



Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) di Sekolah

Salamiyah

MAN Insan Cendekia Paser,
Kalimantan Timur, Indonesia

Nani Hizriani

UIN Antasari Banjarmasin,
Kalimantan Selatan, Indonesia

*Corresponding Author

Email:

salamiahgrogot11@gmail.com

Abstrak

Limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah padat terbesar dari pengolahan pabrik kelapa sawit. Limbah TKKS yang semakin meningkat jumlahnya menjadi ancaman serius terhadap lingkungan. Selain mengeluarkan bau yang tidak sedap dan mengganggu kualitas udara, limbah ini juga memiliki potensi untuk merusak ekosistem jika tidak dikelola dengan baik. maka diperlukan suatu upaya untuk memperkenalkan usulan program tim pengabdian masyarakat yaitu berupa penyuluhan pembuatan pupuk organik dari limbah TKKS sebagai usaha memberdayakan masyarakat di Desa Sempulang Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser. Dengan pelatihan ini, diharapkan masyarakat dapat mengelola limbah tersebut secara mandiri dan berkelanjutan, serta memanfaatkannya dengan baik untuk keperluan pertanian. kegiatan penyuluhan ini adalah antusias para peserta yang sangat baik dalam merespon kegiatan penyuluhan pembuatan pupuk organik dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Hal ini menunjukkan bahwa para peserta ini tertarik untuk menerima ilmu yang disampaikan, dan ingin mencoba mengaplikasikan pembuatan pupuk organik tersebut di rumahnya masing-masing.

Kata Kunci: Desa Sempulang; Limbah TKKS; Penyuluhan

Abstract

Empty palm oil bunches (TKKS) waste is the largest solid waste from palm oil factory processing. The increasing amount of TKKS waste poses a serious threat to the environment. Apart from emitting an unpleasant odor and disturbing air quality, this waste also has the potential to damage the ecosystem if it is not managed properly. then an effort is needed to introduce the proposed community service team program, namely in the form of counseling on making organic fertilizer from OPEFB waste as a community empowerment effort in Sempulang Village, Tanah Grogot District, Paser Regency. With this training, it is hoped that the community will be able to manage this waste independently and sustainably, and make good use of it for agricultural purposes. This counseling activity was the enthusiasm of the participants who were very good at responding to the extension activities for making organic fertilizer from Empty Palm Oil Bunches (TKKS). This shows that these participants are interested in receiving the

Genesis Artikel

Received : 31 Agustus 2023

Revised : 11 September 2023

Accepted : 11 Desember 2023

Publish : 20 Desember 2023

knowledge conveyed, and want to try to apply the manufacture of organic fertilizer in their respective homes.

Key Words: Sempulang Village; TKKS waste; Counseling

Cara Mensitasi :

Salamiyah & Hizriani, N. (2023). Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) di Sekolah. *Jalujur: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2(2), 69-78.



This is an open access article under the CC-BY License
(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Pendahuluan

Usaha di bidang pertanian masih jadi urat nadi pertumbuhan ekonomi bagi sebagian besar Masyarakat di Kabupaten Paser Kalimantan Timur terkhususnya Desa Sempulang. Masyarakat di Desa Sempulang Sebagian besar adalah petani sawit baik yang dimiliki sendiri maupun yang dimiliki oleh perusahaan. Hal ini terlihat dari demografi wilayah Kabupaten Paser yang mayoritas perkebunan di dominasi oleh kelapa sawit, salah satunya di Desa Sempulang. Luas tanam perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Timur dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Contohnya saja pada tahun 2004 jumlah luas tanam kelapa sawit sebesar 171.580,50 Ha dengan jumlah produksi 957.058 ton, hingga tahun 2014 luas areal kelapa sawit baru mencapai 1.020.413 Ha yang terdiri dari 236.952 Ha sebagai tanaman plasma / rakyat, 22.342 Ha milik BUMN sebagai inti dan 761.119 Ha milik Perkebunan Besar Swasta (Trisnia, 2018, pp. 228–229).

