonaktifkan dan pelepasan buah dari tandan menjadi lebih mudah. Setelah itu, buah lepas diproses lebih lanjut menuju digester dan screw press, sedangkan tandan kosong keluar sebagai by-product utama yang dapat diarahkan untuk pemanfaatan lanjutan. Pada (Gambar 1) menunjukkan Flowchart sistem pabrik tidak hanya menghasilkan CPO, tetapi juga aliran samping berupa serat dan cangkang untuk bahan bakar boiler, nut untuk proses kernel separation, serta limbah cair yang dapat masuk ke rangkaian pengolahan lebih lanjut. Dengan demikian, pengelolaan tankos sebaiknya ditempatkan dalam kerangka ekonomi sirkular, yaitu mengubah by-product pabrik menjadi input pertanian yang kembali memberi manfaat pada lahan dan masyarakat sekitar (Hasibuan et al., 2023), (Zahrim et al., 2023).



Gambar 1. Proses Produksi Minyak Kelapa Sawit dan Aliran *by-product* di Pabrik

Rekapitulasi kinerja produksi dan potensi pemanfaatan tankos tahun 2025 menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2025 PKS 6 Sukadana menghasilkan TBS netto sebesar 154.961.597 kg. Dengan faktor tankos sekitar 23%, total tankos yang terbentuk mencapai 37.877.380 kg. Volume tertinggi terjadi pada Januari sebesar 4.391.087 kg, sedangkan volume terendah terjadi pada Juli sebesar 2.209.310 kg. Fluktuasi ini mengikuti perubahan TBS netto bulanan dan kapasitas giling pabrik. Dari total tankos tersebut, sebanyak 5.984.500 kg telah dimanfaatkan menjadi kompos dan 1.112.200 kg disalurkan langsung ke masyarakat. Artinya, tingkat pemanfaatan aktual baru mencapai sekitar 18,74% dari total tankos tahunan. Angka ini sudah menunjukkan keberadaan program pemanfaatan limbah, tetapi sekaligus membuka peluang peningkatan skala pengabdian, terutama melalui perluasan area komposting, penjadwalan distribusi, dan kolaborasi yang lebih intensif dengan kelompok tani.

Tabel 1. Potensi dan Pemanfaatan Tankos PKS 6 Sukadana Tahun 2025

Indikator	Nilai
TBS netto tahun 2025	154.961.597 kg

Tankos yang dihasilkan	37.877.380 kg (sekitar 23% dari TBS netto)
Distribusi tankos ke masyarakat	1.112.200 kg
Tankos yang diolah menjadi kompos	5.984.500 kg
Total pemanfaatan tankos	7.096.700 kg (18,74% dari total tankos)
Bulan tankos tertinggi	Januari - 4.391.087 kg
Bulan tankos terendah	Juli - 2.209.310 kg

Evaluasi hasil uji laboratorium pupuk organik berbasis tankos menunjukkan bahwa mutu awal pupuk organik solid berbasis tankos sudah cukup baik pada beberapa parameter kunci. Nilai pH 7,32 menunjukkan kondisi netral yang aman bagi sebagian besar tanaman. Kandungan C-organic 27,89% dan rasio C/N 16,60 mengindikasikan bahan organik telah mengalami dekomposisi yang baik dan telah mencapai tingkat kematangan kompos yang layak diaplikasikan. Kadar nitrogen total 1,68% dan fosfat 0,5114% juga telah memenuhi batas minimum yang dicantumkan pada sertifikat analisa. Namun demikian, terdapat dua catatan perbaikan. Pertama, kadar air 55,63% masih berada di atas rentang standar 15-25%, sehingga kompos berpotensi lebih berat, kurang stabil selama penyimpanan, dan memerlukan pengeringan atau curing lanjutan. Kedua, kadar kalium (K₂O) 0,7010% masih di bawah ambang minimum 1%, sehingga formula bahan baku atau strategi fortifikasi perlu diperbaiki. Temuan ini penting karena menunjukkan bahwa program pengabdian tidak cukup hanya memanfaatkan limbah, tetapi juga harus menjamin mutu produk agar manfaat agronominya konsisten saat diterapkan pada lahan masyarakat.

