

Community Empowerment Through Processing Palm Waste into Organic Fertilizer and Animal Feed

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengolahan Limbah Sawit Menjadi Pupuk Organik dan Pakan Ternak

Sri Heriza^{1*}, Elda Maisya Putri², Nur Randa Afni Agus², Azzahra Aulia Diaz¹, Syintia Rahmi Afdia³

¹Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

²Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas

³Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas

e-mail korespondensi: sriheriza@agr.unand.ac.id / sriheriza08@gmail.com

Abstract

Efforts to introduce organic fertilizer and alternative animal feed by utilizing palm oil waste materials in the form of empty oil palm bunches and palm fronds which were initially just left alone so that they could be processed into organic fertilizer and feed that are useful for fertilizing the soil and animal feed. This organic fertilizer and alternative animal feed is very beneficial for the community because the weather conditions in the Koto Nan Empat Dibawah area tend to be dry, the use of organic fertilizer in the soil is able to increase soil nutrients and improve plant growth and alternative animal feed is useful for using palm oil waste as a source of feed for livestock which until now cannot be consumed by livestock. For this reason, the author wants to provide outreach to the Nagari Koto Nan Empat Dibawah Community so that organic fertilizer and alternative animal feed from palm oil waste can be utilized as fully as possible on the surrounding land and livestock. During the socialization, the villagers enthusiastically paid attention and listened carefully. The practical activity of making organic fertilizer also gave positive results as shown by the loose texture, no pungent smell and black color. Through this activity, local residents gained new knowledge and skills in an effort to improve soil fertility through the utilization of palm oil waste.

Keywords: *Environment, livestock, nutrient, surrounding land*

Abstrak

Upaya memperkenalkan pupuk organik dan pakan ternak alternatif dengan memanfaatkan bahan limbah kelapa sawit berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan pelepah sawit yang awalnya hanya dibiarkan begitu saja sehingga bisa diolah menjadi pupuk organik dan pakan yang berguna untuk menyuburkan tanah dan pakan ternak. Pupuk organik dan pakan ternak alternatif ini sangat bermanfaat bagi masyarakat karena kondisi cuaca daerah Koto Nan Empat Dibawah yang cenderung kering. Penggunaan pupuk organik pada tanah mampu meningkatkan unsur hara tanah dan memperbaiki pertumbuhan tumbuhan serta pakan ternak alternatif berguna memanfaatkan limbah sawit menjadi sumber pakan bagi ternak yang selama ini tidak bisa dikonsumsi ternak. Untuk itu penulis ingin memberikan sosialisasi kepada masyarakat Nagari Koto Nan Empat Dibawah agar pupuk organik dan pakan ternak alternatif dari limbah kelapa sawit bisa dimanfaatkan semaksimal mungkin pada tanah dan ternak sekitar. Selama sosialisasi berlangsung, warga tampak antusias memperhatikan dan mendengarkan dengan seksama. Kegiatan praktik pembuatan pupuk organik juga memberikan hasil positif yang ditunjukkan dengan tekstur gembur, tidak berbau menyengat dan berwarna hitam. Melalui kegiatan ini warga setempat mendapatkan pengetahuan dan keterampilan baru dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah melalui pemanfaatan limbah kelapa sawit.

Kata kunci: Lingkungan, lingkungan sekitar, nutrisi, ternak

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan terbesar dalam sektor pertanian dan perkebunan di Indonesia. Berdasarkan Ditjenbun (2019), produksi kelapa sawit di Indonesia mencapai 47.120,20 ton, kemudian mengalami peningkatan jumlah produksi pada tahun 2020 mencapai 48.296,90 ton. Sumatera Barat merupakan salah satu penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia dimana pada tahun 2020, luas areal perkebunan kelapa sawit meningkat lumayan pesat pada angka 393.300 ha dengan hasil produksi 1.312.300 ton (Nurhasnita *et al.*, 2020).

