

## Pemanfaatan Kotoran Ternak Sebagai Biogas Dan Pupuk Organik Di Desa Klasmelek

Nita Indriyani<sup>1\*</sup>, Suhria Heremba<sup>1</sup>, Ivan Agustian<sup>2</sup>, Muhammad Salim<sup>2</sup>, Sohibul Ma'arif<sup>2</sup>,  
Ira Resky<sup>3</sup>, Tiurma Panjaitan<sup>3</sup>

Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Kimia

<sup>2</sup>Program Studi Akuakultur

<sup>3</sup>Program Studi Agribisnis

e-mail: \*indriyani61@gmail.com

### **Abstrak**

Masyarakat Kampung Klasmelek termasuk golongan ekonomi menengah ke bawah. Kebanyakan dari mereka hanya menjadi ibu rumah tangga. Dengan memberikan pelatihan melalui program yang dilaksanakan, diharapkan dapat memberikan kegiatan positif dan bermanfaat kepada ibu-ibu Rumah Tangga di Kampung Klasmelek. Sumber lain yang dapat diberdayakan atau dikembangkan lagi adalah pengolahan jerami yang dapat dijadikan silase sebagai pakan ternak dan pemanfaatan kotoran hewan yang dapat dijadikan biogas. Salah satu sumber energi alternatif yang diterapkan di Kampung Klasmelek adalah biogas. Biogas ini berasal dari berbagai macam limbah organik seperti sampah biomassa, kotoran manusia dan kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan menjadi energi. Limbah biogas ini sudah langsung bisa digunakan sebagai pupuk oleh karena kandungan gasnya sudah dikeluarkan, sehingga pada saat diaplikasikan pada tanaman dia sudah layak menjadi pupuk organik (tidak panas lagi). Manfaat penerapan teknologi sumber daya bagi masyarakat adalah kotoran hewan ternak tidak lagi berceceran di sepanjang jalan karena dapat dimanfaatkan menjadi biogas bahkan limbah dari pembuatan biogas (*Bio Slurry*) sendiri dapat dimanfaatkan kembali menjadi pupuk organik, serta dapat membantu menyuburkan lahan pertanian Klasmelek.

**Kata kunci:** *Klasmelek, Biogas, Pupuk, Organik*

### **Abstract**

*The Klasmelek village community belongs to the lower middle economic class. Most of them just become housewives. By providing training through the implemented program, it is hoped that it can provide positive and useful activities for housewives in Klasmelek Village. Other sources that can be empowered or further developed are the processing of straw which can be used as silage as animal feed and the use of animal manure which can be used as biogas. One of the alternative energy sources applied in Klasmelek Village is biogas. This biogas comes from various kinds of organic waste such as biomass waste, human waste and animal waste which can be used as energy. This biogas waste can be directly used as fertilizer because the gas content has been removed, so that when applied to plants it is worthy of being an organic fertilizer (not hot). The benefits of implementing resource technology for the community are livestock manure is no longer scattered along the road because it can be used as biogas and even the waste from making Biogas (*Bio Slurry*) itself can be reused as organic fertilizer, and can help fertilize Klasmelek agricultural land.*

**Keywords:** *Klasmelek, Biogas, Fertilizer, Organic*

### 1. PENDAHULUAN

Desa Klasmelek merupakan salah satu desa yang terletak di Kabupaten Sorong, Papua Barat. Pembukaan kampung Klasmelek diawali dengan

rencana diperuntukan bagi pecahan (KK) Kepala Keluarga dari Kampung Makbalim pada tahun 1995, pada saat itu daerah ini merupakan wilayah dari Kampung Makbalim, daerah ini dinamakan