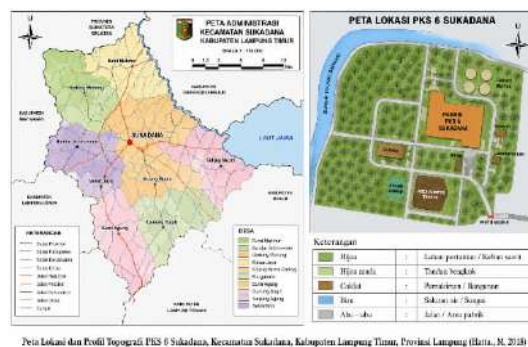
Tabel 2. Interpretasi Hasil *Certificate of Analysis* Pupuk Organik Solid berbasis Tankos

Parameter	Hasil	Standar mutu	Interpretasi
pH 10% solution	7,32	5,5-9,0	Memenuhi; pH netral-cenderung basa ringan.

Moisture content (%)	55,63	15-25	Belum memenuhi; kadar air masih tinggi sehingga perlu pengeringan/pematangan lanjut.
Total nitrogen (%)	1,68	1-3	Memenuhi rentang minimum unsur N.
Phosphate (P2O5) (%)	0,5114	Min 0,5	Memenuhi batas minimum fosfat.
Kalium (K2O) (%)	0,7010	Min 1	Belum memenuhi; perlu fortifikasi atau perbaikan formulasi bahan baku.
C-organic (%)	27,89	Min 15	Memenuhi; kandungan bahan organik tinggi.
Organic content (%)	48,08	-	Menunjukkan kandungan organik total yang baik.
C/N ratio	16,60	15-20	Memenuhi; mengindikasikan kompos telah matang dan aman diaplikasikan.

Implikasi bagi Program pengabdian masyarakat data produksi dan hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa PKS 6 Sukadana memiliki basis teknis yang kuat untuk menjalankan Program pengabdian masyarakat berbasis tankos. Ketersediaan bahan baku berlangsung terus-menerus sepanjang tahun, sedangkan mutu kompos telah menunjukkan indikator kematangan yang baik. Kondisi ini mendukung pelaksanaan kegiatan berupa pelatihan pembuatan kompos, pendampingan aplikasi kompos pada lahan, serta distribusi tankos dan kompos kepada petani sekitar pabrik. Indikator keberhasilan program dapat dilihat dari tiga sisi. Dari sisi teknis, limbah tankos berhasil dialihkan dari sekadar residu menjadi bahan pupuk organik. Dari sisi sosial, masyarakat memperoleh akses terhadap sumber bahan organik yang lebih murah dan dekat. Dari sisi lingkungan, pemanfaatan tankos membantu menurunkan akumulasi limbah padat di area pabrik. Meski demikian, kelemahan utama masih terletak pada rendahnya proporsi pemanfaatan total tankos dan belum optimalnya parameter kadar air serta kalium. Oleh karena itu, pengembangan ke depan perlu diarahkan pada standardisasi proses komposting, peningkatan kapasitas pengeringan, dan kemitraan distribusi berbasis kelompok tani agar nilai tambah program semakin luas. Pada (Gambar 2) menunjukkan peta lokasi dan profil topografi PKS 6 Sukadana di Kecamatan Sukadana, Kabupaten Lampung Timur, Provinsi Lampung.

