

Penyuluhan dan Pelatihan Pemanfaatan Limbah Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan

Arief Suardi Nur Chairat¹, Lia Nur Octavia², Hendri³, Ade Caswito⁴, Dyah Pratiwi Kusumastuti⁵, Tri Wahyu Oktaviani Putri⁶

Program Studi Teknik Industri^{1,2}, Program Studi Teknik Mesin³, Program Studi Kewirausahaan⁴, Program Studi Teknik Sipil⁵, Program Studi Teknik Elektro⁶

Institut Teknologi PLN

e-mail: arief.suardi@itpln.ac.id

Abstrak

Pada saat ini sumber energi didominasi pada bahan tak terbarukan yang lama kelamaan akan habis, sehingga pentingnya pengenalan kepada elemen masyarakat mengenai sumber energi terbarukan yang dapat diperoleh dari lingkungannya seperti biomassa dari limbah pertanian. Kampung Lantosan, Desa Gunung Bayu dengan penduduk mayoritas petani kelapa sawit sebagai mitra belum memanfaatkan limbah organik ketika panen kelapa sawit sehingga menumpuk dan mengganggu kenyamanan lingkungan. Kegiatan PkM yang dilaksanakan di daerah mitra terdiri dari penyuluhan dan pelatihan mengenai pemanfaatan limbah organik menjadi energi. Melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan mengenai pengolahan limbah pertanian kelapa sawit, mitra memiliki pengetahuan mengenai manfaat limbah organik sebagai sumber energi dan kemampuan mengenai teknik pengolahan limbah organik menjadi biopellet. Biopellet yang dihasilkan digunakan sebagai bahan bakar kompor maupun bahan bakar dalam proses gasifikasi untuk menjadi *syngas* yang digunakan oleh pembangkit listrik. Selain itu dengan pemanfaatan limbah hasil panen pertanian kelapa sawit sehingga limbah berkurang dan lingkungan menjadi lebih bersih.

Kata Kunci: *Energi, Kelapa, Limbah, Perkebunan, Sawit, Sumber.*

Abstract

At present energy sources are dominated by non-renewable materials which will run out over time, so it is important to introduce elements of society about renewable energy sources that can be obtained from the environment such as biomass from agricultural waste. Kampung Lantosan, Desa Gunung Bayu with a majority population of oil palm farmers as partners have not utilized organic waste when harvesting oil palm so that it accumulates and disturbs the comfort of the environment. PkM activities carried out in partner areas consist of counseling and training on the utilization of organic waste into energy. Through counseling and training activities regarding the processing of palm oil agricultural waste, partners have knowledge about the benefits of organic waste as an energy source and the ability to process organic waste into biopellets. The resulting biopellets are used as stove fuel or fuel in the gasification process to become syngas used by power plants. In addition to that, by utilizing the waste from oil palm agricultural crops, waste is reduced and the environment becomes cleaner.

Kata Kunci: *Energy, Coconut, Waste, Plantation, Palm Oil, Resources.*

PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan semua kebutuhan untuk memenuhi kehidupan semakin meningkat. Salah satu kebutuhan yang meningkat adalah kebutuhan akan energi. Energi merupakan modal dasar pembangunan berkelanjutan, karena energi sebagai penggerak ekonomi dalam bentuk bahan baku maupun komoditas (Aisah & Herdiansyah, 2020). Tanpa energi, manusia akan kesulitan menjalani kehidupan karena hampir seluruh aktivitas membutuhkan energi seperti sebagai penggerak transportasi dan kebutuhan rumah tangga untuk memasak serta penerangan (Nur Chairat et al., 2020).

Sumber energi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut masih didominasi energi yang berasal dari fosil atau energi tak terbarukan. Sumber energi tak terbarukan sangat terbatas dan akan habis ketersediaannya, sehingga sumber energi terbarukan merupakan sumber energi yang perlu dikembangkan dan diterapkan. Sumber energi terbarukan merupakan sumber energi yang dapat diperbarui tanpa dampak negatif terhadap lingkungan (Eka Satria Putra et al., 2020) atau sumber energi yang secara terus menerus dapat diganti (Nurkholis et al., 2020). Berdasarkan keadaan astronomis dan geografis Indonesia, sumber energi baru terbarukan yang menjadi potensi besar diantaranya panas bumi, angin, surya dan biomassa (Adistia et al., 2020).

