



## **PEMANFAATAN LIMBAH HEWAN TERNAK MENJADI BIOGAS DAN PUPUK ORGANIK DUSUN NGENTAK PONCOSARI SRANDAKAN BANTUL**

**KRT Nur Suhascaryo<sup>1</sup>, Adi Ilcham<sup>2</sup>, Susila Herlambang<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

Email address : <sup>1</sup> nur.suhascaryo@upnyk.ac.id

### **Abstract**

*Ngentak is one of the hamlets located in Poncosari Village, Srandakan Subdistrict, Bantul Regency, Yogyakarta Special Region, Indonesia. The livelihood of most residents in Dusun Ngentak is farming and livestock raising, resulting in a significant amount of waste such as animal manure. Livestock waste, including manure and other organic waste, if not managed properly, can cause environmental pollution and health issues. The residual material from biogas production is considered rich in nutrients and can be used as good organic fertilizer for agriculture. Therefore, a program has been formulated to utilize livestock waste for biogas and organic fertilizer production in collaboration with the Pandan Mulyo Livestock Group in Dusun Ngentak. The goal of this program is to transform waste into valuable energy sources, thereby reducing the negative impact of waste on the environment. The program also aims to enhance the skills of the Dusun Ngentak community in utilizing livestock waste, creating opportunities for new micro, small, and medium enterprises (MSMEs), and providing economic and social benefits to farmers and the local community. The method used is a participatory community empowerment model. The products resulting from the utilization of livestock waste as a biogas energy source are expected to address the challenges of energy and organic waste in modern livestock industries. Additionally, the organic fertilizer products are anticipated to improve soil fertility, reduce dependence on chemical fertilizers, and yield better and more sustainable agricultural results.*

*Keywords: biogas, organic fertilizer, livestock waste*

### **Abstrak**

Dusun Ngentak merupakan salah satu Dusun yang berada di Kelurahan Poncosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, DI Yogyakarta. Mata pencaharian dari kebanyakan penduduk Dusun Ngentak adalah petani dan peternak sehingga banyak dihasilkan limbah seperti kotoran ternak. Limbah hewan ternak, seperti kotoran dan limbah organik lainnya, jika tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan masalah kesehatan. Bahan sisa dari hasil pengolahan biogas, dinilai kaya akan nutrisi dan dapat digunakan sebagai pupuk organik yang baik untuk pertanian. Oleh karena itu, dirumuskanlah program pemanfaatan limbah hewan ternak menjadi biogas dan pupuk organik bersama dengan Kelompok Ternak Pandan

Mulyo di Dusun Ngentak. Tujuan dari program ini adalah untuk merubah limbah menjadi sumber energi yang bernilai, sehingga mengurangi dampak negatif limbah pada lingkungan. Program juga dapat meningkatkan keterampilan masyarakat Dusun Ngentak dalam hal pemanfaatan limbah ternak, dan membuka peluang bagi UMKM baru, serta dapat memberikan manfaat ekonomi serta sosial kepada peternak dan masyarakat sekitar. Metode yang digunakan adalah model pemberdayaan masyarakat partisipatif. Produk dari pemanfaatan limbah hewan ternak sebagai sumber energi biogas diharapkan dapat mengatasi tantangan energi dan limbah organik dalam industri peternakan modern, serta produk pupuk organik dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, serta menghasilkan hasil pertanian yang lebih baik dan lebih berkelanjutan.

**Kata Kunci:** isi, format, artikel

---

## **PENDAHULUAN**

Dalam era pertumbuhan populasi yang cepat dan tuntutan akan sumber daya energi yang terus meningkat, tantangan terhadap pengelolaan limbah organik semakin mendesak. Krisis energi global dan dampak negatif perubahan iklim telah mendorong perubahan dalam paradigma produksi energi dan manajemen limbah. Di tengah upaya mencari alternatif energi yang berkelanjutan, pemanfaatan limbah hewan ternak menjadi biogas telah muncul sebagai solusi yang menjanjikan. Dalam situasi di mana sumber daya alam semakin terbatas dan dampak lingkungan semakin nyata, konsep ini tidak hanya mengatasi isu energi, tetapi juga menghubungkan manajemen limbah dengan produksi energi berkelanjutan. Pengolahan limbah kotoran ternak menjadi biogas adalah salah satu metode yang berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk mengelola limbah pertanian dan peternakan. Sebagian besar limbah ternak sering kali hanya dimanfaatkan sebagai pupuk kandang tanpa melalui proses pengolahan yang tepat. Namun, cara ini dapat berdampak negatif pada lingkungan, terutama dalam hal polusi udara. Limbah ternak yang masih dalam keadaan basah menghasilkan aroma tidak sedap, yang dapat mengancam kesehatan bagi orang yang terpapar. Meskipun demikian, sebenarnya Limbah ternak memiliki potensi sebagai bahan baku untuk produksi biogas dan pupuk organik, yang memiliki manfaat yang lebih besar.