Kabupaten Dharmasraya merupakan salah satu kabupaten yang ekspansif mengembangkan perkebunan kelapa sawit di Sumatera Barat. Kecamatan Sembilan Koto merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Dharmasraya yang memiliki penduduk dengan rata-rata bekerja sebagai petani kelapa sawit (Nurhasnita *et al.*, 2020), termasuk salah satu nagari di Kecamatan Sembilan Koto yaitu Nagari Koto Nan Empat Dibawah. Pada tahun 2020, hal ini dibuktikan dengan luasnya daerah perkebunan kelapa sawit dengan total hasil produksi 3.797 ton per 1.986 ha (BPS Dharmasraya, 2021). Seiring dengan meningkatnya produksi kelapa sawit di Nagari Koto Nan Empat Dibawah, kelapa sawit juga menyisakan banyak limbah. TKKS (Tandan kosong kelapa sawit) merupakan limbah terbesar yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa sawit. Jumlah tandan kosong mencapai 30-35 % dari berat tandan buah segar setiap pemanenan. Namun hingga saat ini, pemanfaatan limbah TKKS belum digunakan secara optimal (Salmina, 2017). Limbah TKKS yang dihasilkan dari perkebunan petani maupun pada proses pengolahan pabrik belum dimanfaatkan dengan baik sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Jika tidak dikelola dengan baik, limbah ini berpotensi merusak ekosistem dengan cara mengeluarkan bau yang dapat mengganggu kenyamanan masyarakat sekitar dan merusak kualitas udara (Salamiyah dan Hizriani, 2023; Heriza, 2023). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pemanfaatan limbah TKKS agar tidak mengancam ekosistem.

Masalah yang dihadapi petani di Nagari Koto Nan Empat Dibawah ini adalah masalah pupuk yang tidak tersedia sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Sering terjadi kelangkaan pupuk karena pupuk subsidi hilang di pasaran, sehingga petani sulit untuk mempertahankan produksinya. Salah satu alternatif yang dapat memecahkan masalah kelangkaan pupuk adalah menggunakan pupuk organik dari limbah perkebunan kelapa sawit dengan memanfaatkan TKKS. 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. Tandan kosong kelapa sawit mempunyai potensi yang besar untuk digunakan sebagai bahan penyubur tanah karena sifat kimia dan fisik yang dapat memperbaiki kondisi tanah. Jika dibandingkan dengan bahan penyubur tanah lainnya. Tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu pupuk organik yang mengandung kalium (K) cukup tinggi selain kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) (Salmina, 2017).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan limbah padat tersebut menjadi pupuk kompos yang bernilai guna tinggi. Penggunaan pupuk kompos yang ramah lingkungan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap pupuk kimia yang dapat menyebabkan degradasi tanah serta memiliki berbagai dampak negatif pada kesehatan manusia dan lingkungan. Pemanfaatan pupuk kompos TKKS memiliki manfaat yang sangat signifikan dalam pertanian berkelanjutan, menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan hasil panen (Car *et al.*, 2023).

Masalah lain yang sedang dihadapi oleh para peternak di Nagari Koto Nan Empat Dibawah adalah pakan. Ketersediaan pakan yang berkualitas dan memadai merupakan faktor kunci dalam memastikan kesehatan dan produk empatitas ternak. Di musim kemarau, ketersediaan hijauan sebagai sumber pakan utama sering kali berkurang drastis, sehingga memaksa peternak untuk mencari alternatif pakan yang sering kali tidak memenuhi standar nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak. Limbah kelapa sawit merupakan salah satu sumber pakan alternatif yang potensial untuk

ruminansia, terutama di daerah-daerah dengan industri kelapa sawit yang besar. Pemanfaatan limbah sawit sebagai pakan ternak tidak hanya membantu mengurangi biaya pakan tetapi juga mendukung praktik peternakan yang berkelanjutan dengan mengurangi limbah. Kabupaten Dharmasraya, khususnya Nagari Koto Nan Empat Dibawuh, memiliki potensi besar dalam sektor peternakan, terutama dalam perternakan ruminansia seperti sapi dan kambing. Peternakan ruminansia merupakan salah satu sektor ekonomi yang penting bagi masyarakat di daerah ini, yang sebagian besar menggantungkan hidupnya pada kegiatan pertanian dan peternakan. Selain itu, pemahaman dan penerapan teknologi pakan yang tepat juga penting untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan mengurangi biaya produksi. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal secara optimal, peternak di Nagari Koto Nan Empat Dibawuh dapat meningkatkan produk empatitas dan kesejahteraan ekonomi dengan mengolah limbah kepala sawit.

Limbah kelapa sawit seperti pelepah sawit dan daun kelapa sawit sering kali hanya menjadi limbah yang kurang dimanfaatkan. Padahal, limbah-limbah ini memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi pakan alternatif bagi ruminansia. Salah satu cara yang efektif untuk memanfaatkan limbah sawit berupa pelepah dan daun kelapa sawit adalah dengan mengolahnya menjadi silase. Silase merupakan pakan fermentasi alternatif yang dibuat dari hijauan atau limbah sawit yang disimpan dalam kondisi anaerob (Awiyana et.al., 2021). Proses fermentasi ini tidak hanya membantu dalam pengawetan pakan tetapi juga meningkatkan kualitas nutrisi dan palatabilitas pakan tersebut. Mengolah limbah sawit menjadi silase dapat menjadi solusi yang inovatif dan berkelanjutan untuk mengatasi masalah ketersediaan pakan, terutama di musim kemarau ketika hijauan sulit didapat. Dengan pemanfaatan pelepah dan daun kelapa sawit sebagai silase, tidak hanya masalah pakan ternak yang dapat teratasi, tetapi juga masalah lingkungan akibat penumpukan limbah sawit dapat dikurangi. Selain itu, penggunaan silase dari limbah sawit dapat membantu mengurangi biaya pakan bagi peternak, meningkatkan efisiensi produksi ternak, dan mendukung praktik peternakan yang lebih ramah lingkungan.