Peta ini digunakan untuk memberikan gambaran mengenai letak administratif dan kondisi umum wilayah kegiatan. Pengaplikasian menunjukkan bahwa tankos telah dimanfaatkan langsung di areal kebun sebagai mulsa organik yang berfungsi menjaga kelembapan tanah, menekan pertumbuhan gulma di sekitar piringan, dan secara bertahap menambah bahan organik tanah. Praktik ini relevan untuk petani karena mudah diterapkan, tidak memerlukan proses teknologi yang rumit, dan memanfaatkan biomassa yang tersedia berkelanjutan dari pabrik. Pada (Gambar 3) kegiatan dokumentasi survei lahan UMKM/petani warga menunjukkan adanya identifikasi lokasi, komunikasi dengan mitra, dan penilaian kesiapan lahan penerima program. Tahap ini penting agar distribusi tankos dan kompos tepat sasaran, sesuai kebutuhan lahan, serta mudah dipantau dampaknya. Sementara itu (Gambar 4) menunjukkan proses pembentukan pupuk memperlihatkan penumpukan bahan, pembalikan/pembentukan windrow, (Gambar 5) dan (Gambar 5) menunjukkan penyiraman untuk menjaga kadar air selama dekomposisi. Rangkaian ini menegaskan bahwa pemanfaatan tankos tidak berhenti pada distribusi limbah, (Gambar 6) menunjukkan tahap pengaplikasian pengolahan menjadi pupuk organik yang lebih stabil dan bernilai guna pada UMKM petani kelapa sawit.



Gambar 3. Lokasi PKS 6 Sukadana Lampung Timur



Gambar 4. Koordinasi Lapangan dengan Mitra / Petani Penerima Program



Gambar 5. Penumpukan Awal Tankos sebagai Bahan Baku Pembentukan Pupuk Organik



Gambar 6. Penyiraman Tankos menjaga Kelembapan saat Proses Dekomposisi.



Gambar 7. Proses Pengomposan



Gambar 8. Kondisi Lapangan setelah Aplikasi Tankos pada Area Kebun

Analisis vehicle routing, konsolidasi distribusi, dan time scheduling distribusi kompos tanko memberikan manfaat agronomis dan penghematan harga pupuk, program pengabdian kepada UMKM petani kelapa sawit di Sukadana juga menunjukkan efisiensi dari sisi distribusi logistik. Secara operasional, pola distribusi kompos tanko dari PKS 6 Sukadana ke petani di wilayah Sukadana memiliki keunggulan karena jarak pengiriman relatif pendek, yaitu sekitar 30 kilometer. Jarak ini lebih dekat dibandingkan apabila petani membeli pupuk dari pemasok lain yang berjarak sekitar 100 kilometer. Perbedaan jarak ini menunjukkan bahwa jalur distribusi dari PKS 6 Sukadana lebih sederhana, lebih singkat, dan lebih efisien. Dalam pendekatan vehicle routing sederhana, rute distribusi dapat dirancang sebagai satu lintasan langsung dari titik asal, yaitu PKS 6 Sukadana, menuju kelompok UMKM petani kelapa sawit penerima program di Sukadana, kemudian kendaraan kembali ke pabrik. Dengan pola ini, total jarak tempuh satu siklus pengiriman menjadi sekitar 60 kilometer pulang-pergi. Sebaliknya, apabila petani membeli dari pemasok lain, total jarak tempuh menjadi sekitar 200 kilometer pulang-pergi. Dengan demikian, terdapat pengurangan jarak tempuh sebesar 140 kilometer untuk setiap siklus distribusi, atau setara dengan efisiensi jarak sekitar 70%.

Penyaluran kompos tanko melalui PKS 6 Sukadana lebih efisien karena tidak memerlukan pihak ketiga. PKS berfungsi sekaligus sebagai sumber bahan, titik pengolahan, dan titik distribusi. Kondisi ini berbeda dengan pola pembelian dari pemasok lain yang umumnya melibatkan rantai distribusi lebih panjang, seperti supplier, pengangkut, atau perantara lain sebelum pupuk sampai ke petani. Konsolidasi distribusi melalui PKS membuat aliran barang lebih pendek dan lebih mudah dikendalikan, sehingga biaya koordinasi, waktu tunggu, dan potensi keterlambatan dapat ditekan. Dari perspektif manajemen operasi, model ini menurunkan kompleksitas distribusi karena keputusan pengiriman dapat dilakukan langsung berdasarkan kebutuhan kelompok tani tanpa menunggu jadwal pemasok eksternal. Pada aspek time scheduling, distribusi kompos tanko dapat direncanakan secara tetap sebesar 5 ton per bulan menggunakan truk dari PKS 6 Sukadana ke

