

## Pemanfaatan Limbah Peternakan untuk Ketahanan dan Kemandirian Energi, Pangan, dan Lingkungan di Kampung Marga Mulya Distrik Semangga Kabupaten Merauke Provinsi Papua Selatan

**Adik Putra Andika\*<sup>1</sup>, Parjono<sup>2</sup>, Wiyan Afriyanto Pamungkas<sup>3</sup>, Eko Budianto<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Musamus, Indonesia

<sup>2,3</sup>Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus, Indonesia

<sup>4</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Musamus, Indonesia

\*e-mail: [andika\\_ft@unmus.ac.id](mailto:andika_ft@unmus.ac.id) <sup>1</sup>, [parjono@unmus.ac.id](mailto:parjono@unmus.ac.id) <sup>2</sup>, [wiyam\\_pamungkas@unmus.ac.id](mailto:wiyam_pamungkas@unmus.ac.id) <sup>3</sup>, [budianto\\_ft@unmus.ac.id](mailto:budianto_ft@unmus.ac.id) <sup>4</sup>

### Abstrak

Kabupaten Merauke merupakan salah satu daerah yang memiliki Program Sentra Peternakan Rakyat (SPR). Metode beternak umumnya dilakukan secara umbaran, ternak dilepas atau diikat pada ladang siang hari (tidak dikandangkan) sehingga limbah/feses mencemari lingkungan karena menimbulkan pencemaran udara akibat bau yang tidak sedap. Permasalahan lainnya yaitu kelangkaan bahan bakar minyak tanah untuk memasak. Tujuan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yaitu Pemanfaatan Limbah Peternakan Untuk Ketahanan dan Kemandirian Energi, Pangan, dan Lingkungan di Kampung Marga Mulya Distrik Semangga Kabupaten Merauke Provinsi Papua Selatan, yaitu dengan membuat biodigester. Metode kegiatan yaitu pemilihan lokasi dan kelompok peternak, sosialisasi kegiatan, pembuatan biodigester, pelatihan, dan monitoring kegiatan. Hasil kegiatan pengabdian kepada Masyarakat yaitu pembangunan biodigester dengan ukuran tinggi 2,70 m dan diameter 1,30 m berbahan pasangan batu bata dan beton dan terintegrasi secara langsung pada kendang ternak sapi. Proses pemanenan biogas dapat dilakukan setelah  $\pm 14$  hari fermentasi feses/ limbah setelah terisi penuh.

**Kata kunci:** Biodigester, Biogas, Limbah, Organic, Pupuk

### Abstract

Merauke Regency is one region with a People's Livestock Center Program (SPR). The method of raising livestock is generally carried out openly, the livestock are released or tied in the field during the day (not caged) so that the waste/feces pollute the environment because it causes air pollution due to unpleasant odors. Another problem is the scarcity of kerosene fuel for cooking. The Community Service activity aims to use livestock waste for energy, food, and environmental security and independence in Marga Mulya Village, Semangga District, Merauke Regency, South Papua Province by making a biodigester. The activity methods are selecting locations and groups of breeders, socializing activities, making biodigesters, training, and monitoring activities. The result of community service activities is the construction of a biodigester with a height of 2.70 m and a diameter of 1.30 m made from brick and concrete and integrated directly into the cattle drum. The biogas harvesting process can be carried out after  $\pm 14$  days of feces/waste fermentation after being filled.

**Keywords:** Biodigesters, Biogas, Fertilizer, Organic, Waste

## 1. PENDAHULUAN

Kampung Marga Mulya merupakan salah satu kampung di Distrik Semangga Kabupaten Merauke Provinsi Papua, memiliki luas wilayah administrasi sekitar 40 km<sup>2</sup>, dengan jumlah jiwa 3.200, dan jumlah kepala keluarga sebanyak 1.040 jiwa. Mata pencaharian utama masyarakat Kampung Marga Mulya sebagian besar adalah petani padi dan hortikultura. Pada umumnya masyarakat yang berprofesi sebagai petani mempunyai ternak seperti unggas, Selain bertani dan berkebun, umumnya memelihara ternak sapi, kambing, babi, dan unggas (Parjono et al., 2021). Pada tahun 2022 jumlah hewan ternak di Kabupaten Merauke mencapai hingga 76.165 ekor. Jumlah ini didominasi oleh sapi potong sebesar 57 persen. Selain ternak, di Kabupaten Merauke juga terdapat populasi unggas yang mencapai hingga 2.893.560 ekor dengan dominasi oleh ayam kampung sebanyak 2.075.619 ekor. Jumlah ternak sapi potong pada tahun 2022 di Distrik Semangga sebanyak 6.340 ekor (MERAUKE, n.d.). Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan

kotoran berkisar 8 – 10 kg per hari atau 2,6 – 3,6 ton per tahun atau setara dengan 1,5-2 ton pupuk organik sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan mempercepat proses perbaikan lahan (Kasworo et al., 2013). Kabupaten Merauke ditunjuk oleh pemerintah pusat sebagai salah satu daerah untuk Program Sentra Peternakan Rakyat (SPR) pada tahun 2015 (Nugie, 2015). Metode beternak umumnya dilakukan secara umbaran, ternak dilepas atau diikat pada ladang siang hari (tidak dikandangkan) sehingga limbah/ feses mencemari lingkungan karena menimbulkan bau yang tidak sedap. Terdapat beberapa peternak yang mengandangkan sapi, namun umumnya kandang ternak masih lantai tanpa perkerasan, selain itu pemanfaatan kotoran ternak (sapi) belum optimal sehingga lantai kandang menjadi becek dan menimbulkan kebauan dan mencemari lingkungan. Bau yang ditimbulkan menjadi persoalan dalam kehidupan bermasyarakat, sehingga perlu penanganan serius agar tidak mengganggu kenyamanan dari para tetangga.

Hasil observasi bahwa rata-rata petani dalam memelihara dan mengandangkan ternak sapi sebanyak 2-5 ekor ternak. Bapak Sunoto merupakan salah satu contoh petani padi-palawija, juga berternak sapi dan unggas di Kampung Marga Mulya Distrik Semangga Merauke. Metode ternak sapi yang dikandangkan secara semi intensif sebanyak 5 ekor dan di umbar berjumlah 6 ekor. Tanpa disadari, sektor peternakan khususnya ternak ruminansia merupakan penyumbang gas metana di atmosfer. Kotoran ternak padat maupun cair memiliki potensi menghasilkan emisi gas metana  $CH_4$  dan dinitrogen oksida  $N_2O$  selama proses penyimpanan, pengolahan, dan penumpukan. Kotoran ternak yang dapat mempengaruhi jumlah emisi gas rumah kaca adalah bagian kotoran didekomposisi secara anorganik dan jumlah kotoran yang dihasilkan (Handriyono et al., 2019).

Permasalahan Nasional Indonesia terdiri dari permasalahan lingkungan hidup, energi, dan pupuk organik, terutama di desa. Di Merauke kelangkaan energi terutama bahan bakar minyak (BBM), sejak awal tahun 2022, setiap membeli solar, para sopir truk ataupun mobil angkutan antar kabupaten, harus mengikuti alur antrean panjang, di sepanjang bahu jalan menuju SPBU. Pembelian minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak dan pupuk kimia bersubsidi juga semakin sulit dan langka dengan menggunakan kartu keluarga sebagai syarat administrasi.

Kampung Marga Mulya merupakan kampung Transmigrasi dan terletak dekat dengan kota Merauke dan Universitas Musamus sekitar 20 Km. Umumnya masyarakat petani di Kampung Marga Mulya Distrik Semangga Merauke mempunyai ternak juga memiliki lahan pertanian tanaman pangan yang dilakukan secara bersifat sub-sektoral artinya pengembangan usaha tani dan usaha penggemukkan sapi potong masih berjalan sendiri-sendiri tanpa mengintegrasikan kedua usaha tersebut, bila diintegrasikan akan memberikan hasil yang lebih optimal. Pengabdian Kepada Masyarakat di Kampung Marga Mulya dengan Skema “Pemberdayaan Berbasis Masyarakat” dapat menjadi pilot project/ sarana edukasi bagi mahasiswa, siswa, serta kampung-kampung lainnya di Provinsi Papua Selatan tentang pemanfaatan waste/ limbah ternak sebagai energi dan ketahanan pangan, sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Kegiatan Program Pengabdian Pemberdayaan Berbasis Masyarakat difokuskan pada pemanfaatan limbah ternak sapi untuk digunakan sebagai biogas dan pupuk organik berkualitas dengan cara membuat lantai kandang yang terintegrasi dengan reactor biogas dan tersalurkan ke rumah warga disekitar. Melalui Kegiatan Bersama masyarakat dapat meningkatkan IKU Universitas. Selain itu, mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan tersebut dapat di konversi ke Mata Kuliah Energi Terbarukan dan Penanganan Limbah Pertanian pada Program Studi Teknik Pertanian Universitas Musamus. Bagi masyarakat, melalui implementasi peternakan terintegrasi dengan biogas dapat dicapai kemandirian energi, pangan, dan kesehatan lingkungan.