Kelapa sawit mempunyai peranan penting dalam sektor pertanian dan perkebunan di Indonesia sebagai salah satu komoditas hasil perkebunan. Kelapa sawit berpotensi menghasilkan minyak dan inti sawit yang menjadi sumber pendapatan devisa non-migas yang signifikan bagi negara. Potensi kelapa sawit paling menguntungkan di Indonesia karenaa memberikan nilai ekonomi yang paling besar per hektarnya di dunia dibandingkan dengan tanaman perkebunan lainnya yang memproduksi minyak atau lemak (Ramoza et al., 2023, p. 614). Oleh karena itu, pengembangan kelapa sawit menjadi sangat penting bagi Indonesia untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan pertumbuhan ekonomi negara.

Seiring dengan meningkatnya produksi kelapa sawit, kelapa sawit juga menyisakan banyak limbah. Limbah merupakan suatu bahan dari hasil proses aktivitas manusia yang tidak mempunyai nilai ekonomi, tetapi memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satunya yakni limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) yang merupakan limbah padat terbesar dari pengolahan pabrik kelapa sawit. Jumlah TKKS yang dihasilkan di Indonesia mencapai sekitar 556.671 ton/hari jumlah ini sangat besar dan dapat menimbulkan kerusakan lingkungan apabila limbah TKKS ini tidak dikelola lebih lanjut (Ramli, 2022, p. 28; Purba et al., 2023, p. 1248).

TKKS jumlahnya dapat mencapai 23% dari tandan buah segar (TBS) yang dapat diolah oleh pabrik kelapa sawit. Diketahui, setiap 1 ton kelapa sawit dapat menghasilkan limbah berupa tandan kosong kelapa sebesar 230 kg. Seiring bertambahnya pabrik-pabrik pengolahan kelapa sawit maka jumlah TKKS juga akan semakin bertambah. Kandungan TKKS terdiri dari 40,37% selulosa; 20,06%

hemiselulosa; dan 23,89% lignin (Karvinaldi et al., 2022, p. 38; Praevia & Widayat, 2022, p. 30).

Limbah TKKS yang semakin meningkat jumlahnya menjadi ancaman serius terhadap lingkungan. Selain mengeluarkan bau yang tidak sedap dan mengganggu kualitas udara, limbah ini juga memiliki potensi untuk merusak ekosistem jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, diperlukan upaya konkret dalam pengelolaan limbah tandan kosong kelapa sawit agar dampak negatifnya dapat diminimalkan (Rafly et al., 2022, p. 2). Limbah TKKS berpotensi digunakan untuk bahan dasar kompos, namun pemanfaatannya belum secara optimal karena selama ini hanya digunakan sebagai mulsa atau dibuang di area pertanaman sawit untuk menjadi pupuk alami. Akan tetapi proses pengomposan dengan cara tersebut memerlukan waktu yang sangat lama sekitar 12-18 bulan, sehingga proses yang lama ini membuat petani lebih memilih menggunakan pupuk kimia (Ege et al., 2018, p. 62).

Untuk mengatasi penumpukan limbah padat tandan kosong kelapa sawit, maka perlu dilakukan penanganan salah satunya dengan menggunakan daur ulang limbah padat menjadi produk pupuk organik/kompos yang bernilai guna tinggi. Penggunaan pupuk organik berkontribusi terhadap perlindungan lingkungan dengan mengurangi penggunaan pupuk kimia yang dapat menyebabkan degradasi tanah (Ginting et al., 2023, p. 3682). Penanganan serius terhadap limbah padat yang dihasilkan dari industri kelapa sawit ini mutlak diperlukan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan limbah padat tersebut menjadi pupuk kompos (Sihaloho et al., 2023, p. 16).