Transmigrasi Swakarsa Mandiri (TSM), pada tahun 2000. Kampung Klasmelek pada tahun 2020 memiliki kepala keluarga sebanyak 176 KK dengan jumlah jiwa 698 jiwa terdiri dari laki-laki 362 dan perempuan terdiri dari 336. Mata pencaharian Masyarakat Kampung Klasmelek sebagian besar adalah pertanian sayur – mayur dan juga peternak sapi, kambing, babi, dan ayam, ada beberapa warga yang mempunyai kebun salak, dan kebun jeruk yang cukup luas, dan terdapat pula budidaya jamur tiram, serta budidaya ikan lele. Pemberdayaan dibidang perkebunan dan perikanan perlu ditingkatkan, sehingga ini dapat menjadi penunjang perkembangan industri rumah tangga yang akan bersinergi dengan upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat. Pemberdayaan dibidang perkebunan dan perikanan perlu ditingkatkan, sehingga ini dapat menjadi penunjang perkembangan industri rumah tangga yang akan bersinergi dengan upaya peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat.

Berdasarkan hasil pengamatan, masyarakat Kampung Klasmelek termasuk golongan ekonomi menengah ke bawah. Kebanyakan dari mereka hanya menjadi ibu rumah tangga. Dengan memberikan pelatihan melalui program yang kami laksanakan, diharapkan dapat memberikan kegiatan positif dan bermanfaat kepada ibu-ibu Rumah Tangga di Kampung Klasmelek. Sumber lain yang dapat diberdayakan atau dikembangkan lagi adalah pengolahan jerami yang dapat dijadikan silase sebagai pakan ternak dan pemanfaatan kotoran hewan yang dapat dijadikan biogas.

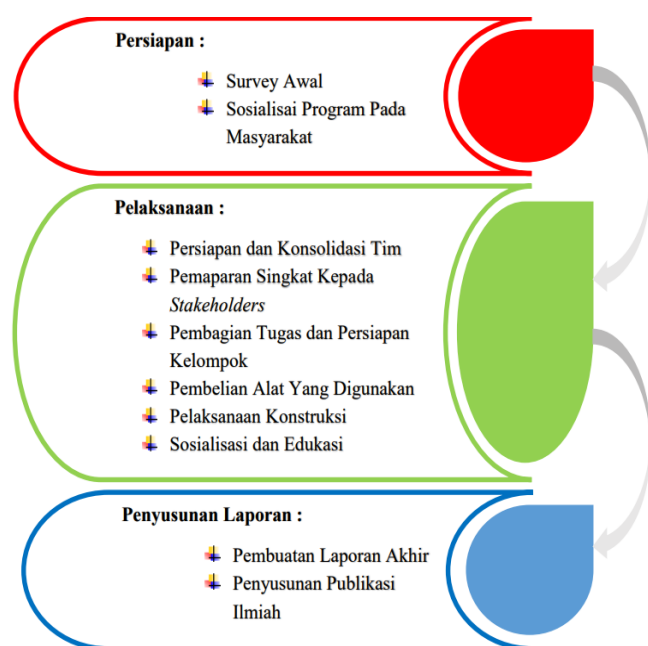
Dengan lahan yang luas ±800 hektar menjadikan desa ini penuh potensi dalam berbagai bidang, karakteristik masyarakat setempat yang belum menyadari akan potensi yang dimiliki wilayahnya. Potensi alam dari bidang perkebunan seperti Salak dengan lahan yang cukup luas dan masih banyak yang lainnya. Sehingga melalui Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) 2020 hingga Program Pengembangan Pemberdayaan Desa (P3D) 2021, kreatifitas masyarakat di Klasmelek dapat diberdayakan dengan adanya pelatihan berbasis ekokreatif pada bidang pertanian dan

industri. Potensi yang ada hampir di seluruh wilayah seperti perkebunan, peternakan, industri kecil keripik salak, pemanfaatan limbah baglog, dan juga budidaya ikan air tawar juga cukup menjanjikan sebagai sumber pendapatan masyarakat desa.