## 2. METODE

Kegiatan PKM dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2023 pada salah satu anggota kelompok tani yang memiliki peternakan sapi potong di Kampung Marga Mulya Kabupaten Merauke. Penentuan lokasi dilakukan dengan pertimbangan bahwa salah satu kampung/ desa yang terletak dekat dengan pusat Kota Merauke dan memiliki ternak sapi yang

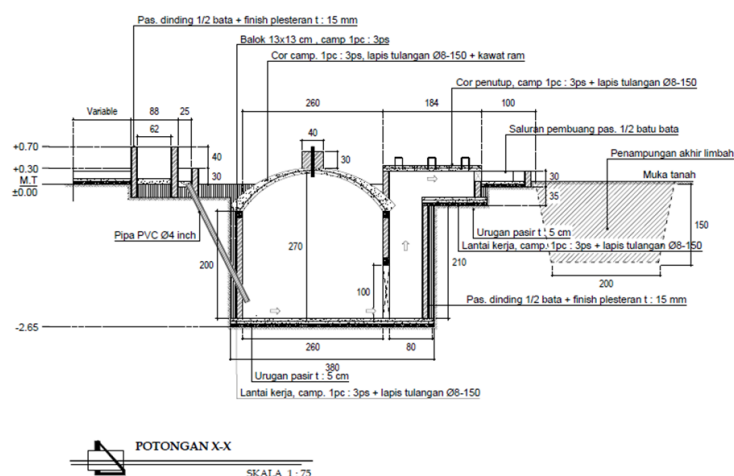
dikandangkan. Metode pendekatan yang dilakukan untuk mendukung realisasi program dilakukan melalui beberapa tahap diantaranya:

- Pemilihan kelompok peternak/individu yang ada di Kampung Marga Mulya berdasarkan kelompok/ Individu yang memiliki potensi diantaranya: memiliki peternakan sapi dan kotoran sapi
- Sosialisasi Kegiatan; Pada tahap ini bertujuan agar kesadaran masyarakat yang memiliki ternak sapi menjadi terbuka dalam pemanfaatan kotoran sapi sebagai bahan baku pembuatan biogas dan pupuk organik atau memperkuat pemahaman mengenai prinsip-prinsip yang menentukan keberhasilan adopsi teknologi.
- Pelaksanaan Pembuatan Reaktor Biogas; Membangun percontohan instalasi biogas limbah peternakan skala rumah tangga pada anggota kelompok terpilih yang mengikuti pelatihan dan yang dinilai akan menjadi pelopor untuk kesuksesan pelaksanaan pengembangan Desa mandiri Energi (DME).
- Pelatihan; Materi pelatihan adalah tentang teknologi biogas bertujuan untuk: (1) memberikan pemahaman, pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat mengenai Teknik pembuatan dan pemeliharaan reaktor biogas, serta pemanfaatan gas yang dihasilkan, dan (2) menerapkan landasan-landasan untuk mengubah budaya masyarakat mengkonsumsi energi konvensional, dan kayu bakar menjadi pengguna energi alternatif biogas dari kotoran sapi. Peserta utama pelatihan berasal dari kelompok peternak/ individu terpilih yang memiliki jumlah kotoran ternak sapi yang memadai sebagai bahan baku pembuatan biogas.
- Monitoring dan Evaluasi; Monitoring dan evaluasi merupakan kegiatan untuk menilai tingkat keberhasilan dan keberlanjutan kegiatan pengabdian ini. Diharapkan masyarakat dapat terus memanfaatkan teknologi yang telah diberikan, yaitu instalasi biogas yang memanfaatkan limbah kotoran ternak sapi. Selain itu, hasil limbah kotoran ternak sapi, tidak hanya dapat memproduksi menjadi biogas namun juga menjadi sumber energi listrik alternatif yang dapat digunakan oleh rumah tangga maupun industri.