UMKM petani kelapa sawit. Dengan jadwal bulanan yang teratur, petani memperoleh kepastian pasokan, sedangkan pihak PKS dapat mengatur ketersediaan armada, tenaga kerja, dan waktu muat secara lebih sistematis. Penjadwalan bulanan ini juga penting dalam konteks pengabdian masyarakat karena menjadikan distribusi bukan sekadar kegiatan insidental, melainkan program yang terencana, terukur, dan berkelanjutan. Dengan asumsi kapasitas angkut truk sebesar 5 ton per perjalanan, maka kebutuhan distribusi 5 ton per bulan dapat dipenuhi hanya dengan 1 perjalanan setiap bulan, atau 12 perjalanan per tahun. Bila dibandingkan dengan pola pengadaan dari pemasok lain, efisiensi menjadi semakin nyata.

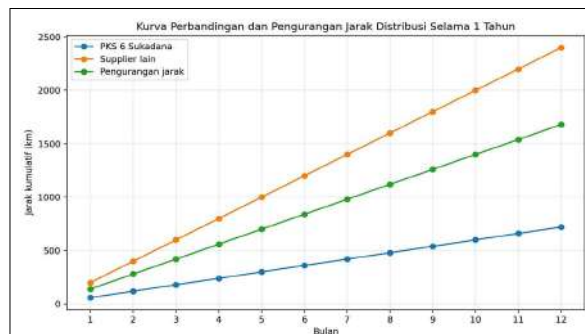
Pada skema distribusi dari PKS 6 Sukadana, satu perjalanan bulanan menempuh 60 kilometer pulang-pergi, sehingga total jarak tempuh distribusi dalam satu tahun adalah $12 \times 60 \text{ km} = 720 \text{ km/tahun}$. Sementara itu, apabila kebutuhan yang sama dipenuhi dari pemasok lain dengan jarak 100 kilometer, maka total jarak tempuh tahunan menjadi $12 \times 200 \text{ km} = 2.400 \text{ km/tahun}$. Artinya, program distribusi melalui PKS 6 Sukadana mampu mengurangi jarak tempuh sebesar 1.680 km per tahun. Penurunan jarak tempuh ini berimplikasi langsung pada pengurangan konsumsi bahan bakar, biaya sopir, waktu perjalanan, serta penyusutan kendaraan. Efisiensi juga dapat dijelaskan dari sisi pengurangan frekuensi perjalanan apabila distribusi dilakukan secara konsolidatif. Dalam praktik biasa, pembelian dari pemasok luar sering dilakukan secara bertahap dalam jumlah kecil karena keterbatasan stok, biaya angkut, atau koordinasi antarpetani. Sebagai ilustrasi operasional, jika kebutuhan 5 ton per bulan sebelumnya harus dipenuhi dalam 4 perjalanan kecil masing-masing 1,25 ton, maka pola distribusi melalui PKS 6 Sukadana dapat menurunkannya menjadi hanya 1 perjalanan besar per bulan. Dengan demikian, frekuensi perjalanan turun dari 4 kali menjadi 1 kali per bulan, atau terjadi pengurangan 3 perjalanan per bulan. Secara tahunan, frekuensi perjalanan berkurang dari 48 perjalanan menjadi 12 perjalanan, sehingga terjadi penurunan sebesar 36 perjalanan per tahun atau setara 75% lebih sedikit. Kondisi ini menunjukkan bahwa konsolidasi distribusi memberi dampak nyata terhadap efisiensi operasional, karena aktivitas pengangkutan menjadi lebih ringkas, lebih hemat waktu, dan lebih mudah dikendalikan.