Berdasarkan hasil observasi di salah satu pabrik kelapa sawit Kabupaten Paser dan wawancara yang dilakukan ke salah satu karyawan pabrik menjelaskan bahwa limbah TTKS tidak dimanfaatkan dan dibiarkan hingga membusuk yang akan menimbulkan aroma yang menyengat. Hal ini terjadi dikarenakan belum ada pemanfaatan limbah TTKS serta volume limbah semakin banyak setiap harinya. Oleh karena itu, belum ada pemanfaatan dari limbah TKKS yang dilakukan oleh pihak pabrik maupun masyarakat sekitar. Kemampuan masyarakat dalam melakukan pemanfaatan limbah TKKS dipengaruhi oleh kurangnya informasi yang didapatkan tentang pengelolaan limbah TKKS menjadi pupuk organik, sehingga perlu dilakukan sosialisasi atau edukasi pada masyarakat secara luas dan berkelanjutan agar masyarakat memiliki pengetahuan tentang pengelolaan limbah TKKS.

Penyuluhan pada masyarakat memerlukan kerjasama berbagai pihak, mulai dari instansi pemerintah, institusi pendidikan dan masyarakat itu sendiri agar kegiatan pengelolaan limbah dapat dilakukan secara rutin dan menjadi kewajiban masyarakat. Kerjasama yang baik antar lintas sektor dapat mempengaruhi keberhasilan dalam menurunkan tingkat pencemaran lingkungan khususnya yang disebabkan oleh limbah. Penyuluhan pengelolaan sampah pada institusi pendidikan khususnya pada tenaga pendidik merupakan sasaran yang tepat untuk dilakukan. Tenaga pendidik dan siswa dapat mengajarkan tata cara pengendalian pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah melalui proses pengelolaan dan pemanfaatan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penyuluhan di Kabupaten Paser tentang pengelolaan limbah TKKS menjadi pupuk organik di lingkungan sekolah. Kegiatan pengabdian masyarakat melibatkan guru dan peserta didik secara langsung dalam melakukan pengelolaan limbah TKKS menjadi pupuk organik. Hal inilah yang merupakan salah satu dasar dilakukannya kegiatan pemberdayaan masyarakat kepada para guru dan siswa di sekolah. Tujuan dilaksanakannya sosialisasi pada kegiatan pengabdian masyarakat adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dan siswa tentang pemanfaatan limbah TKKS

dengan cara memberikan edukasi perihal manfaat, dampak, dan tata cara pengelolaan limbah TKKS menjadi pupuk organik. Kegiatan yang dilakukan berupa penyuluhan dan simulasi pembuatan pupuk organik.

Metode

Kegiatan penyuluhan mengenai pembuatan pupuk organik dari limbah TKKS ini merupakan bagian dari kegiatan PKM. Mitra kegiatan ini adalah siswa di MAN Insan Cendekia (IC) Paser, Desa Sempulang sebanyak 15 orang terdiri dari 13 siswa dan 2 guru rumpun IPA pada tanggal 28 Mei 2022. Adapun tujuan kegiatan ini yaitu membekali siswa dengan pengetahuan tentang pupuk organik serta cara pembuatan pupuk organik menggunakan bahan dasar limbah TKKS. Selain itu, penyuluhan ini sebagai bekal siswa mensosialisasikan atau menerapkan pengetahuannya di tengah masyarakat.

Tahapan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
 - a. Menentukan sasaran, lokasi dan waktu pelaksanaan kegiatan serta materi yang akan disampaikan
 - b. Koordinasi dengan pihak sekolah terkait kegiatan penyuluhan
 - c. Menyusun materi penyuluhan, simulasi dan pemicuan
2. Rencana Kegiatan
 - a. Mengundang siswa di sekolah sebanyak 15 orang
 - b. Kegiatan penyuluhan dilakukan di Ruang pembelajaran MAN IC Paser
 - c. Pelaksanaan Kegiatan dijadwalkan pada tanggal 28 Mei 2022
 - d. Penyampain materi penyuluhan tentang pengertian limbah, jenis limbah, karakteristik limbah, manfaat dan dampak limbah TKKS bagi lingkungan dan kesehatan.
 - e. Selanjutnya dilakukan kegiatan simulasi pembuatan pupuk limbah TKKS, kemudian dilakukan wawancara pada peserta penyuluhan sebagai evaluasi kegiatan.
3. Tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat
 - a. Observasi
 - b. Memaparkan materi penyuluhan
 - c. Melakukan sharing dan Tanya jawab seputar pengelolaan sampah
 - d. Melakukan simulasi/demo pembuatan pupuk limbah TKKS
 - e. Evaluasi kegiatan dengan wawancara
4. Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat
 - a. Metode ceramah
 - b. Metode Tanya jawab
 - c. Metode Simulasi
5. Relevansi Kegiatan

