



KALANDRA
JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
E-ISSN : 2828 – 500X
Tersedia Secara Online Pada Website : <https://jurnal.radisi.or.id/index.php/JurnalKALANDRA>



Aplikasi Bioteknologi untuk Pengolahan Tandan Kelapa Sawit dan Sampah Organik Menuju Kemandirian Pupuk di Desa Kampung Tengah, Siak

MAYTA NOVALIZA ISDA^{1*}

¹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
mayta.isda@lecturer.unri.ac.id

TITRAWANI⁴

⁴ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
titrawani@lecturer.unri.ac.id

CICI YOVITA⁷

⁷ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
cici.yovita3805@student.unri.ac.id

DWI RETNO SARI¹⁰

¹⁰ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
dwi.retno0485@student.unri.ac.id

NIDIA FAHIRA¹³

¹³ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
nidia.fahira4680@student.unri.ac.id

FITMAWATI²

² Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
fitmawati@lecturer.unri.ac.id

WAHYU LESTARI⁵

⁵ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
wahyu.lestari@lecturer.unri.ac.id

DEA STEFANI⁸

⁸ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
dea.stefani5407@student.unri.ac.id

FAJRIKA¹¹

¹¹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
fajrika2285@student.unri.ac.id

WAHYU RAMADHAN¹⁴

¹⁴ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
wahyu.ramadhan5019@student.unri.ac.id

SUJARWATI³

³ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
sujarwati@lecturer.unri.ac.id

ANEKA AFRILLIANI⁶

⁶ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
aneka.afrillaiani4784@student.unri.ac.id

DESI INDRIANI⁹

⁹ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
desi.indriani1273@student.unri.ac.id

NAYA SEPTIA ZULVA¹²

¹² Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
naya.septiao508@student.unri.ac.id

YUDHISTIO ARTIA

PERDAMAIAAN SIRAIT¹⁵

¹⁵ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau
yudhistio.artia2298@student.unri.ac.id

Diterima : 11/11/2024

Revisi : -

Disetujui : 27/11/2024

ABSTRAK

Pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan sampah organik menjadi pupuk organik merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia di kalangan petani. Program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Kampung Tengah, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak, Riau, dengan tujuan untuk mengolah limbah TKKS dan sampah organik menjadi kompos yang dapat digunakan sebagai pupuk untuk pertanian. Kegiatan ini mencakup pelatihan pembuatan kompos dari TKKS dan sampah

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



* Penulis Korespondensi : mayta.isda@lecturer.unri.ac.id (Mayta Novaliza Isda)

<https://doi.org/10.55266/jurnalkalandra.v3i6.452>

organik rumah tangga, serta penyuluhan tentang pengelolaan limbah secara berkelanjutan. Dalam kegiatan ini, masyarakat diberikan pemahaman mengenai manfaat TKKS yang kaya akan unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, kalium, serta unsur mikro lainnya, yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Selain itu, pembuatan pupuk cair dari sampah organik menggunakan alat komposter juga diperkenalkan sebagai alternatif pengolahan sampah yang dapat bernilai ekonomi. Hasil dari program ini menunjukkan respon positif dari masyarakat Kampung Tengah, yang merasa terbantu dengan pengetahuan baru mengenai cara pengolahan limbah menjadi pupuk yang bermanfaat. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat bagi keberlanjutan pertanian, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan kemandirian pupuk bagi masyarakat setempat.

Kata Kunci : kompos, limbah, sampah, tandan kosong kelapa sawit, organik

PENDAHULUAN

Kampung Tengah merupakan salah satu desa yang ada di kecamatan Mempura, kabupaten Siak, provinsi Riau, Indonesia. Mata pencaharian masyarakat Kampung Tengah 70% adalah berkebun kelapa sawit. Lahan perkebunan Kelapa Sawit milik warga menghasilkan banyak limbah tandan kosong kelapa sawit yang kurang optimal pemanfaatannya. Tandan kosong kelapa sawit tersebut dibiarkan begitu saja sampai menjadi pupuk organik. Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) adalah bagian dari tanaman kelapa sawit yang tersisa setelah buahnya dipanen. Tandan ini terdiri dari batang dan sisa-sisa struktur yang tidak mengandung buah. TKKS umumnya digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk kompos, bahan bakar, dan dalam beberapa kasus, sebagai bahan tambahan dalam pembuatan produk industri lainnya. Pengelolaan TKKS secara efektif dapat mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan keberlanjutan industri kelapa sawit.