## 2. METODE

Metode dan tahapan pemberdayaan yang dilakukan terlihat pada gambar 1 dan uraian berikut:

- a. Menguraikan *roadmap* kegiatan secara jelas dan sistematis
- b. Survei Awal : Banyaknya objek hasil desa yang dapat dikembangkan, Pengelolaan BUMDES yang baik, Perlu inovasi baru untuk mengembangkan objek-objek hasil produksi desa)
- c. Identifikasi Masalah
- d. Analisis kebutuhan
- e. Penetapan khalayak sasaran
- f. Penyusunan program
- g. Perumusan dan pengukuran indikator keberhasilan program
- h. Pelaksanaan program
- i. Strategi pembinaan khalayak sasaran
- j. Printisan kemitraan
- k. Monitoring dan evaluasi berdasarkan indikator keberhasilan program
- l. Lokakarya hasil dengan menghadirkan stakeholder program



Gambar 1. Metode pelaksanaan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Pembuatan Biogas

Tim PHP2D (Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa) 2020 telah selesai melaksanakan program-program PHP2D di Kampung Klasmek dengan baik. Program ini sangat membantu terutama dalam hal inovasi yang tentunya sangat bermanfaat bagi masyarakat Kampung Klasmek sendiri. Dengan demikian, dalam kegiatan keberlanjutan berupa P3D (Program Pengembangan Pemberdayaan Desa), tim P3D 2021 bersama masyarakat sekaligus mitra bersama-sama merumuskan solusi yang telah disepakati sebelumnya dalam kegiatan PHP2D 2020 berupa sumber energi alternatif.

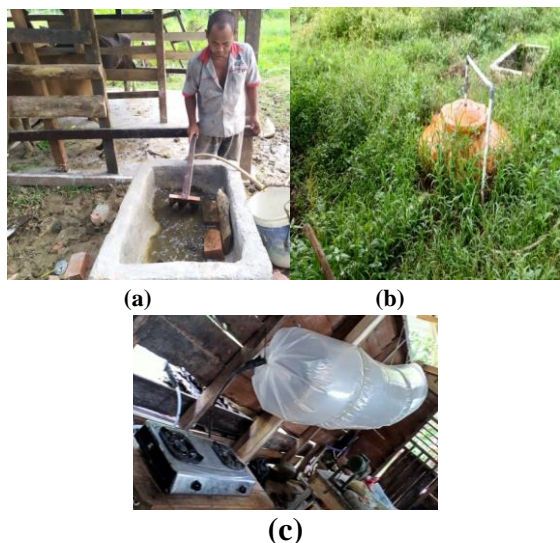
Salah satu sumber energi alternatif yang diterapkan di Kampung Klasmek adalah biogas. Biogas ini berasal dari berbagai macam limbah organik seperti sampah biomassa, kotoran manusia dan kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan menjadi energi. Pembuatan biogas dari kotoran hewan ternak (sapi, kambing, dll.) milik warga berpotensi menjadi energi alternatif yang ramah lingkungan. Limbah kotoran ternak sendiri dapat dimanfaatkan menjadi dua macam teknologi ramah lingkungan yaitu, biogas dan sisa dari pembuatan biogas ini dapat

dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang kaya akan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman.

Biogas adalah campuran gas hasil proses fermentasi anaerob dari kotoran ternak (sapi). Kotoran sapi sangat memenuhi kebutuhan kotoran untuk biogas. Biogas merupakan sebuah proses produksi gas bio dari material organik dengan bantuan bakteri. Energi biogas berfungsi sebagai energi pengganti bahan bakar fosil sehingga akan menurunkan gas rumah kaca di atmosfer dan emisi lainnya [1].