Kegiatan Pengabdian Masyarakat di MAN IC Paser diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman para siswa dalam melakukan pengelolaan pupuk dari limbah TKKS. Semakin banyak orang yang mendapatkan informasi tentang pengelolaan pupuk dari limbah TKKS, maka diharapkan semakin meningkat pula kesadaran masyarakat untuk mengendalikan pencemaran lingkungan sekitar serta dapat mengurangi volume limbah yang dihasilkan dari sumbernya.

Hasil dan Pembahasan

Hasil observasi di salah satu pabrik kelapa sawit Kabupaten Paser dan wawancara yang dilakukan ke salah satu karyawan pabrik menjelaskan bahwa buah kelapa sawit jika musim buah mencapai 1200 ton/hari yang masuk ke pabrik sedangkan pada musim buah tidak banyak hanya sekitar 700-800 ton/hari. Sejalan dengan banyaknya buah kelapa sawit yang masuk maka hasil limbah TKKS mencapai 50 ton/hari dari pengelolaan minyak kelapa sawit. Limbah tersebut dibiarkan begitu saja sampai membusuk yang menimbulkan aroma menyengat, hal ini terjadi dikarenakan belum ada pemanfaatan limbah TTKS serta setiap harinya volume limbah semakin banyak. Oleh karena itu, belum ada pemanfaatan dari limbah TKKS yang dilakukan oleh pihak pabrik maupun masyarakat sekitar.



Gambar 1. Pabrik Kelapa Sawit
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 2. Buah Kelapa Sawit Masuk Ke Pabrik
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 3. Limbah TKKS dari Proses Penyulingan Minyak
Sumber: Dokumentasi Pribadi

1. Hasil Pengabdian yang Dilakukan

Penyuluhan pengelolaan limbah TTKS dilakukan melalui pemberian materi yakni potensi pemanfaatan limbah TKKS bertempat di MAN Insan Cendekia Paser, Desa Sempulang lebih luasnya di Kabupaten Paser. Materi selanjutnya terkait cara pembuatan pupuk limbah TKKS dengan menjabarkan fungsi dari bahan dan alat yang digunakan. Penyampaian informasi kepada siswa secara luas tentang pengelolaan limbah khususnya limbah TKKS yang merupakan salah satu upaya meningkatkan kesadaran masyarakat sekitar dalam mengendalikan pencemaran lingkungan. Limbah TTKS merupakan limbah dengan volume yang paling besar yang ditimbulkan dari aktivitas pabrik kelapa sawit, sehingga perlu penanganan agar tidak menjadi sumber pencemaran bagi lingkungan. Tujuan pengelolaan limbah TKKS ini juga dipaparkan pada materi penyuluhan.



Gambar 4. Pemaparan Materi tentang Pembuatan Pupuk Organik
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Selesainya penyampaian materi pengelolaan limbah TKKS, kegiatan dilanjutkan dengan simulasi pembuatan pupuk dari limbah TKKS. Peserta kegiatan sosialisasi antusias mengikuti simulasi pembuatan pupuk limbah TKKS. Berdasarkan wawancara peserta mengaku mendapatkan pengalaman baru yang belum pernah peserta dapatkan, bahkan beberapa peserta bertanya tentang prosedur dan fungsi dari beberapa bahan yang digunakan dalam proses pembuatan kompos.