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan sumber bahan organik yang kaya akan unsur hara, termasuk nitrogen, fosfor, kalium, dan magnesium. Diperkirakan sekitar 23% dari total tandan buah segar yang diolah terdiri dari tandan kosong kelapa sawit. Meskipun demikian, pemanfaatan TKKS masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penting untuk mengolah limbah kelapa sawit ini menjadi pupuk organik cair. Pupuk organik yang mengandung kalium (K) memiliki peran vital dalam mendukung pertumbuhan tanaman, terutama dalam mengatur keseimbangan air pada sel tanaman, mendukung perkembangan akar yang sehat, serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan stres lingkungan. Selain itu, kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) dalam TKKS juga menyediakan nutrisi penting untuk perkembangan akar tanaman.

Kompos dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menawarkan berbagai manfaat, di antaranya adalah memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur. Kompos ini juga dapat meningkatkan kualitas fisik tanah, memperbaiki porositas dan drainasenya, yang pada gilirannya meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air. Selain itu, kompos TKKS membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara. Proses pengomposan TKKS menghasilkan nutrisi yang mudah larut dan siap diserap oleh tanaman. Kompos ini juga bersifat homogen,

artinya memiliki konsistensi yang seragam, sehingga mempermudah aplikasi di lahan perkebunan.

Tangkos (tandan kosong kelapa sawit) juga memiliki beberapa kelemahan yang perlu dipertimbangkan, terutama jika digunakan sebagai bahan baku untuk berbagai keperluan pertanian. Tangkos memiliki kandungan serat yang sangat tinggi, yang membuatnya sulit untuk diolah secara langsung tanpa proses tambahan. Proses penguraian serat yang terkontrol diperlukan untuk mengubahnya menjadi produk bernilai. Tangkos memiliki kandungan air yang tinggi, sekitar 60-70%, hal ini membuatnya memiliki bobot yang berat dan sulit untuk diangkut serta membutuhkan pengeringan sebelum dapat digunakan lebih lanjut. Jika digunakan sebagai pupuk organik atau kompos memiliki kandungan nutrisi yang lebih rendah dibandingkan bahan organik lainnya. Ini berarti perlu ditambahkan sumber nutrisi lain agar dapat memberikan manfaat yang optimal bagi tanaman. Penggunaan sebagai bahan bakar atau bahan baku untuk produksi energi sering kali menghasilkan residu yang cukup banyak, seperti abu sisa pembakaran yang memerlukan proses lebih lanjut. Tangkos yang diolah dengan cara yang tidak tepat dapat menyebabkan masalah pencemaran lingkungan, terutama jika dibakar secara sembarangan. Pembakaran tangkos dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca dan polutan lainnya. Kesulitan dalam Pengolahan dan Penyimpanan, Karena sifat fisiknya yang bulky dan memiliki volume besar kompos tangkos memerlukan ruang penyimpanan yang luas dan dapat menyebabkan kesulitan dalam penanganan serta pengolahan dalam skala besar. Meskipun memiliki beberapa kelemahan masih bisa dimanfaatkan secara efektif dengan teknologi dan pengolahan yang tepat, misalnya dalam produksi bioenergi, pupuk organik, atau bahan baku untuk industri lainnya.

Limbah tandan kelapa sawit dan sampah organik rumah tangga jumlahnya sangat besar dan seringkali hanya dibakar, yang menyebabkan polusi lingkungan. Namun, sampah organik rumah tangga memiliki potensi yang lebih besar jika dimanfaatkan untuk membuat pupuk organik, baik padat maupun cair. Pembuatan pupuk organik ini bisa dilakukan dengan menggunakan komposter sederhana, yang dapat dibuat dengan alat dasar seperti ember atau tong plastik yang dilengkapi dengan saringan. Penggunaan pupuk cair yang berasal dari limbah organik semakin populer seiring berkembangnya teknik hidroponik dan metode pertanian modern, karena pupuk cair ini mudah dibuat dan diaplikasikan pada pertanian.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat merupakan hasil kerja kolaborasi dosen biologi FMIPA Universitas Riau bersama mahasiswa KKN MBKM SAINS FMIPA 2024 Universitas Riau. Pengabdian masyarakat yang dilakukan terdiri dari beberapa kegiatan antara lain sosialisasi tentang pupuk kompos dan kemudian dilanjutkan dengan praktik pembuatan pupuk kompos dari TKKS dan sampah organik.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memanfaatkan tandan kelapa sawit dan sampah organik menuju kemandirian pupuk bagi masyarakat Desa Kampung Tengah, Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak Riau. Metode yang digunakan melibatkan beberapa pendekatan yang dirancang untuk mencapai tujuan program ini secara efektif dan

efisien. Secara umum terdapat berbagai macam metode pelaksanaan pengabdian masyarakat diantaranya sebagai berikut :