Diperlukan 3 tempat penampungan untuk membuat 1 unit instalasi biogas. Pertama yaitu tempat penampung sementara untuk menampung kotoran hewan ternak, yang kedua yaitu tabung pemroses/pencerna (digester), terakhir tempat penampungan akhir untuk menampung sisa hasil pemrosesan berupa gas. Dari ketiga tempat penampungan tersebut yang paling utama adalah digester. Demikian karena digester merupakan tempat terjadinya proses fermentasi. Proses membangun instalasi dengan langkah sebagai berikut:

1. Membuat tempat penampungan sementara (awal) permanen dengan bahan semen dan batu bata
2. Buat parit penghubung untuk menghubungkan paralon ke digester
3. Profil tank dikubur hingga separuh dari badan profil. Profil tank digunakan sebagai digester (tempat pemrosesan)
4. Paralon disambungkan dari tempat penampungan awal ke digester melalui parit yang telah dibuat
5. Gunakan Plastik digester untuk tempat penampungan akhir (gas)
6. Buat sambungan paralon dari digester menuju ke plastic digester
7. Menyambungkan pipa biogas ke selang yang biasa digunakan pada kompor gas



**Gambar 2.** (a) Warga sedang memproses kotoran sapi, (b) Digester/tempat pemrosesan limbah ternak menjadi biogas, (c) tempat penampungan hasil biogas (p3d 2021)

Proses pembuatan biogas dengan langkah langkah sebagai berikut:

1. Mencampur kotoran sapi dengan air dengan perbandingan 1:1 sampai berbentuk lumpur pada bak penampung sementara. Tujuan kotoran dibuat berbentuk menyerupai lumpur agar lebih mudah dimasukkan kedalam digester. Jangan lupa untuk menyaring bahan baku dari benda. kasar lain, seperti serpihan kayu, akar, daun keras, sisa batang rumput atau kotoran lain, kebanyakan sisa-sisa pakan ternak yang terlalu kasar.
2. Mengalirkan lumpur (campuran air + kotoran) kotoran kedalam digester melalui lubang pemasukan. Pada pengisian pertama kran gas yang ada diatas digester dibuka agar pemasukan lebih mudah sehingga udara yang ada didalam digester terdesak keluar. Pada pengisian pertama ini dibutuhkan lumpur kotoran sapi dalam jumlah yang banyak sampai digester penuh. Rasio perbandingan campuran antara EM4 : Air : kotoran sapi adalah 1 : 1 : 10%. Jika kotoran yang digunakan sebanyak  $\frac{1}{2}$  kg dan campuran airnya sebanyak  $\frac{1}{2}$  liter, maka penggunaan EM4 sebanyak 10% dari hasil campuran antara kotoran dan air. Dengan

kata lain EM4 yang digunakan sebanyak 100 ml.

3. Membuang gas yang pertama dihasilkan pada hari ke-1 sampai ke-8 karena yang terbentuk adalah gas  $\text{CO}_2$ . Sedangkan pada hari ke-10 sampai hari ke-14 terbentuk gas metan ( $\text{CH}_4$ ) dan  $\text{CO}_2$  mulai menurun. Pada komposisi  $\text{CH}_4$  54% dan  $\text{CO}_2$  27% maka biogas akan menyala [2].
4. Pada hari ke-14 gas yang terbentuk dapat digunakan untuk menyalakan api pada kompor gas atau kebutuhan lainnya. Mulai hari ke-14 ini yang dihasilkan sudah bisa menghasilkan energi biogas. Biogas yang dihasilkan tidak berbau seperti bau kotoran sapi. Lumpur kotoran yang dimasukkan ke dalam digester adalah 5 ember dengan volume ember 10 liter dengan kurun waktu pembentukan gas selama 30 hari. Selanjutnya, digester terus diisi lumpur kotoran sapi secara berkala dan kontinu sehingga dihasilkan biogas yang optimal dan selalu terbarukan.

#### **b. Pemanfaatan Limbah Biogas Sebagai Pupuk Organik**

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa - sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik daripada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa kompos, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen (jerami, brangkasan, tongkol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang menggunakan bahan pertanian, dan limbah kota (sampah) [3].