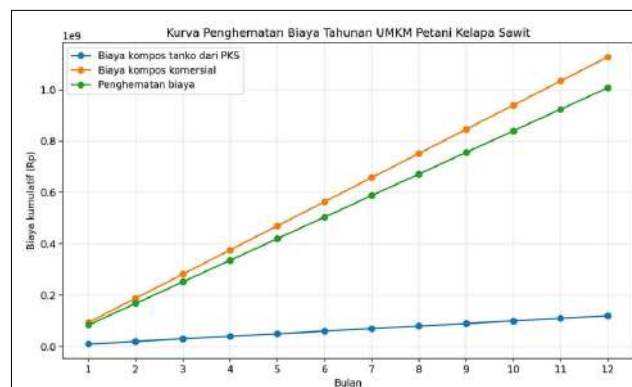
Gambar 9. Peta Distribusi Tankos PKS 6 Sukadana

Pada (Gambar 7) menunjukkan jalur distribusi kompos tankos dari PKS 6 Sukadana ke UMKM kelapa sawit di wilayah Sukadana sebagai bentuk pemanfaatan limbah industri yang bernilai ekonomi. Dari sisi ekonomi, efisiensi distribusi ini memperkuat manfaat penghematan harga kompos yang telah diperoleh petani. Pada (Gambar 8) menunjukkan harga kompos tanko dari program pengabdian adalah Rp50/kg, sedangkan pupuk kompos komersial pada foto sebesar Rp187.999 per 10 kg, atau setara Rp18.799,9/kg merupakan dasar hasil negosiasi petani dan perusahaan. Untuk kebutuhan distribusi 5 ton per bulan atau 5.000 kg per bulan, biaya pembelian

kompos tanko menjadi $5.000 \times \text{Rp}50 = \text{Rp}250.000$ per bulan. Sebaliknya, apabila petani membeli produk komersial dengan harga setara foto, maka biayanya menjadi $5.000 \times \text{Rp}18.799,9 = \text{Rp}93.999.500$ per bulan. Dengan demikian, penghematan biaya pembelian pupuk mencapai $\text{Rp}93.749.500$ per bulan. Dalam horizon satu tahun, biaya kompos tanko menjadi $\text{Rp}3.000.000$ per tahun, sedangkan kompos komersial mencapai $\text{Rp}1.127.994.000$ per tahun, sehingga total penghematan mencapai $\text{Rp}1.124.994.000$ per tahun. Angka ini menunjukkan bahwa efisiensi program tidak hanya berasal dari harga pupuk yang lebih rendah, tetapi juga dari sistem distribusi yang lebih dekat, lebih singkat, dan lebih terintegrasi. Dalam program ini, distribusi kompos dari PKS 6 Sukadana menuju petani menempuh jarak sekitar 30 km, sedangkan jika petani membeli dari supplier lain jaraknya mencapai sekitar 100 km. Pada (Gambar 9) menunjukkan perbedaan jarak ini menunjukkan bahwa jalur distribusi dari PKS 6 Sukadana jauh lebih pendek dan lebih efisien. Dengan asumsi kebutuhan distribusi sebesar 5 ton per bulan menggunakan satu unit truk, maka pola distribusi langsung dari PKS memungkinkan pengurangan jarak tempuh yang signifikan dalam setiap siklus pengiriman maupun secara kumulatif selama satu tahun. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa pemanfaatan kompos tanko tidak hanya memberikan manfaat dari sisi pemenuhan kebutuhan pupuk organik, tetapi juga dari sisi efisiensi transportasi bagi petani.



Gambar 10. Kurva Jarak Distribusi selama 1 Tahun



Gambar 11. Kurva Penghematan Biaya Tahunan UMKM Petani Kelapa Sawit

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, pemanfaatan tankos di PKS 6 Sukadana terbukti memberikan manfaat yang luas, tidak hanya dalam mengurangi limbah padat industri, tetapi juga dalam menyediakan pupuk organik yang lebih murah, mendekatkan akses distribusi kepada petani, serta meningkatkan efisiensi operasional Program pengabdian masyarakat. Dengan jarak distribusi yang lebih pendek, konsolidasi penyaluran tanpa pihak ketiga, dan penjadwalan distribusi 5 ton per bulan, program ini mampu menurunkan biaya logistik dan memperkuat keberlanjutan pemanfaatan tankos di tingkat petani. Oleh karena itu, pengembangan program ke depan perlu