Pengolahan limbah ternak menjadi biogas mengurangi dampak negatif limbah pada lingkungan dan membantu dalam manajemen limbah yang lebih baik. Limbah yang diolah menjadi biogas juga menghasilkan residu yang dapat digunakan sebagai pupuk organik, mengembalikan nutrisi ke tanah. Biogas adalah campuran gas, termasuk metana, karbon dioksida, dan beberapa komponen lainnya, yang



dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif. Biogas dapat digunakan untuk memasak, menghasilkan listrik, atau digunakan sebagai bahan bakar kendaraan.

Mata pencaharian penduduk di desa ini kebanyakan sebagai petani dan peternak. Potensi sumber daya alam yang ada di Dusun Ngentak didapat dari hasil peternakan yaitu kambing, sapi, dan ayam. Hasil ternak yang banyak juga memiliki dampak negatif yaitu banyaknya limbah yang dihasilkan dari aktivitas peternakan. Jika limbah ini tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, termasuk kontaminasi air dan tanah oleh zat-zat berbahaya.

Pemanfaatan biogas dari limbah kotoran ternak dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menghasilkan energi yang dapat digunakan dalam operasional peternakan atau dijual ke jaringan listrik. Hal ini dapat mengurangi biaya energi atau bahkan menghasilkan pendapatan tambahan. Dengan memanfaatkan biogas sebagai sumber energi alternatif, terjadi pengurangan ketergantungan pada energi fosil, yang pada gilirannya dapat membantu mengurangi dampak negatif perubahan iklim dan kelangkaan energi fosil. Dengan mengurangi limbah organik di lingkungan peternakan, pengolahan limbah menjadi biogas juga dapat membantu dalam menjaga kesehatan hewan dan mencegah penyebaran penyakit. Selain itu, penggunaan biogas untuk memasak juga mengurangi emisi polutan dalam rumah tangga dan meningkatkan kualitas udara dalam ruangan.

Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk mengubah limbah kotoran ternak sapi menjadi sumber energi alternatif serta bahan yang berguna, seperti biogas dan pupuk organik, melalui proses pengolahan. Oleh karena itu, salah satu komponen dari kegiatan ini adalah merencanakan model fixed drum digester/reaktor biogas agar dapat memberikan manfaat yang konkret dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di Dusun Ngentak.

## **METODE DAN PELAKSANAAN**

### **Metode**

Metode pemanfaatan limbah ternak menjadi biogas dan pupuk organik dengan model pemberdayaan masyarakat partisipatif, seperti Participatory Rural Appraisal (PRA), melibatkan serangkaian tahapan yang melibatkan partisipasi aktif dan kolaboratif dari anggota masyarakat. Metode ini penting untuk memastikan keterlibatan masyarakat secara aktif dalam proses pengolahan limbah ternak menjadi biogas, serta mendapatkan informasi yang mendalam untuk merancang solusi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokal. Materi yang digunakan dalam studi ini mencakup limbah kotoran ternak, air, dan juga EM4.

Sementara itu, perangkat yang digunakan merupakan susunan peralatan biogas yang terdiri dari digester, wadah penampung kotoran, cangkul, alat pemberi

makan (gembor), karung, termometer, dan timbangan.

Program ini akan dijalankan melalui 6 langkah berurutan, dimulai dari tahap Perencanaan, kemudian dilanjutkan dengan Participatory Rural Appraisal-PRA, Persiapan, Pelaksanaan, Transfer Teknologi, serta tahap Monitoring dan Evaluasi.

### **Perencanaan**

Tahap perencanaan merupakan bagian awal dari proses di mana rencana dan strategi pengembangan dilakukan dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat. Dilakukan survey yang berkoordinasi dengan tim PKM untuk mengidentifikasi ketersediaan area untuk pertanian dan potensi sumber daya manusia, penyusunan agenda aktivitas di lapangan, evaluasi kepatuhan terhadap praktik pengelolaan UMKM, perencanaan lokasi pelaksanaan, ide dasar kegiatan, persiapan fasilitas, makanan dan minuman, penginapan, dan penugasan individu dalam tim serta mahasiswa yang terlibat. Kegiatan yang dijalankan adalah merencanakan desain dan bentuk perangkat pengolahan limbah hewan ternak menjadi biogas dan pupuk organik, sehingga perangkat tersebut dapat beroperasi secara efektif.