Kegiatan ini didasarkan atas belum adanya pemanfaatan limbah pelepah dan daun kelapa sawit oleh masyarakat sekitar sehingga meningkatnya volume limbah setiap harinya. Kurangnya ilmu pengetahuan serta kurangnya informasi masyarakat dalam mengelola Limbah pelepah dan daun kelapa sawit menjadi permasalahan utama dalam kegiatan ini. Kegiatan ini bertujuan untuk melakukan dan mengevaluasi potensi sumber pakan lokal di Nagari Koto Nan Empat Dibawuh, serta memberikan cara mengenai teknik pengolahan dan manajemen pakan yang efektif dari limbah kelapa sawit yang dijadikan silase. Dengan demikian, diharapkan hasil dari program kerja Kuliah Kerja Nyata ini dapat menjadi acuan bagi petani dan peternak dalam mengoptimalkan sumber daya yang ada dan meningkatkan keberlanjutan usaha peternakan di daerah ini. Oleh karena itu, mahasiswa KKN Koto Nan Empat Dibawuh akan melakukan sosialisasi atau edukasi dan praktik pembuatan pupuk kompos dan pakan ternak pada masyarakat sekitar ataupun kelompok tani dalam mengelola limbah kelapa sawit menjadi pupuk dan pakan ternak yang ramah lingkungan.

2. METODE

Kegiatan ini dilaksanakan di Aula Kantor Wali Nagari Koto Nan Empat Dibawuh, Kecamatan Sembilan Koto, Kabupaten Dharmasraya, pada Jum'at, 09 Agustus 2024. Adapun beberapa metode yang dilakukan pada kegiatan pengabdian ini antara lain:

A. Pembuatan Pupuk Organik

Cara kerja pembuatan kompos ialah pertama TKKS dicacah dahulu. Lalu terpal dibentangkan dan diletakkan tandan kosong kelapa sawit yang telah dicacah sebanyak 10 kg. Selanjutnya ditumpuk dengan pupuk kandang sebanyak 1,5 kg dan diberi EM4 sebanyak 100 ml dan gula merah 250 g.

Kemudian, langkah tersebut diulangi kembali dengan diletakkannya TKKS yang telah dicacah sebanyak 10 kg, ditumpuk lagi dengan pupuk kandang sebanyak 1,5 kg dan terakhir diberikan lagi EM4 sebanyak 100 ml. Terakhir, ditutup membungkus dengan terpal dan dipastikan tidak ada udara yang dapat masuk. Setiap 2 minggu sekali kompos diberi air dan diaduk agar dekomposisi merata.

B. Pembuatan Pakan Ternak Alternatif

Adapun persiapan bahannya antara lain:

- a) Dikumpulkan pelepah sawit segar lebih kurang sebanyak 50 kg.
- b) Dicacah pelepah sawit menggunakan mesin pencacah atau parang dengan ukuran 2-3 cm.
- c) Dicampurkan bahan tambahan: a). Campuran tetes tebu (molasses) yang telah diencerkan dengan air, b) dilarutkan EM4 ke dalam air sesuai takaran yang telah ditentukan yaitu, 1 cc : 1 liter air, dicampur dengan 2,5 cc EM4 dalam 2,5 liter air, c) di sisi lain juga dicampurkan dedak padi dan pupuk urea ke dalam campuran pelepah sawit yang telah dicacah.
- d) Digunakan mesin pengaduk untuk mencampur semua bahan hingga merata atau dapat diaduk dengan menggunakan tangan atau alat pengaduk jika tidak adanya mesin pengaduk.

C. Proses Fermentasi

Setelah semua bahan dicampurkan, dimasukkan campuran bahan ke dalam kantong plastik, kemudian disimpan kantong plastik di tempat yang tidak kedap udara atau dalam kondisi anaerob selama 14 hingga 21 hari untuk proses fermentasi.