diarahkan pada peningkatan mutu kompos, optimalisasi volume pemanfaatan tankos, dan perluasan penerima manfaat agar dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan dapat semakin ditingkatkan. Keberlanjutan pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit di PKS 6 Sukadana dapat dikembangkan melalui pendekatan 4R adaptif, yaitu *Reduce*, *Reuse*, *Recycle*, dan *Re-economize*. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa pemanfaatan tankos tidak hanya berorientasi pada pengurangan limbah, tetapi juga menciptakan manfaat agronomis, sosial, dan ekonomi bagi petani kelapa sawit. Konsep *Re-economize* dalam kegiatan ini didefinisikan sebagai upaya menciptakan kembali nilai ekonomi dari tankos melalui penghematan biaya pupuk, efisiensi distribusi, pengembangan produk kompos, dan peluang usaha bagi kelompok masyarakat atau UMKM petani kelapa sawit.

Penerapan Prinsip 4R *Reduce*, *Reus*, *Recycle* pada pemanfaatan tankos. Prinsip *reduce* yaitu mengurangi akumulasi limbah tankos di area pabrik dengan meningkatkan volume pemanfaatannya. Berdasarkan data tahun 2025, PKS 6 Sukadana menghasilkan tankos sebesar 37.877.380 kg, sedangkan jumlah yang telah dimanfaatkan menjadi kompos dan didistribusikan kepada masyarakat baru mencapai 7.096.700 kg atau sekitar 18,74%. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar tankos masih berpotensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut. Prinsip *reuse* diterapkan melalui pemanfaatan langsung tankos sebagai mulsa organik pada lahan petani kelapa sawit. Pengaplikasian tankos di sekitar tanaman membantu menjaga kelembapan tanah, menekan pertumbuhan gulma, dan secara bertahap meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Pemanfaatan langsung ini relatif mudah dilaksanakan karena tidak memerlukan teknologi pengolahan yang kompleks. Prinsip *Recycle* diwujudkan melalui pengolahan tankos menjadi pupuk organik atau kompos. Proses tersebut meliputi penumpukan bahan, pembentukan dan pembalikan windrow, penyiraman, pengendalian kelembapan, serta pematangan bahan organik. Pengolahan ini mengubah tankos dari limbah industri menjadi produk yang lebih stabil dan memiliki manfaat agronomis bagi lahan pertanian. *Re-economize* menekankan penciptaan kembali nilai ekonomi tankos bagi masyarakat. Tankos yang sebelumnya dipandang sebagai residu produksi diubah menjadi kompos dengan harga yang lebih terjangkau. Berdasarkan analisis penelitian, penggunaan kompos tankos untuk kebutuhan 5 ton per bulan berpotensi menghasilkan penghematan biaya pembelian pupuk sekitar Rp83.999.500 per bulan atau Rp1.007.994.000 per tahun dibandingkan penggunaan kompos komersial. Selain itu, jarak distribusi yang lebih pendek dan penyaluran tanpa pihak ketiga dapat mengurangi biaya transportasi, waktu perjalanan, serta kompleksitas rantai pasok.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data produksi, dokumentasi lapangan, hasil uji laboratorium, serta evaluasi distribusi dan efisiensi biaya, dapat disimpulkan bahwa PKS 6 Sukadana memiliki potensi yang sangat besar dalam pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit (tankos) sebagai pupuk organik bagi UMKM petani kelapa sawit di wilayah Sukadana. Sepanjang tahun 2025, jumlah tankos yang dihasilkan mencapai 37.877.380 kg atau sekitar 23% dari total TBS netto sebesar 154.961.597 kg. Dari jumlah tersebut, sebagian telah dimanfaatkan melalui distribusi langsung kepada masyarakat dan pengolahan menjadi kompos, meskipun tingkat pemanfaatannya masih sekitar 18,74%, sehingga peluang pengembangan program masih sangat terbuka. Dari sisi mutu produk, pupuk organik berbasis tankos telah menunjukkan kualitas yang cukup baik pada beberapa parameter utama, yaitu pH, kandungan C-organic, nitrogen total, fosfat, dan rasio C/N. Hasil ini menunjukkan bahwa kompos tankos layak digunakan sebagai