### **Participatory Rural Appraisal-PRA**

Dalam kegiatan ini, mitra diharapkan berkontribusi dalam memberikan informasi yang diperlukan selama tahap perencanaan, seperti data mengenai produksi kapasitas biogas, jumlah ternak sapi dalam kelompok, dan informasi lainnya. Mitra juga diharapkan aktif terlibat selama proses implementasi, termasuk dalam penyediaan lokasi dan peralatan pendukung saat proses konfigurasi dan penerapan perangkat.

### **Persiapan**

Tahapan ini melibatkan pengadaan peralatan dan materi yang diperlukan dalam pelaksanaan program, termasuk berbagai alat untuk memproses biogas dan pupuk organik dari limbah hewan ternak mulai dari tahap pembuatan hingga menghasilkan produk akhir yang diinginkan. Kemudian, tahap berikutnya melibatkan pemilihan fasilitator. Fungsi fasilitator di sini adalah memberikan informasi dan arahan terkait proses transformasi limbah ternak menjadi biogas dan pupuk organik. Setelah itu, ada juga tahap pembekalan yang bertujuan untuk mempersiapkan anggota tim PKM sebelum mereka terlibat langsung di lapangan. Kegiatan pembekalan ini mencakup diskusi dengan peternak dan petani, penelitian mandiri, serta sesi diskusi kelompok dengan anggota tim PKM.

### **Pelaksanaan**

Melakukan berbagai kegiatan yang telah direncanakan, seperti diskusi dan sosialisasi kepada masyarakat, sehingga menambah pengetahuan, memberikan



pemahaman, serta menumbuhkan semangat dan kesadaran masyarakat untuk berkontribusi aktif selama pelaksanaan program tersebut.

### **Transfer Teknologi**

Pada tahapan ini, dilakukan transfer teknologi antara pihak peneliti kepada mitra untuk dapat mengoperasikan alat yang akan digunakan dalam pengolahan limbah ternak menjadi biogas serta pupuk organik. Akan dilakukan pendampingan dalam proses pengoperasian, pemeliharaan, dan bahkan perbaikan alat jika mengalami kerusakan, sehingga alat dapat digunakan dengan baik.

### **Monitoring dan Evaluasi**

Monitoring dan evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa program pengolahan limbah ternak menjadi biogas dan pupuk organik memberikan dampak yang positif dan berkelanjutan, serta untuk mengidentifikasi peluang perbaikan dan pengembangan lebih lanjut dalam usaha untuk mengelola limbah secara efisien dan berkelanjutan. Monitoring dan evaluasi memiliki tujuan untuk mengamati bagaimana masyarakat mengembangkan biogas dan pupuk organik secara mandiri, efisien, dan berkelanjutan. Program PKM ini juga berpotensi membuka peluang usaha baru bagi peternak dan memberikan dukungan kepada para petani dalam sektor pertanian, yang pada akhirnya akan meningkatkan kesejahteraan mereka. Hasil kegiatan PKM di kelompok peternak dapat dijadikan sumber daya untuk mendukung kelangsungan program pengabdian kepada masyarakat, baik melalui pengembangan keterampilan mitra, keterlibatan industri, maupun kerjasama dengan pemerintah daerah. Dengan cara ini, kelangsungan program dalam hal pendanaan dapat terjamin dan berjalan lancar.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Hasil yang diperoleh dari program ini yaitu implementasi penggunaan dan perbaikan alat biogas dengan kapasitas 15-20 kg, dengan dimensi diameter 5 meter dan kedalaman 2,5 meter. Dalam digaster yang telah dibangun mengutamakan sisi efektivitasnya untuk merubah sampah organik dan kotoran hewan menjadi biogas. Langkah berikutnya dalam urutan tersebut adalah menjalankan uji kebocoran untuk memastikan bahwa tidak ada bagian yang mengalami kebocoran, karena dapat berdampak negatif pada lingkungan jika gas bocor. Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mendeteksi kemungkinan kebocoran pada reaktor biogas, termasuk pemeriksaan tekanan, penggunaan semprotan deteksi kebocoran (leakage spray), pengukuran gas dengan laser, dan pemanfaatan kamera inframerah.