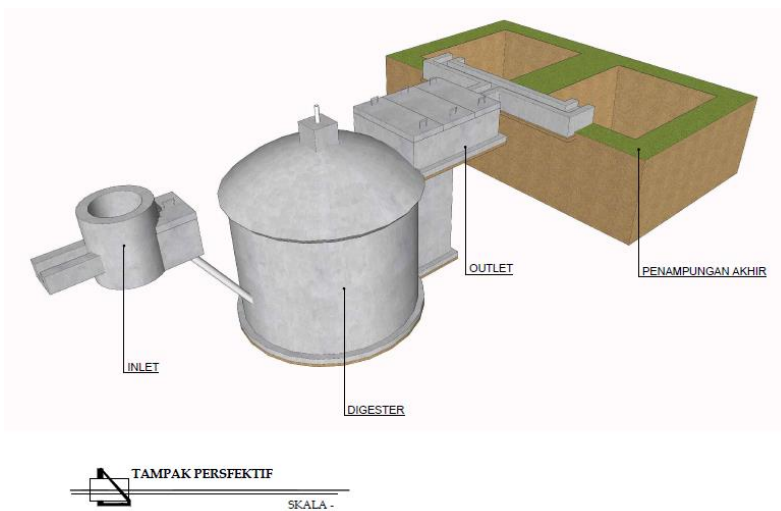
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Rancang Bangun Biodigester

Berdasarkan kegiatan survey dan analisis permasalahan serta potensi Kampung Marga Mulya, maka dirancang biodigester dengan dimensi tinggi 2,7 m dengan diameter 1,3 m, berkapasitas 13-15 m<sup>3</sup> dengan dinding pasangan batu bata merah dan berlantai perkerasan cor semen. Biodigester dibangun dan terintegrasi langsung dengan kendang yaitu dilengkapi dengan bak inlet, biodigester, dan bak outlet, serta bak resapan penampungan *bio-slurry* yang dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik.



Gambar 1. Detail Desain Biodigester



Gambar 2. Perspektif Biodigester

### 3.2. Pembangunan Biodigester

Pembangunan biodigester terbagi kedalam tiga kelompok, yaitu pertama kelompok koordinasi dengan pemilik ternak dan kepala tukang, yaitu kontrak pekerjaan, rencana tenaga kerja, pelaksanaan kegiatan, persiapan material, dan bahan. Kelompok kedua yaitu tahap pembangunan biodigester, yaitu penggalian lubang tanah dan pemasangan dinding dengan batu bata merah sedalam 2 m, lantai cor beton, dan pembuatan kubah biodigester dengan ketinggian 70 cm. sehingga total ketinggian biodigester yaitu 2,7 m. Pada kelompok ketiga yaitu pembangunan lantai kandang ternak perkerasan dengan cor lantai beton.



Gambar 3. Perkerasan lantai kandang (a) pembuatan lantai dasar dan dinding biodigester (b) dan (c) Tampak biodigester dari permukaan tanah