D. Pengujian dan Pemberian Pakan

Setelah masa fermentasi, dikeluarkan kantong plastik dan uji coba silase secara bertahap kepada ternak yang ada di masyarakat. Kemudian di pantau reaksi ternak terhadap pakan silase. Jika ternak mulai mengkonsumsi dengan baik, pakan silase siap digunakan secara rutin, terhadap ternak masyarakat.

Pupuk dari limbah kelapa sawit yang berhasil dibuat akan memiliki karakteristik meliputi warna hitam, tekstur gembur menyerupai tanah serta tidak memberikan bau yang menyengat. Peserta dari pelatihan ini adalah masyarakat terutama petani dan peternak dan perangkat Nagari Koto Nan Empat Dibawah. Total peserta yang mengikuti adalah 27 orang. Setiap peserta didampingi oleh mahasiswa KKN dalam memahami prosedur pembuatan pupuk organik dan pakan alternatif. Kegiatan ini menggunakan media video (proses pembuatan pupuk organik dan pakan ternak alternatif), *PowerPoint*, pamflet/poster sebagai bahan penyampaian materi serta laptop sebagai media sosialisasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pembuatan pupuk organik dimulai dari proses pencacahan limbah TKKS untuk mendapatkan ukuran yang lebih kecil agar mudah dalam proses fermentasi pupuk organik. Selanjutnya, mencampurkan bahan di atas terpal, yaitu cacahan TKKS disebar di atas terpal sebanyak 10 kg, diberi EM4 sebanyak 100 ml, gula merah 250 g dan air sekitar 2 liter. Hasil dari pembuatan pupuk organik dari TKKS terbilang berhasil dengan terpenuhinya kriteria pupuk organik yang berhasil akan menimbulkan bau seperti bau tape untuk jangka waktu yang sedikit (3 minggu) dimana seharusnya untuk mendapatkan pupuk yang matang memerlukan waktu 3 bulan dengan kriteria bau tidak menyengat, warna pupuk hitam dan tekstur gembur seperti tanah. Pupuk organik

yang berkualitas tidak akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Dalam proses pembuatan pakan ternak alternatif tidak jauh berbeda dengan pembuatan pupuk organik dimulai dengan proses pencacahan daun pelepah sawit sepanjang 2 – 5 cm. Tujuan dipotong 2 – 5 cm agar dalam proses pencampuran bahan-bahan tambahan dapat tercampur secara merata dan mudah untuk melakukan proses fermentasi. Proses pembuatan dalam pencampuran bahan untuk pakan ternak alternatif dilakukan diatas terpal yang bersih dimulai dari menyebarkan daun pelepah sawit yang telah dicacah di atas terpal sebanyak 10 kg. Selanjutnya dilakukan penambahan dedak padi sebanyak 1 kg untuk lapisan awal. Setelah ditambahkan dedak, ditambahkan pupuk urea sebanyak 300 g dan dilakukan pencampuran terlebih dahulu. Setelah tercampur merata, dapat ditambahkan molasses sebanyak 250 g dan 2,5 cc EM4. Kemudian semua bahan dicampur hingga semuanya benar-benar tercampur, lalu dimasukkan ke dalam silo atau tempat penyimpanan seperti plastik dan dipadatkan hingga benar-benar pada sampai tidak terdapatnya udara di dalam atau dalam keadaan anaerob.



(a)



(b)

Gambar 1. a) Penyampaian materi kepada masyarakat; b) peserta sosialisasi dari sesi foto bersama

Keberhasilan kami dalam pembuatan pupuk organik dilanjutkan dengan sosialisasi (Gambar 1) tentang Pengolahan Limbah Kelapa Sawit menjadi Pupuk Organik dan Pakan Ternak Alternatif pada Masyarakat Koto Nan Empat Dibawah. Penggunaan pupuk organik TKKS memiliki manfaat yang sangat signifikan dalam pertanian berkelanjutan, menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan hasil panen. Selain itu, kelebihan penggunaan pupuk organik dari TKKS ialah mampu mengurangi limbah TKKS, alat dan bahan yang dibutuhkan relatif sederhana, mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, menjaga kelembaban tanah, dan menurunkan penggunaan pupuk sintesis yang dapat merusak lingkungan. Pupuk ini juga dinilai lebih tepat sasaran untuk dipergunakan pada tanaman perkarangan maupun tanaman perkebunan di Nagari Koto Nan Empat Dibawah, Kecamatan IX Koto, Kabupaten Dharmasraya. Pembuatan pakan ternak alternatif belum sepenuhnya berhasil sesuai dengan apa yang diharapkan karena kondisi penyimpanan yang tidak optimal seperti masih terdapatnya udara di dalam silo atau tempat penyimpanan silase tersebut.