alternatif pupuk organik untuk mendukung kesuburan tanah dan produktivitas lahan petani. Namun demikian, kadar air yang masih tinggi dan kandungan kalium yang belum memenuhi standar menunjukkan bahwa proses pengomposan masih perlu ditingkatkan, terutama melalui pengeringan lanjutan, perbaikan formulasi bahan, dan penguatan standar mutu produk. Dari sisi ekonomi, program pengabdian masyarakat ini memberikan dampak finansial yang sangat luar biasa bagi UMKM petani kelapa sawit di wilayah Sukadana.

Melalui pemanfaatan limbah PKS, petani dapat memperoleh kompos tankos dengan harga sangat murah sebesar Rp50/kg, dibandingkan pupuk komersial di pasaran yang mencapai Rp18.799,9/kg (berdasarkan rujukan harga pada kemasan produk di e-commerce/toko pertanian komersial pada (Gambar 8). Pada tingkat kebutuhan sebesar 5 ton per bulan, substitusi ke kompos tankos ini menghasilkan penghematan biaya produksi sebesar Rp93.749.500 per bulan atau mencapai Rp1.124.994.000 per tahun (perhitungan: Rp93.749.500 x 12 bulan). Temuan ini menegaskan bahwa program pengabdian tidak hanya berhasil mengoptimalkan pengelolaan limbah industri padat, tetapi juga menjadi solusi konkret dan nyata dalam memangkas biaya input pertanian demi meningkatkan kesejahteraan finansial masyarakat tani setempat. Dari sisi logistik dan operasional, intervensi jalur distribusi langsung dari PKS 6 Sukadana ke petani terbukti memangkas rantai pasok secara drastis. Jarak pengiriman yang hanya 30 km dibandingkan 100 km jika melalui supplier luar mampu memotong total jarak tempuh distribusi hingga 1.680 km per tahun. Konsolidasi distribusi tanpa pihak ketiga serta penjadwalan rutin 5 ton per bulan ini berhasil menurunkan frekuensi perjalanan, mempercepat lead time pasokan, dan menekan biaya logistik.