Pendeteksian potensi kebocoran biogas melalui pemeriksaan tekanan dapat

diidentifikasi oleh penurunan tekanan gas yang signifikan. Apabila terjadi kebocoran pada sambungan atau penutupan reaktor biogas, proses pembentukan biogas tidak akan berlangsung, dan jika biogas berhasil terbentuk, akan segera mengalir keluar ke lingkungan, mengakibatkan kurangnya pasokan biogas yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan terjadinya kekurangan produksi biogas, selain dari produksi gas yang terbentuk menjadi lebih sedikit. Pendekatan lain adalah melalui semprotan deteksi kebocoran yang berubah menjadi busa; jika terdeteksi adanya kebocoran biogas, busa tersebut akan mengubah warnanya. (Clemens et al., 2012)

## **Pembahasan**

Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik termasuk di antaranya; kotoran 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. Biogas sangat berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi sumber energi terbarukan. Hal ini dikarenakan kandungan gas metana ( $\text{CH}_4$ ) yang tinggi dan nilai kalornya yang cukup tinggi yaitu berkisar antara 4.800-6.700 kkal/m<sup>3</sup>. (Wardana et al., 2021). Gas metana hanya memiliki satu atom karbon dalam setiap molekulnya, sehingga saat dibakar menghasilkan dampak lingkungan yang lebih rendah. Biogas tidak memiliki warna, bau, memiliki kepadatan rendah, dan memiliki kemampuan untuk membakar dengan cepat dan intens.

Proses produksi biogas dari kotoran sapi terjadi melalui dekomposisi bahan organik secara anaerobik (tanpa keberadaan udara bebas). Proses ini menghasilkan gas yang mayoritas terdiri dari metana dan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Gas yang dihasilkan disebut biogas atau gas rawa. Biogas ini memiliki potensi sebagai sumber bahan bakar karena mengandung metana ( $\text{CH}_4$ ) yang mudah terbakar. Proses dekomposisi anaerobik didukung oleh berbagai mikroorganisme, terutama bakteri metana. Proses fermentasi ini berjalan optimal pada suhu antara 25-55°C di mana mikroorganisme dapat efektif memecah bahan organik.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Dusun Ngentak adalah dusun dengan kebanyakan penduduknya bermatapencaharian sebagai petani dan peternak, oleh karena itu, dihasilkan banyak limbah dari kegiatan pertanian dan peternakan. Dengan program pemanfaatan limbah ternak menjadi biogas dan pupuk organik di Dusun Ngentak, limbah ternak dapat diolah sehingga memiliki nilai dan potensi yang berharga bagi manusia. Dengan pengolahan yang tepat, kotoran sapi dapat diubah menjadi sumber daya yang bermanfaat seperti biogas dan pupuk organik.



Reaktor yang dibuat untuk mengolah limbah ternak menjadi biogas telah dibuat dan diuji sehingga layak digunakan. Dari hasil uji reaktor didapatkan bahwa dengan bertambahnya waktu, tekanan biogas akan naik. Zat sisa dari pembuatan biogas inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Mengubah limbah ternak menjadi pupuk organik juga memiliki potensi besar dalam menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan hasil panen dalam sektor pertanian.

### **Saran**

Diperlukan langkah penelitian tambahan untuk menguji sejumlah parameter yang diperoleh dari hasil keluaran perangkat, seperti gas dan pupuk organik, dengan tujuan meningkatkan hasil produk menjadi lebih efisien. Selain itu, upaya pengembangan biogas ini perlu dijalankan secara berkelanjutan, sehingga dapat mengurangi akumulasi limbah di Dusun Ngentak, terutama bahan limbah ternak dan sisa-sisa organik lainnya.

### **Ucapan Terima Kasih**

Ucapan terima kasih setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini, terutama kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Indonesia dan Kementerian Riset, teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dukungan dana untuk pengabdian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi positif pada pengabdian masyarakat, Kelompok Ternak Pandan Mulyo, serta masyarakat Dusun Ngentak yang ikut terlibat dalam program ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Clemens, J., Kohne, S., Neitzel, S. and Schreier, W. 2012. Leakage control of biogas plants. *Bioresource technology*, 95(1), pp.1-10. 2012. Orbit, pp.1- 8.
- Pertiwiningrum, A. 2015. Instalasi Biogas. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Sreekrishnan, T.R., Kohli, S. and Rana, V. 2004. Enhancement of biogas production from solid substrates using different techniques--a review.
- Wardana, L. A., Lukman, N., Mukmin, Sahbandi, M., Bakti, M. S., Amalia, D. W., Nababan, C. S. 2021. Pemanfaatan Limbah Organik (Kotoran Sapi) Menjadi Biogas dan Pupuk Kompos. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*.