Proses pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini dimulai dengan persiapan dan pengumpulan bahan, yaitu mengumpulkan bahan organik seperti pelepah dan tandan kelapa sawit serta sampah organik rumah tangga. Selanjutnya, pelaksanaan pelatihan dan penyuluhan dilakukan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang teknik pembuatan kompos. Setelah itu, pendampingan dan monitoring dilaksanakan secara berkala untuk memastikan masyarakat dapat membuat kompos dengan benar dan efektif. Terakhir, evaluasi hasil dilakukan dengan mengevaluasi kompos yang telah dihasilkan dan memberikan feedback kepada masyarakat untuk perbaikan lebih lanjut. Tolak ukur ketercapaian dan keberhasilan program dapat dilihat dari dua aspek, yaitu deskriptif dan kualitatif. Secara deskriptif, keberhasilan dapat diukur dari jumlah peserta yang mengikuti pelatihan dan penyuluhan, serta jumlah kompos yang dihasilkan oleh masyarakat setelah program dilaksanakan. Secara kualitatif, tingkat pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan sampah organik akan menjadi indikator penting, bersama dengan tingkat kepuasan masyarakat terhadap program yang dijalankan. Dengan demikian, kedua aspek ini memberikan gambaran menyeluruh tentang efektivitas program dalam mencapai tujuan awal pengabdian masyarakat.

Tabel 1

Tabel Metode Pelaksanaan

No	Tahapan	Kegiatan	Keterangan
1	Tahap 1	Persiapan dan Pengumpulan Bahan	Mengumpulkan bahan organik seperti pelepah dan tandan kelapa sawit serta sampah organik rumah tangga.
2	Tahap 2	Pelaksanaan Pelatihan dan Penyuluhan	Memberikan pelatihan dan penyuluhan kepada masyarakat tentang teknik pembuatan kompos.
3	Tahap 3	Pendampingan dan Monitoring	Mendampingi masyarakat dalam proses pembuatan kompos dan melakukan monitoring secara berkala.
4	Tahap 4	Evaluasi Hasil	Mengevaluasi hasil kompos yang telah dibuat dan memberikan feedback untuk perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan unsur hara mikro seperti boron (B), tembaga (Cu), seng (Zn), besi (Fe), dan mangan (Mn). Dengan aplikasi tandan kosong, unsur-unsur hara tersebut dapat dilepaskan ke dalam tanah dan tersedia bagi pertumbuhan tanaman.

Pembuatan pupuk organik dari tandan kelapa sawit dimulai dengan mencacah tandan sehingga menjadi halus dan kemudian dilakukan pengeringan selama \pm 1 jam untuk mengurangi kadar airnya. Tandan yang sudah kering disiram dengan dedak dengan perbandingan 10% dari

berat tandan yang digunakan. Dilanjutkan dengan proses fermentasi dengan menyiramkan urea + rumen sapi. Kemudian diaduk dan dibolak balik hingga rata dan selanjutnya dipadatkan di dalam drum dan di tutup rapat dengan plastik selama 7 hari agar terjadinya proses fermentasi.



Gambar 1

Pembuatan Kompos Dari TKKS

Selain bagian tandan atau pelepah sawit, TKKS juga dapat diolah menjadi pupuk organik. Pembuatan pupuk organik dari TKKS dilakukan dengan mengeringkan TKKS selama \pm 2 minggu hingga kering. Kemudian TKKS di cacah untuk mengurangi kadar airnya. TKKS dicampurkan dengan pupuk kandang dan dolomit dengan perbandingan 100 : 30 : 10. Campuran tersebut diaduk hingga rata diatas terpal plastik dan ditambahkan aktivator. Aktivator ini terbuat dari larutan EM4 dan gula merah yang dilarutkan dalam air. Penambahan aktivator bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi. TKKS kemudian ditutup dengan terpal tahan panas dan dibolak balik setiap 2 minggu sekali. Setelah 3 bulan kompos akan matang dan berubah menjadi warna coklat tua atau hitam dan kompos siap untuk digunakan.

Selain tandan sawit, pada kegiatan ini juga dilakukan pembuatan pupuk organik dari sampah organik. Sampah organik dapat dibuat menjadi kompos kering dan kompos basah. Untuk membuat kompos kering digunakan daun-daun kering yang ditambahkan dengan tanah humus atau kotoran hewan. Kemudian disiram dengan larutan aktivator dan ditambahkan dengan potongan bonggol pisang ataupun rumput basah dan diaduk merata. Kompos didiamkan di dalam terpal dan dibuka setiap satu minggu sekali. Kompos akan matang setelah 2,5 - 3 bulan.