Hambatan dalam menjalankan kegiatan ini adalah kurangnya alat untuk mencacah tandan kosong kelapa sawit dan pelepah daun kelapa sawit, serta dalam proses pencampuran bahan pembuatan pupuk organik dan pakan ternak alternatif tidak sama persis takarannya dengan jumlah yang telah ditakar karena tidak adanya alat pengukur dan alat pencampur. Pada saat melakukan sosialisasi di Aula Kantor Wali Nagari tertundanya kegiatan ini karena kurangnya ketersediaan alat untuk penyampaian materi. Materi yang disampaikan kepada masyarakat terutama petani dan

peternak tidak sepenuhnya dapat dipahami karena ilmu pengetahuan pendidikan masyarakat yang masih minim.

4. KESIMPULAN

Praktik pembuatan pupuk organik dan pakan ternak alternatif dapat dipahami masyarakat dengan baik, terlihat dari antusias peserta pada saat acara sosialisasi. Begitu pula pada saat praktik di lapangan langsung, banyak masyarakat mau mencobakan secara mandiri hasil sosialisasi yang telah didapatkan. Pupuk organik yang dihasilkan memiliki ciri-ciri yang sesuai standar pupuk organik, yaitu berwarna hitam, tekstur gembur seperti tanah serta tidak memiliki bau yang menyengat. Hasil evaluasi dari tim program kerja Kuliah Kerja Nyata Universitas Andalas Tahun 2024 khusus "Program Pengolahan Limbah Kelapa Sawit Menjadi Pupuk Organik dan Pakan Ternak Ternak Alternatif", dengan program ini perekonomian masyarakat semakin meningkat dari segi pendapatannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberi dukungan finansial terhadap kegiatan pengabdian ini, termasuk pemerintah Nagari Koto Nan Empat Dibawah beserta perangkat nagari nya yang telah memfasilitasi program kerja Kuliah Kerja Nyata Tahun 2024 ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariska, E., Harahap, F.S., y Dalimunthe, B.A., & Septyani, I. (2022). Pelatihan Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) untuk Dijadikan Pupuk Organik di Desa Tebing Tinggi Pangkatan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 13(1), 201-208.
- Awiyana, R., Jiyanto, & Anwar, P., (2021). Kualitas Nutrisi Silase Kelapa Sawit (Pelepah dan Daun) Terhadap Penambahan Kombinasi Molases Dan Bahan Aditif Cairan Asam Laktat. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10 (3), 473-483.
- Barus, Adil., Rosmiati., Maulidna., Nelza, Novia., & Astuti, Sri. (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.
- Car, A., Trisuchon, J., Ayaragarnchanakul, E., Creutzig, F., Javaid, A., Puttanapong, N., Tirachini, A., Irawan, M. Z., & Chalermpong, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit (Tandan Kosong Kelapa Sawit) Sebagai Pilihan Organik Tamaman Yang Ramah Lingkungan Di Kabupaten Labuhan Batu Utara. *International Journal of Technology*, 47(1).
- Heriza, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Organik Dapur Menjadi Pupuk Organik Cair Melalui Kegiatan KKN Reguler di Nagari Silago, Kecamatan Sembilan Koto, Kabupaten Dharmasraya. *Alamtana*. 4 (2): 197-200.
- Jaelani, A., Gunawan, A., & Asriani, I. (2014). Pengaruh Lama Penyimpanan Silase Daun Kelapa Sawit Terhadap Kadar Protein Dan Serat Kasar. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 39 (1), 8-16. <https://dx.doi.org/10.31602/zmip.v39i1.29>
- Salamiyah & Hizriani, N. (2023). Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) di Sekolah. *Jalujur: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 69-78. <http://dx.doi.org/10.18592/jalujur.v2i2.11022>
- Nurhasnita, F., Yaherwandi, F., & Efendi, S. (2020). Survei Hama Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Sembilan Koto Kabupaten Dharmasraya. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 4(1), 6–17. <http://dx.doi.org/10.25047/agriprima.v4i1.347>

- Purnamasari, D., Syamduhaidi, Erwan, Sumiati, & Pardi. (2021). Penyuluhan Pemanfaatan Pakan Ternak Alternatif Di Desa Pengkelak Mas Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Abdi Insani Universitas Mataram*, 8(1), 32-38. <http://dx.doi.org/10.29303/abdiinsani.v8i1.372>
- Salmina, S. (2017). Studi Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Oleh Masyarakat Di Jorong Koto Sawah Nagari Ujung Gading Kecamatan Lembah Melintang. *Jurnal Spasial*, 3(2), 33-40. <https://doi.org/10.22202/js.v3i2.1604.g911>