Gambar 5. Praktik Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah TKKS

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Saat demonstrasi pembuatan pupuk organik limbah TKKS, peserta yang hadir terlihat sangat antusias dilihat dari banyak yang menanyakan cara memperoleh alat dan bahan yang digunakan. Di samping itu, peserta menyatakan ingin membuat secara langsung karena baru menyadari limbah TKKS banyak ditemui di lingkungan sekitar. Tanggapan yang diberikan peserta yang hadir sangatlah positif dan terkesan sangat puas dan meningkatkan pengetahuan mereka untuk mengembangkan produk pupuk organik dari limbah TKKS.

Kegiatan simulasi pembuatan pupuk dari limbah TKKS berakhir, selanjutnya dilakukan evaluasi pengetahuan peserta setelah mendapatkan materi penyuluhan dengan melakukan wawancara. Berdasarkan hasil wawancara terjadi peningkatan pengetahuan yang cukup signifikan dibandingkan dengan sebelum mendapatkan materi penyuluhan dan simulasi. Salah satu peserta menyampaikan kegiatan ini sangat penting dilakukan kepada siswa di sekolah untuk memberikan kesadaran kepada kami bahwa lingkungan sudah terancam pencemarannya oleh potensi daerah sendiri yakni kelapa sawit khususnya di Kabupaten Paser. Adanya penyuluhan ini juga merupakan bentuk edukasi pembelajaran secara langsung sebagai upaya pengendalian terhadap lingkungan sangat baik dilakukan sejak usia dini.

Dalam pelaksanaan kegiatan penyuluhan ini, terdapat beberapa faktor pendukung dan penghambat yang ditemui, diantaranya sebagai berikut:

a. Faktor Pendukung

- 1) Perizinan yang mudah dari pihak-pihak terkait.
- 2) Adanya respon positif dari peserta, terutama dari lembaga pendidikan
- 3) Ketersediaan alat dan bahan yang menunjang pelaksanaan program.
- 4) Kerjasama yang baik dan sinergis dengan rekan Guru MIPA dan rekan sebidang saintek

b. Faktor Penghambat

Waktu pelaksanaan program yang tidak sesuai dengan waktu luang peserta setempat yaitu dilaksanakan pada pagi hari.

2. Simulasi Pembuatan Pupuk Organik Limbah TTKS

a. Alat

Alat-alat yang digunakan yakni terpal, pisau, ember, dan pengaduk.

b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS), larutan EM4, gula merah, dan aquades.

c. Proses Pembuatan

Pengomposan dilakukan dalam beberapa tahap, pertama pencacahan, inokulasi dengan aktivator pengomposan, inkubasi, pemanenan kompos. Berdasarkan empat tahapan pembuatan pupuk limbah TTKS, tahapan yang dilakukan saat simulasi yakni tahapan pertama dan kedua sedangkan tahap ketiga dan keempat dijelaskan saat pemaparan materi.

1) Pencacahan

Pencacahan adalah salah satu tahapan penting dalam pengomposan TKKS. Pencacahan ini bertujuan untuk memperkecil ukuran TKKS dan memperluas luas permukaan area TKKS. TKKS dicacah kurang lebih 5 cm, selain memperkecil ukuran, pencacahan juga akan mengurangi kadar air TKKS karena sebagian air akan menguap jika luas permukaan TKKS yang meningkat (Ariska et al., 2022, p. 203).

2) Inokulasi dengan Aktivator Pengomposan

Secara alami jika TKKS dibiarkan saja akan mengalami dekomposisi. Namun, dekomposisi ini memerlukan waktu yang sangat lama, berbulan-bulan hingga satu tahun. Agar proses pengomposan dapat berlangsung lebih cepat dapat ditambahkan aktivator pengomposan (bahan aktif mikroba dekomposer). Adapun bahan yang digunakan yakni EM4 ditambah dengan gula merah sebagai pengaktif mikroba.

Kemudian kadar air pada kompos juga harus diperhatikan, kadar air yang optimal untuk pengomposan berkisar 60%. Apabila kadar air kurang, proses pengomposan tidak berjalan sempurna. Jika kadar airnya kurang maka mikroba kekurangan air dan kelembaban tidak optimum untuk bekerjanya mikroba dan apabila kadar air terlalu tinggi membuat proses pengomposan akan berlangsung dalam kondisi anaerob (Sarwono et al., 2023, p. 318; Danial et al., 2019, p. 37).