Dengan demikian, keberhasilan program pengabdian ini ditopang oleh dua pilar utama: ketersediaan produk pupuk hasil daur ulang limbah yang ekonomis dan sistem logistik lokal yang dekat, sederhana, serta terorganisasi dengan baik. Program pengabdian masyarakat berbasis pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit (tankos) di PKS 6 Sukadana terbukti efektif (hasil guna) dalam mereduksi volume limbah padat industri sekaligus mentransformasikan material tersebut menjadi pupuk organik alternatif yang aplikatif. Secara operasional, program ini berjalan secara efisien daya guna melalui pemendekan rantai pasok logistik lokal, serta bernilai ekonomis tinggi karena mampu menekan biaya input produksi pertanian secara signifikan. Sinergi ketiga dimensi ini menjadi instrumen krusial dalam optimalisasi perwujudan pertanian berkelanjutan bagi petani sawit serta penguatan ekosistem ekonomi sirkular di tingkat lokal. Oleh karena itu, keberlanjutan program ini sangat layak diakselerasi melalui peningkatan kualitas spesifikasi kompos, optimalisasi penyerapan volume tankos yang belum terutilisasi, perancangan sistem distribusi yang lebih terstruktur, dan perluasan kemitraan strategis dengan kelompok tani lainnya. Melalui pendekatan holistik tersebut, pemanfaatan tankos diproyeksikan tidak hanya menjadi solusi teknis mitigasi dampak lingkungan, melainkan juga sebagai stimulus kemandirian ekonomi dan kedaulatan sektor pertanian rakyat. juga menjadi model pengabdian masyarakat yang berkelanjutan, aplikatif, dan bernilai ekonomis tinggi bagi UMKM petani kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adwiyah, R., Syaukat, Y., Indrawan, D., & Mulyati, H. (2023). Examining Sustainable Supply Chain Management (SSCM) Performance in the Palm Oil Industry with the Triple Bottom Line Approach. *Sustainability (Switzerland)*, 15(18). <https://doi.org/10.3390/su151813362>
- Astari, A. J., Lovett, J. C., & Wasesa, M. (2025). Sustainable pathways in Indonesia's palm oil industry through historical institutionalism. *World Development Sustainability*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.wds.2024.100200>
- Baluch, N., Sobry, C., Abdullah, B., & Bin Mohtar, S. (2010a). Maintenance Management Performance-An Overview towards Evaluating Malaysian Palm Oil Mill. *The Asian Journal of Technology Management*, 3(1), 1–5. www.sbm.itb.ac.id/ajtm
- Baluch, N., Sobry, C., Abdullah, B., & Bin Mohtar, S. (2010b). Maintenance Management Performance-An Overview towards Evaluating Malaysian Palm Oil Mill. In *The Asian Journal of Technology Management* (Vol. 3, Issue 1). www.sbm.itb.ac.id/ajtm
- Chiaraluce, G., Bentivoglio, D., Finco, A., Fiore, M., Contò, F., & Galati, A. (2024). Exploring the role of blockchain technology in modern high-value food supply chains: global trends and future research directions. In *Agricultural and Food Economics* (Vol. 12, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s40100-024-00301-1>
- Febijanto, I., Hermawan, E., Ifanda, Adiarso, A., Siswanto, Mustafa, A., Kusrestuwardhani, Rahardjo, P., Agung Wijono, R., & Sudjadi, U. (2024). Techno-enviro-economic assessment of bio-CNG derived from Palm Oil Mill Effluent (POME) for public transportation in Pekanbaru City. *Renewable Energy Focus*, 49. <https://doi.org/10.1016/j.ref.2024.100569>
- Ginting, R., Malik, A. F., Industri, D. T., Departemen, A., Industri, T., & Kulit, P. S. (2016). *Analisis keluhan rasa sakit yang dialami pekerja pada ukm sepatu kulit di kota dengan menggunakan kuesioner snq*. 18(1), 12–16.
- Idayu, I., & Supriyanto, E. (2014). Oil Palm Plantations Management Effects on Productivity Fresh Fruit Bunch (FFB). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(Caas 2013), 282–286. <https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.03.041>
- Magribi, H., Studi, P., Elektro, T., Islam, U., Sultan, N., Kasim, S., Indah, D. K., & Tapung, K. (2022). *Merancang Pompa Air Tenaga Surya pada Perkebunan Semangka*. 7(155), 804–825.
- Mahardika, T., & Pujotomo, D. (n.d.). *PERANCANGAN FASILITAS KERJA UNTUK MENGURANGI KELUHAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDS) DENGAN METODE RAPID ENTIRE BODY ASSESMENT PADA PEKERJA PEMBUATAN PAVING DAN BATAKO PADA UKM USAHA BARU*.
- Masker, M., Pandemi, S., & Desa, C.-D. I. (2021). 1, 2, 3. 2019, 105–116.
- Menggunakan, D., & Reba, M. (n.d.). 32 analisis postur kerja pekerja proses pengeasahan batu akik dengan menggunakan metode reba 1). 32–42.

- Palihakkara, J., Burkitt, L., Jeyakumar, P., & Attanayake, C. P. (2025). Phosphorus release under short-term submergence of pasture soils in critical source areas. *Journal of Environmental Management*, 375. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124317>
- Raharja, S., Papilo, P., Massijaya, M. Y., Asrol, M., & Darmawan, M. A. (2020). Heliyon Institutional strengthening model of oil palm independent smallholder in Riau and Jambi Provinces , Indonesia. *Heliyon*, 6(5), e03875. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03875>
- Reich, C., & Musshoff, O. (2025). Oil palm smallholders and the road to certification: Insights from Indonesia. *Journal of Environmental Management*, 375. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.124303>
- Suparti, E., Wahyudi, A. T., & Fitrianingsih, A. (2023). *Total ergonomics approach to analyze work system and propose improvements for increasing worker productivity*. 16(2).