Biomassa adalah bahan bakar yang berasal dari zat-zat organic yang tersusun akibat proses fotosintensis pada tumbuh-tumbuhan (Ridhuan et al., 2019). Ditinjau dari ketersediaan sumber bahan baku untuk menjadi energi biomassa di Indonesia, pada 3 peringkat pertama adalah kelapa sawit, sekam padi dan kayu karet (Riyanto et al., 2022). Ketiga bahan baku tersebut berasal dari pertanian-pertanian untuk diolah menjadi bahan-bahan kebutuhan lain. Namun limbah hasil pengolahan pertanian tersebut yang menjadi permasalahan karena jarang termanfaatkan, umumnya masyarakat hanya membakar sampai menjadi abu dan dibiarkan menumpuk sehingga limbah hasil pertanian tersebut yang dimanfaatkan menjadi energi biomassa.

Kampung Lantosan, Desa Gunung Bayu, Kabupaten Simalungun sebagian besar penduduknya memiliki mata pencarian sebagai petani kelapa sawit. Setiap kali setelah panen kelapa sawit, maka limbah organik cukup banyak dan kurang termanfaatkan. Limbah organik akibat aktivitas perkebunan kelapa sawit antara lain pelepah dan batang sawit (Mukhlis et al., 2021). Dampak dari limbah organik tersebut dapat menjadi tempat persembunyian binatang reptil yang berbahaya, lingkungan menjadi kotor dan bau akibat pembusukan limbah. Sedangkan pabrik pengolahan kelapa sawit juga menghasilkan limbah tandan kosong kelapa sawit dan limbah lumpur yang perlu perhatian lebih karena belum termanfaatkan (Azfindo et al., 2021).

Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan pemanfaatan limbah organik menjadi biomassa. Biomassa tersebut nantinya akan menjadi sumber energi terbarukan untuk kemudian dimanfaatkan menjadi sumber listrik

dan bahan bakar memasak. Sumber listrik di Kampung Lantosan sendiri masih bergantung dari PT. PLN serta bahan bakar memasak masih didominasi penggunaan gas LPG. Limbah pertanian kelapa sawit tersebut akan diolah menjadi biopelet, dimana biopelet merupakan bahan bakar padat berbasis biomassa yang berbentuk pelet (Falah & Nelza, 2019).

Tidak termanfaatkannya limbah organik yang melimpah hasil aktivitas perkebunan kelapa sawit, mendasari pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di Kampung Lantosan, Desa Gunung Bayu, Kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun. Kegiatan PkM dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan dan pelatihan mengenai biomassa dari limbah organik. Melalui penyuluhan dan pelatihan pengolahan limbah organik menjadi biopelet, diharapkan masyarakat mengenal teknik-teknik pengolahan limbah organik, berkurangnya volume limbah organik sehingga lingkungan lebih bersih, aman, nyaman dan menjadi masyarakat mandiri energi.

METODE

Secara garis besar, tahapan kegiatan PkM yang dilaksanakan di Kampung Lantosan, Desa Gunung Bayu, Kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun terdiri dari tahap pendahuluan, tahap pemeriksaan permasalahan dan tahap pelaksanaan.

Tahap Pendahuluan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pendahuluan antara lain penentuan lokasi dan waktu PkM, wawancara dengan mitra terkait situasi dan kondisi lokasi, permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh mitra dan diskusi tim mengenai permasalahan yang dihadapi mitra untuk menentukan solusi yang dapat dilakukan.

Tahap Pemeriksaan Permasalahan

Tahapan pemeriksaan permasalahan mengacu pada wawancara dengan mitra terkait permasalahan yang dihadapi serta diskusi tim terkait solusi yang dapat ditawarkan atas permasalahan yang ada. Berdasarkan hasil wawancara akan ditentukan 1 permasalahan oleh tim. Permasalahan yang dipilih tersebut akan dicari solusi yang efektif dan efisien, mudah diterapkan dan dilakukan secara mandiri oleh mitra. Solusi yang telah ditentukan akan ditawarkan kepada mitra melalui diskusi.

Tahap Pelaksanaan

Setelah solusi atas permasalahan mitra disepakati, dilanjutkan dengan kegiatan inti dari PkM yaitu penyuluhan dan pelatihan. Penyuluhan yang disampaikan mengenai teknik-teknik pemanfaatan limbah organik dan pemanfaatan hasil luarannya. Penyuluhan ini bertujuan agar mitra memahami manfaat dari limbah organik sebagai sumber energi terbarukan. Sedangkan pelatihan pada kegiatan PkM yang dilakukan adalah melatih mitra bagaimana mengolah limbah organik menjadi bahan *Refuse Derived Fuel* (RDF). Dari bahan

RDF tersebut nantinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak maupun sumber listrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan utama dari PkM yang dilaksanakan di Kampung Lantosan, Desa Gunung Bayu ini adalah penyuluhan dan pelatihan yang dilaksanakan selama kurang lebih 3 hari. Pada hari pertama dilakukan penyuluhan dan pada hari kedua serta ketiga diadakan pelatihan pengolahan limbah organik.