Gambar 4. Biodigester terintegrasi dengan kandang ternak

### 3.3. Pemanfaatan Kotoran Sapi

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa pada umumnya masyarakat Kampung Marga Mulya selain bertani padi dan hortikultura juga berternak sapi dan unggas untuk kegiatan sambilan. Sebagian petani memanfaatkan kotoran sapi untuk kebutuhan sendiri sebagai pupuk tanaman hortikultura penambahan pupuk anorganik. Namun cara mengolahnya masih relatif sederhana yaitu dengan menumpuk kotoran di sekitar kandang hingga kering, setelah jumlahnya banyak baru dibawa ke lahan dan kembali ditumpuk di "gubug" penampungan sebelum digunakan atau ditumpuk di pinggir jalan dekat dengan lahan garapan. Responden memberikan alasan yang relatif hampir sama tentang penggunaan kotoran sapi sebagai pupuk karena barangnya mudah didapat, relatif murah dan memberikan hasil yang baik, namun perlu jumlah kotoran hewan yang banyak. Pada umumnya petani dan peternak belum mengetahui biogas dan memanfaatkan kotoran sapi menjadi biogas. Hingga hari ke-14 biodigester belum menghasilkan biogas. Menurut (Wardana et al., 2021) Proses pembuatan biogas memakan waktu kurang lebih 4-5 minggu dan baru menghasilkan gas dengan tekanan yang kecil.

## 4. KESIMPULAN

Hasil observasi dan wawancara terhadap petani menunjukkan bahwa pada umumnya petani yang memiliki ternak sapi memanfaatkan kotoran sapi untuk kebutuhan sendiri sebagai pupuk tanaman sayuran dan hortikultura. Alasan penggunaan kotoran sapi sebagai penambah pupuk anorganik karena pupuk kandang barangnya mudah didapat, milik sendiri, dan memberikan hasil yang baik. Namun cara mengolahnya masih sederhana yaitu dengan menumpuk kotoran di sekitar kandang hingga kering setelah jumlahnya banyak dalam jangka waktu tertentu kemudian dibawa ke lahan dan ditumpuk di "gubug" penampungan sebelum digunakan atau ditumpuk di pinggir jalan dekat dengan lahan garapan. Hingga hari ke-14 Biodigester belum menghasilkan biogas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah memberi dukungan **financial** terhadap pengabdian ini melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat Kompetitif Nasional Skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat Tahun 2023. Terimakasih juga kami ucapkan kepada seluruh pimpinan Universitas Musamus dan pihak-pihak lain terkait dalam mendukung terlaksananya pengabdian masyarakat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Handriyono, R. E., Sutanto, J. ., & Putra, G. R. G. (2019). Studi Beban Emisi Gas Metan (Ch<sub>4</sub>) Dari Kegiatan Peternakan Di Desa Galengdowo Jombang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS*, 5(2), 119–123.
- Kasworo, A., Izzati, M., & Kismartini. (2013). Daur Ulang Kotoran Ternak Sebagai Upaya Mendukung Peternakan Sapi Potong yang Berkelanjutan di Desa Jogonayan Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan, 2009*, 306–311.
- MERAUKE, B. K. (n.d.). *KABUPATEN MERAUKE DALAM ANGKA 2023*. ©BPS KABUPATEN MERAUKE/BPS-Statistics of Merauke Regency. <https://meraukekab.bps.go.id/publication/download.html?nrbvfeve=NDU4M2U3MjYyY2ViYmIwM2MzMDIhNTk2&xzmn=aHR0cHM6Ly9tZXJhdWtla2FiLmJwcy5nby5pZC9wdWJsaWNhdGlvbi8yMDIzLzAyLzI4LzQ1ODNlNzI2MmNlYmJiMDNjMzA5ZjU5Ni9rYWJ1cGF0ZW4tbWVvYXVrZS1kYWxhbS1hbmdrYS0yMDIzLmh0bWw%3D&twoadfnarfeauf=MjAyMy0xMjI0wNCAwODoxNzoxNw%3D%3D>

- Nugie. (2015). *Kabupaten Merauke Jadi Salah Satu Sentra Ternak Sapi Di Papua*. Merauke.Go.Id. <https://portal.merauke.go.id/news/2131/kabupaten-merauke-jadi-salah-satu-sentra-ternak-sapi-di-papua.html>
- Parjono, Budianto, E., & Andika, A. P. (2021). Teknologi Pengering Padi Uv Dryer Kapasitas 10 Ton Untuk Ketahanan Pangan Di Kampung Marga Mulyakabupaten Merauke. *Musamus Devotion Journal*, 3(2), 124–130.
- Wardana, L. A., Lukman, N., Mukmin, M., Sahbandi, M., Bakti, M. S., Amalia, D. W., Wulandari, N. P. A., Sari, D. A., & Nababan, C. S. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i1.615>