3) Inkubasi

TKKS yang telah diinokulasi selanjutnya ditutup dengan terpal plastik. Penutupan ini bertujuan untuk menjaga kelembaban dan suhu kompos. Selama proses pengomposan suhu kompos akan meningkat dengan cepat mencapai 70°C. Suhu tinggi ini akan berlangsung dalam waktu cukup lama, kurang lebih 2–3 minggu menunjukkan bahwa proses dekomposisi sedang berlangsung intensif. Suhu akan menurun pada akhir proses pengomposan menandakan bahwa kompos yang sudah matang.

4) Panen Kompos

Kompos yang sudah matang segera dipanen dan dikemas serta sudah dapat diaplikasikan kepada tanaman yang ingin diberi kompos TKKS. Hasil pupuk organik yang terbuat dari (TKKS) sangat membantu pemupukan hasil tanaman menjadi lebih subur dengan harganya yang terjangkau/murah (Barus et al., 2022, p. 3).

3. Keberhasilan Penyuluhan

Peserta yang hadir selama kegiatan pelatihan sebanyak 15 orang sesuai dengan yang ditargetkan. Dengan demikian disimpulkan bahwa kehadiran peserta mencapai 100%. Selama pelatihan, peserta tampak antusias dan sebesar 80% peserta aktif menanggapi dan menjawab pertanyaan. Menurut hasil observasi dan penilaian selama praktik pembuatan pupuk limbah TKKS, sebesar 95% peserta telah mampu membuat pupuk cair dengan baik karena peserta telah memahami materi dan proses pembuatan yang cukup mudah dilakukan. Ini sesuai sejalan dengan hasil penelitian (Bhuana et al., 2023, pp. 21–22) bahwa pengolahan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik adalah solusi yang mudah, efektif dan murah dilakukan serta memberikan manfaat yang besar terhadap lingkungan.

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diuraikan dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian Masyarakat ini yaitu, kegiatan penyuluhan didahului dengan observasi potensi lokal guna menganalisis permasalahan di lapangan. Peserta yang mengikuti kegiatan penyuluhan dan simulasi sangat antusias menyimak proses pembuatan pupuk organik dari limbah TTKS. Pengetahuan peserta meningkat setelah mengikuti kegiatan penyuluhan, hal ini diketahui dari hasil wawancara. Peserta kegiatan penyuluhan pengelolaan limbah TKKS menjadi pupuk dapat meneruskan atau transfer ilmu pembuatan kompos pada orang lain dan mengaplikasikan pembuatan pupuk organik tersebut di rumahnya masing-masing Kesadaranpeduli lingkungan yang dipupuk sejak dini akan memiliki kemampuan mencintai lingkungan lebih besar.

Saran sebagai keberlanjutan dari kegiatan ini yaitu peserta penyuluhan diharapkan mampu meneruskan atau menyampaikan kembali kepada orang lain tentang pengelolaan limbah TKKS menjadi pupuk organik sebagai upaya pengendalian pencemaran lingkungan. Selain itu, kegiatan pengabdian masyarakat diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi peserta penyuluhan, sehingga pengelolaan limbah TKKS organik dapat dilakukan pada tingkat sekolah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis dapat mengucapkan terima kasih pada MAN Insan Cendekia (IC) Paser atau mitra pengabdian yang bersedia menjadi tempat pelaksanaan PkM kami.