Penyuluhan Pemanfaatan Limbah Organik

Materi utama penyuluhan yang disampaikan mengenai teknik pengolahan limbah organik menjadi biopellet. Limbah organik yang digunakan pada kegiatan PkM disesuaikan dengan lokasi mitra yang mayoritas merupakan lahan perkebunan kelapa sawit, sehingga menggunakan limbah-limbah perkebunan tersebut. Limbah perkebunan kelapa sawit dapat berupa pelepasan sawit, batang sawit (Mukhlis et al., 2021), tandan sawit kosong dan cangkang sawit. Namun pada kegiatan PkM ini hanya akan menggunakan tandan sawit kosong dan cangkang sawit. Hal tersebut karena dalam proses pembuatan biopelet terdapat proses pengeringan dan pencacahan, jika menggunakan batang sawit akan membutuhkan waktu pengeringan yang lama dan alat pencacah yang besar.

Pada kegiatan penyuluhan, selain menjelaskan mengenai teknik atau proses pengolahan limbah organik dari perkebunan kelapa sawit juga dijelaskan mengenai manfaat biopelet yang dihasilkan. Biopelet dapat digunakan sebagai bahan baku Gasifikasi untuk menjadi *syngas* dan dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar kompor. *Syngas* ini yang menjadi sumber energi atau bahan bakar pembangkit listrik. Melalui kegiatan penyuluhan dapat meningkatkan pengetahuan mitra mengenai pengolahan limbah organik dan meningkatkan kesadaran mitra dalam menjaga keamanan dan kenyamanan lingkungan tempat tinggal dan bekerja.

Kegiatan penyuluhan pada hari pertama ditutup dengan kegiatan tanya-jawab. Mitra atau pada kegiatan ini adalah masyarakat di Kampung Lantosan, Desa Gunung Bayu cukup antusias mengenai materi yang disampaikan. Hal tersebut diketahui dari berbagai pertanyaan yang disampaikan mitra Diantaranya mengenai manfaat ekonomi dari biopelet yang dihasilkan dari pengolahan limbah organik.



Gambar 1. Penyuluhan Manfaat Limbah Organik Menjadi Biomassa



Gambar 2. Alur pengolahan limbah kelapa sawit menjadi biopellet

Pelatihan Pembuatan Biopelet

Pelaksanaan pelatihan dilakukan selama 2 hari karena materi pelatihan dibagi menjadi 2 sesi yaitu sesi pengenalan peralatan dan bahan yang digunakan dan penjelasannya serta sesi demonstrasi pengolahan yang juga diikuti oleh peserta pelatihan atau mitra.

Sesi pengenalan peralatan dan bahan bertujuan agar mitra atau peserta pelatihan mengetahui jenis-jenis peralatan yang digunakan, mengetahui bahan utama dan bahan tambah jika diperlukan dalam pengolahannya. Pada kesempatan tersebut, tim PkM menggunakan peralatan sederhana yang tersedia di lokasi mitra, agar mitra tidak mengeluarkan biaya untuk membeli peralatan baru.

Selain mengenalkan peralatan yang digunakan, tim PkM juga menjelaskan bahan utama yang akan digunakan, menunjukkan hasil pengolahan limbah organik yang telah disiapkan sebelumnya oleh tim dan mengenalkan bahan tambahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas biopelet dan briket. Setelah penjelasan mengenai peralatan dan bahan, tim PkM juga menjelaskan mengenai ukuran bahan utama agar proses pengeringan lebih singkat.

Pada hari ketiga yaitu pada kegiatan demonstrasi, mitra atau peserta pelatihan langsung memraktekkan pengolahan limbah tandan sawit kosong dan cangkang sawit menjadi biopelet. Urutan kegiatan pelatihan terdiri dari:

- Pengumpulan bahan yang berupa limbah tandan sawit kosong dan cangkang sawit yang telah disiapkan sebelumnya. Cangkang sawit pada kegiatan pelatihan sudah dalam keadaan kering, sedangkan tandan sawit yang disiapkan sebagian sudah dalam keadaan kering dan sisanya masih dalam keadaan basah.
- Pemotongan tandan sawit kosong menjadi bagian yang lebih kecil dengan tujuan mempercepat proses pengeringan dan memudahkan proses pencacahan.
- Pencampuran bahan-bahan yang telah dicampur dengan perekat alamiah. Perekat alamiah dapat menggunakan getah tanaman damar atau menggunakan tepung tapioka.

d. Pencetakan biopelet, setelah seluruh bahan tercampur dengan rata dilanjutkan dengan pencetakan biopelet dengan menggunakan penggiling daging skala rumah tangga. Hal tersebut dikarenakan tim PkM tidak memungkinkan membawa mesin pencetak, selain itu penggiling daging skala rumah tangga lebih mudah didapatkan dari lokasi mitra.