Kompos cair dibuat dengan menggunakan alat berupa komposter. Komposter adalah tabung yang terbuat dari plastik yang dimodifikasi menjadi alat pembuat kompos dari sampah organik rumah tangga. Pembuatan kompos cair dilakukan dengan cara mencampurkan sampah hijau dengan sampah coklat di dalam komposter kemudian diberikan larutan aktivator. Setiap penambahan sampah juga ditambahkan percikan aktivator. Penambahan sampah rumah tangga dilakukan hingga komposter penuh. Setelah 1-2 minggu cairan lindi kompos akan matang. Setelah matang, kompos cair dapat diambil setiap 2 atau 3 hari sekali.



Gambar 2

Pembuatan Kompos Cair menggunakan Komposter

Acara pengabdian disambut positif oleh masyarakat kampung Kampung Tengah. PJ Penghulu Kampung Tengah, Ardianto S.AP.,M.Si mengatakan bahwa kegiatan pengabdian yang dilakukan oleh dosen biologi FMIPA UNRI yang berkolaborasi dengan mahasiswa KKN MBKM UNRI 2024 sangat bermanfaat bagi warga, dikarenakan mayoritas dari warga kampung Kampung Tengah memiliki mata pencaharian di sektor perkebunan. “Dengan adanya kegiatan pengabdian ini tentu dapat menjadi ilmu bagi masyarakat dan juga dapat mengurangi biaya dalam pembelian pupuk kimia untuk kebun” ujar Ardianto selaku Pj Penghulu kampung Kampung Tengah. Sementara itu Tarmi, salah satu warga Kampung Tengah mengatakan bahwa ia mendapatkan ilmu baru mengenai cara pembuatan pupuk yang semula ia hanya tau cara pembuatan pupuk dari daun kering.



Gambar 3

Foto bersama Warga

KESIMPULAN

Pengomposan merupakan metode daur ulang yang alamiah dan mengembalikan bahan organik kedalam siklus biologis. Pemanfaatan TKKS sebagai pupuk organik memiliki potensi yang cukup besar untuk membantu meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas. Pemanfaatan sampah organik menjadi kompos cair dapat dilakukan dengan alat komposter. Pengolahan limbah menjadi kompos dapat bernilai ekonomi yang cukup tinggi.

Kegiatan pengabdian mendapat respon positif dari masyarakat kampung Kampung Tengah karena menambah pengetahuan terkait pengolahan limbah TKKS dan juga sampah organik sehingga menjadi kompos yang bermanfaat dan bernilai ekonomi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pemerintah Desa Kampung Tengah dan seluruh masyarakat yang telah memberikan kontribusi, dukungan, kerjasama, dan partisipasi aktif dalam pelaksanaan program ini. Ucapan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau yang telah membiayai pengabdian ini melalui dana DIPA PNBP FMIPA tahun 2024 sehingga terlaksana Pengabdian Kepada Masyarakat di Desa Kampung Tengah, Kecamatan Mempura, Siak.

DAFTAR PUSTAKA

- Profil Kampung Tengah. (2022). Profil Kampung Tengah Kecamatan Mempura, Kabupaten Siak
- Putri, M. A. (2023). Analisis pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit sebagai pupuk bagi masyarakat Simandiingin Kab. Labuhanbatu Selatan. *Zahra: Journal of Health and Medical Research*. 3(3): 408-412.
- Rohim, M. (2020). *Buku Teknologi Tepat Guna Pengolahan Sampah*. Jakarta : Qiara Media Partner.
- Sunarti dan Hasibuan I. (2018). *Pupuk Organik Pelepah Sawit: Manfaat dan Apliaksinya*. Bengkulu: People Publisher.
- Syafria, H. (2023). *Teknologi Pupuk Kompos*. Banyumas: Penerbit Amerta Media
- Widyastuty, A. A. S. A., Adnan, A. H dan Atrabina, N. A. (2019). Pengolahan sampah melalui komposter dan biopori di desa Sedapurklagen Benjeng Gresik. *Abadimas Adi Buana*. 3(1) : 21-32
- Yusmartini, E. S., Melani, A., Atikah dan Ariani, D. (2019). Pembuatan kompos dari sampah organik menjadi pupuk cair dan pupuk padat menggunakan komposter. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(2): 80-83