Sejarah penggunaan pupuk pada dasarnya merupakan bagian dari pada sejarah pertanian. Penggunaan pupuk diperkirakan sudah dimulai sejak permulaan manusia mengenal bercocok tanam, yaitu sekitar 5.000 tahun yang lalu. Bentuk primitif dari penggunaan pupuk dalam memperbaiki kesuburan

tanah dimulai dari kebudayaan tua manusia di daerah aliran sungai-sungai Nil, Euphrat, Indus, Cina, dan Amerika Latin. Lahan-lahan pertanian yang terletak di sekitar aliran-aliran sungai tersebut sangat subur karena menerima endapan lumpur yang kaya hara melalui banjir yang terjadi setiap tahun. Di Indonesia, pupuk organik sudah lama dikenal para petani [4].

Penduduk Indonesia sudah mengenal pupuk organik sebelum diterapkannya revolusi hijau di Indonesia. Setelah revolusi hijau, kebanyakan petani lebih suka menggunakan pupuk buatan karena praktis menggunakannya, jumlahnya jauh lebih sedikit dari pupuk organik, harganya pun relatif murah, dan mudah diperoleh. Kebanyakan petani sudah sangat tergantung pada pupuk buatan, sehingga dapat berdampak negatif terhadap perkembangan produksi pertanian. Tumbuhnya kesadaran para petani akan dampak negatif penggunaan pupuk buatan dan sarana pertanian modern lainnya terhadap lingkungan telah membuat mereka beralih dari pertanian konvensional ke pertanian organik [5].

Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk diantaranya; kotoran manusia dan hewan, limbah domestik (rumah tangga), sampah *biodegradable* atau setiap limbah organik yang *biodegradable* dalam kondisi anaerobik. Kandungan utama dalam biogas adalah metana dan karbon dioksida. Hasil limbah dari biogas ini sangat bagus untuk di jadikan pupuk pada tanaman, terutama tanaman sayur-sayuran yang berfungsi sebagai pengganti NPK penyubur tanaman.

Kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik) yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya. Kotoran sapi merupakan salah satu bahan yang mempunyai potensi untuk dijadikan kompos. Kotoran sapi mengandung unsur hara antara lain nitrogen 0,33%, fosfor 0,11%, kalium 0,13%, kalsium 0,26%. Pupuk kompos merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dan alami daripada bahan pembenah buatan/sintetis. Pada umumnya pupuk organik mengandung hara makro N,P,K rendah, tetapi

mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman [6]



(a)



**Gambar 3.** (a) Tempat *slurry* yang dihasilkan dari biogas, (b) tanaman yang menggunakan limbah biogas (*Bio Slurry*) sebagai pupuk organik (p3d 2021)

Penyampaian salah satu kegiatan yang dilakukan dalam program ini adalah pemanfaatan limbah kotoran ternak sapi yang dikonversi menjadi gas metana dalam biodigester. Gas metana yang dihasilkan menjadi sumber energi yang bisa digunakan sebagai bahan bakar kompor gas untuk keperluan memasak warga. “Hasil samping dari konversi limbah kotoran sapi menjadi gas metana adalah *slurry* atau ampas biogas berbentuk campuran padat cair yang tidak berbau dan tidak mengandung serangga”. limbah *slurry* ini akhirnya muncul gagasan pemanfaatan *slurry* sebagai pupuk untuk sayuran dengan *polybag*. Program ini sejalan dengan program penanaman sayuran untuk memanfaatkan halaman secara produktif. Beberapa tanaman yang sudah ditanam oleh kelompok wanita tani diantaranya adalah tomat, cabai, dan terong.