Uji coba, setelah biopelet dicetak dilanjutkan dengan uji coba pembakaran langsung sebagai bahan bakar kompor dan penjelasan melalui penayangan proses gasifikasi yang menggunakan bahan biopelet sampai menjadi *syngas* dan dapat menjadi sumber energi listrik.



Gambar 3. Alur pelaksanaan pelatihan

Pada kegiatan demonstrasi dan pelatihan, mitra atau peserta pelatihan sangat antusias karena mereka dapat langsung mempraktekkan bagaimana mengolah limbah dari kelapa sawit menjadi bahan yang memiliki nilai ekonomi. Melalui kegiatan PkM ini, diharapkan kedepannya mitra dapat mengembangkan kemampuan dan pengetahuannya dalam pengolahan limbah organik serta sebagai langkah awal untuk mewujudkan masyarakat mandiri energi.

SIMPULAN

Melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan mengenai pengolahan limbah organik khususnya limbah yang dihasilkan dari aktivitas pada perkebunan kelapa sawit yaitu tandan sawit kosong dan cangkang sawit, mitra memiliki pengetahuan mengenai teknik-teknik pengolahan limbah organik serta memiliki kemampuan untuk mengolahnya. Selain itu, melalui kegiatan ini mitra dapat mewujudkan lingkungan tempat tinggal yang bersih serta mewujudkan masyarakat yang mandiri akan energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adistia, N. A., Nurdiansyah, R. A., Fariko, J., Vincent, V., & Simatupang, J. W. (2020). Potensi Energi Panas Bumi, Angin, Dan Biomassa Menjadi Energi Listrik Di Indonesia. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2), 105. <https://doi.org/10.24912/tesla.v22i2.9107>
- Aisah, I. U., & Herdiansyah, H. (2020). Strategi Pemberdayaan Masyarakat dalam Pelaksanaan Program Desa Mandiri Energi. *Share : Social Work Journal*, 9(2), 130. <https://doi.org/10.24198/share.v9i2.21015>
- Azfindo, Riyandini, V. L., & Sawir, H. (2021). Potensi Limbah Lumpur IPAL dan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Refuse Derived Fuel (RDF). *Jurnal Sains*

- Dan *Teknologi*.
https://repository.sttind.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/119/1677256001948_1610024428024_Jurnal%20AZFINDO-RDF-ACC.pdf?sequence=1
- Eka Satria Putra, L., Eka Sari, K., & Meidiana Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, C. (2020). Pemanfaatan Limbah Kotoran Ternak menjadi Energi Alternatif Biogas Skala Rumah Tangga Dusun Ganggsan. *Planning for Urban Region and Environment*, 9(2), 131-138.
- Falah, M., & Nelza, N. (2019). Pembuatan Biopelet Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Sebagai Bahan Bakar Terbarukan. *Ready Star*, 2(1), 90-95. <http://ptki.ac.id/jurnal/index.php/readystar/article/view/41>
- Mukhlis, T., Amri, I., & Helwani, Z. (2021). Upgrading Karakteristik Biopelet Tandan Kosong Sawit Dengan Penambahan Oil Sludge Sebagai Co-Firing. *Journal of Bioprocess, Chemical and Environmental Engineering Science*, 2(1), 1-11. <https://doi.org/10.31258/jbchees.2.1.1-11>
- Nur Chairat, A. S., Eddy, J., Antono, V., Sahlani, Nofirman, & Rumondor, M. M. (2020). Sosialisasi Pemanfaatan Tenaga Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Di Desa Ciherang Pondok, Kabupaten Bogor. *Terang*, 2(2), 109-116.
- Nurkholis, Nusantoro, S., & Awaludin, A. (2020). Pemanfaatan Limbah Ternak Sebagai Sumber Energi Terbarukan (Renewable Energy) Dalam Upaya Menuju Masyarakat Mandiri Energi.: *Polije Proceedings Series*, 161-165. <https://proceedings.polije.ac.id/index.php/ppm/article/view/127>
- Ridhuan, K., Irawan, D., Zanaria, Y., & Firmansyah, F. (2019). Pengaruh Jenis Biomassa Pada Pembakaran Pirolisis Terhadap Karakteristik Dan Efisiensibioarang - Asap Cair Yang Dihasilkan. *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin*, 20(1), 18-27. <https://doi.org/10.23917/mesin.v20i1.7976>
- Riyanto, H., Hardianto, T., Adriansyah, W., & Jeffry, G. Y. (2022). Studi Termodinamika Pembakaran Kombinasi Batu Bara dan Biomassa Limbah. *JMPM (Jurnal Material Dan Proses Manufaktur)*, 5(2), 82-90. <https://doi.org/10.18196/jmpm.v5i2.13903>