Daftar Pustaka

- Aida, Ramadona, D., Jelita, N., Fadila, N., Mu'minah, N., Fauzan, R., Amalina, R., & Fitriah, L. (2022). Program Kkn Untuk Mendorong Kemajuan Desa Rangan Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *JALUJUR: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 55–68.
- Ariska, E., Harahap, F.S., Dalimunthe, B.A., & Septyani, I.A.P. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) untuk Dijadikan Pupuk Organik di Desa Tebing Tinggi Pangkatan. *E-DIMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 13(1), 201–208.
- Barus, A., Rosmiati, Maulidna, Nelza, N., Astuti, S., Putra, M.E., Fadhillah, D.R., & Samiriadi. (2022). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Evaluasi Kinerja Komposter, di Desa Lantasan Baru, Patumbak, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Pengabdian Ilmiah Dan Teknologi*, 1(2), 1–3.

- Bhuana, B., Mulyana, E., Noor, A.H., & Sukmana, S. (2023). Efektivitas Pelatihan Pemupukan Organik Melalui Demonstrasi Plot Untuk Meningkatkan Kemampuan Bertani Organik. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 15(1), 19–28. <https://doi.org/10.26418/jvip.v15i1.56582>
- Danial, E., Nurshanti, D.F., & Kuswanto, J. (2019). Pemanfaatan Limbah Organik Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Agen Hayati Pada Kwt Kenanga Di Desa Tubohan Kec. Semidang Aji Kab. Oku. *SENADIMAS UNISRI*, 35–39.
- Ege, B., Julung, H., Andri, Leliavia, & Utami, Y.E. (2018). Pembuatan Kompos Tankos Kelapa Sawit Dengan Memanfaatkan Stater Organik Menuju Masyarakat Unggul dan Sejahtera. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Katulistiwa*, 1(2), 60–70.
- Ginting, N., Purba, S., Lubis, A.R., & Zendrato, M. (2023). Pemanfaatan Pupuk Organik yang Ramah Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman di Pematang Raya. *Community Development Journal*, 4(2), 3682–3686.
- Karvinaldi, A., Dharmawati, N.D., & Renjani, R.A. (2022). Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Serabut (Fiber) dalam Pembuatan Polybag Organik. *TEKNOTAN*, 16(1), 37–41. <https://doi.org/10.24198/jt.vol16n1.7>
- Rafly, N.M., Riniarti, M., Hidayat, W., Prasetia, H., Wijaya, B.A., Niswati, A., & Banuwa, I. S. (2022). Pengaruh Pemberian Biochar Tandan Kosong Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Sengon (*Falcataria moluccana*). *Journal of Tropical Upland Resources*, 4(1), 1–10.
- Ramli, M. N. (2022). Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) Dengan Beberapa Pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL). *ARview Jurnal Ilmiah*, 1(1), 27–37.
- Ramoza, R. I., Gusti, S.K., Handayan, L., & Ramadhani, S. (2023). Perbandingan Pemulusan Eksponensial Tiga Kali Lipat dan Rangkaian Waktu Fuzzykam untuk Memprediksi NettoTBS Kelapa Sawit. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JoSYC)*, 4(3), 614–624. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i3.3433>
- Sarwono, E., Rahayu, D.E., Millati, W.D., & Sariyadi. (2023). Proses Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS): Analisis Fisik dan Kenampakan Organisme. *Agrointek*, 17(2), 317–327.
- Sihaloho, M.A., Koryati, T., Yunidawati, W., Riyanti, & Mazlina. (2023). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit di Desa Sematar Kecamatan Bahorok Kabupaten Langkat. *Japsi Kontribusi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 16–20. <https://doi.org/10.47709/japsi.v1i1.xxx>
- Trisnia, S. (2018). Kesiapan Kalimantan Timur Sebagai Host Country di Bidang Investasi Kelapa Sawit Dalam Menghadapi ASEAN Economic Community 2015. *EJournal Ilmu Hubungan Internasional*, 6(1), 223–236.
- Purba, S., Ginting, N., Budiman, I., Lubis, A.R., & Gea, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit di PT. Pratama Karya Niaga Jaya Menjadi Pupuk Organik. *SELAPARANG. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(2), 1247–1252.
- Praevia, M. F., & Widayat. (2022). Analisis Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Cofiring pada PLTU Batubara. *JEBT: Jurnal Energi Baru & Terbarukan*, 3(1), 28–37. <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13367>