Manfaat utama rangkaian kegiatan ini adalah peningkatan sanitasi lingkungan dengan berkurangnya bau kotoran ternak. Manfaat lain

adalah penghematan pengeluaran rumah tangga baik untuk pembelian gas maupun pembelian sayuran. Selanjutnya diharapkan terjadi peningkatan keamanan pangan dan kesehatan masyarakat. Demi meningkatkan pengetahuan, masyarakat diberikan pelatihan dan praktek langsung dalam pengolahan limbah biogas menjadi pupuk organik padat. Hasil pelaksanaan pengabdian pada masyarakat ini menjadikan masyarakat memiliki pengetahuan dan mampu mengolah limbah biogas menjadi pupuk organik padat. Serta masyarakat memiliki pengetahuan dalam memanfaatkan limbah – limbah yang ada di desa mitra sebagai bahan campuran untuk membuat pupuk organik seperti serbuk kayu dan nasi basi.

Cara pengolahan hasil limbah biogas ini menjadi pupuk juga sangat mudah diantaranya:

1. Limbah biogas dikumpulkan disebuah wadah
2. Kemudian campurkan air dengan perbandingan 60 : 40
3. Limbah siap di aplikasikan ke tanaman

Untuk pengaplikasiannya bisa langsung disemprotkan ketanaman menggunakan alat semprot atau bisa juga disiramkan ke bagian batang tanaman. Hasil limbah biogas ini tidak perlu menggunakan perlakuan seperti menggunakan molasses atau difermentasikan lagi karena sudah difermentasi pada saat pengolahan menjadi biogas.

Limbah biogas ini sudah langsung bisa digunakan sebagai pupuk oleh karena kandungan gasnya sudah dikeluarkan, sehingga pada saat diaplikasikan pada tanaman dia sudah layak menjadi pupuk organik (tidak panas lagi).

#### 4. KESIMPULAN

Manfaat penerapan teknologi sumber daya bagi masyarakat adalah kotoran hewan ternak tidak lagi berceceran di sepanjang jalan karena dapat dimanfaatkan menjadi biogas, bahkan limbah dari pembuatan biogas (*Bio Slurry*) sendiri dapat dimanfaatkan kembali menjadi pupuk organik, serta dapat membantu menyuburkan lahan pertanian Klasmelek.

#### 5. SARAN

Diharapkan ke depan program yang telah dilaksanakan dapat bertahan dan berkembang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Program biogas dapat menjadi program yang berkelanjutan bagi desa-desa sekitar Kampung Klasmelek.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Kampung Klasmelek yang telah membantu kegiatan pemberdayaan, Belmawa DIKTI sebagai penyelenggara kegiatan pemberdayaan, dan Kampus UNIMUDA yang telah memberi dukungan moral terhadap program pengabdian masyarakat ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Purwaningsih, D., & Kimia, J. (2009). Kotoran ternak sapi untuk bbm alternatif yang ramah lingkungan. *Juridik Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negri Yogyakarta. Yogyakarta.*
- [2] Fattah, F., & Kahfi, A. A. (2017). Proses Desain Pengembangan Digester Biogas Umt 2017 Untuk Pemanfaatan Energi Terbarukan Dengan Bahan Baku Kotoran Ternak Sapi. *Motor Bakar: Jurnal Teknik Mesin, 1(2).*
- [3] Winda Feriyana, S. E. (2021). PUPUK ORGANIK SEBAGAI PRODUK UNGGULAN BUMDES MITRA USAHA DESA BANJAR REJO KECAMATAN BELITANG JAYA OGAN KOMERING ULU TIMUR. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Trisna Mas, 1(1).*
- [4] Rinardi, H., Masruroh, N. N., Maulany, N. N., & Rochwulaningsih, Y. (2019). Dampak revolusi hijau dan modernisasi teknologi pertanian: studi kasus pada budi daya pertanian bawang merah di Kabupaten Brebes. *Jurnal Sejarah Citra Lekha, 4(2), 125-136.*
- [5] Helmi, S. (2017). Pupuk Organik Untuk Pertanian Berkelanjutan. *Info Teknologi, 1-17.*
- [6] Suhastyo, A. A. (2017). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan pupuk kompos. *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat), 1(2), 63-68.*