

## **Teknologi Smart Digester untuk Mengembangkan Budaya Mandiri Energi Bagi Warga Desa Banjarsari Kabupaten Madiun**

### ***Smart Digester Technology to Develop Energy Independence for Banjarsari Village Residents in Madiun***

Riana Nurmalasari<sup>1\*</sup>, Ely Siswanto<sup>2</sup>, Nonny Aji Sunaryo<sup>3</sup>, dan Gladis Viona P.P.<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup>Teknologi Rekayasa Manufaktur, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

<sup>2</sup>Manajemen Pemasaran, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

<sup>3</sup>Tata Boga, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia

\*Corresponding author: riana.nurmalasari.ft@um.ac.id

**Diterima: 16-09-2024**

**Disetujui: 16-10-2024**

**Dipublikasikan: 15-12-2024**

*IRAJPKM is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.*



#### **Abstrak**

Salah satu wilayah di Kabupaten Madiun yang sebagian besar penduduknya memiliki hewan ternak yaitu di Kecamatan Madiun tepatnya di Desa Banjarsari. Namun sayang, banyaknya warga yang memiliki hewan ternak belum diimbangi dengan pengelolaan maupun pengolahan limbah kotoran hewan dengan baik. Padahal jika dikelola dan diolah dengan benar, limbah kotoran hewan ternak memiliki manfaat dan dapat menghasilkan nilai ekonomis. Salah satu upaya pengelolaan dan pengolahan limbah kotoran hewan ternak yang baik yaitu dengan memanfaatkannya sebagai sumber energi seperti biogas. Biogas yang dihasilkan dari limbah kotoran hewan ternak dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan energi harian masyarakat. Untuk menghasilkan kualitas biogas yang baik diperlukan teknologi untuk memproses dan mengolahnya yaitu digester. Berdasarkan hasil pengolahan limbah kotoran ternak, diketahui kapasitas dari tong digester yaitu 150 – 200 liter. Kapasitas kantong biogas 500 liter. Pada kondisi penuh kantong biogas mampu menghasilkan gas untuk memasak 60 hingga 120 menit. Kondisi ini memungkinkan masyarakat untuk mampu menghasilkan energi secara mandiri dengan memanfaatkan kotoran ternak untuk kepentingan sehari-hari.

**Kata Kunci:** Biogas, Energi, Limbah Ternak, *Smart Digester*.

#### **Abstract**

*One of the areas in Madiun where the majority of the population has livestock is Banjarsari Village. Unfortunately, the large number of residents who have livestock has not adequately balanced with managing or processing animal waste. If managed and processed correctly, livestock waste has benefits and can produce economic value. One of the efforts to manage and process sound livestock waste is to utilize it as an energy source, such as biogas. Biogas produced from livestock waste can be used to meet the daily energy needs of the community. To produce good quality biogas, technology is needed to process and process it, namely a digester. Based on the results of livestock waste processing, the digester barrel's capacity is 150 - 200 litres. The capacity of the biogas bag is 500 litres. When complete, the biogas bag can produce gas for 60 to 120 minutes of cooking. This condition allows the community to produce energy independently by utilizing livestock waste for daily needs.*

**Keywords:** *Biogas, Energy, Livestock Waste, Smart Digester.*

## 1. Pendahuluan

Pengelolaan dan pengolahan limbah kotoran hewan ternak merupakan aspek penting untuk menjaga kelestarian serta kebersihan lingkungan. Jika pengelolaan limbah ini tidak dilakukan dengan baik, dapat menimbulkan berbagai jenis pencemaran lingkungan (Nurmalasari et al., 2023). Contoh dampaknya meliputi pencemaran air, udara yang tercemar oleh bau menyengat, hingga gangguan pada kebersihan lingkungan akibat limbah yang tidak diolah dengan tepat, serta berbagai masalah lainnya (Indraloka et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan limbah ternak yang optimal, terutama di wilayah dengan populasi ternak yang tinggi.

Salah satu wilayah di Kabupaten Madiun yang sebagian besar penduduknya memelihara hewan ternak adalah Kecamatan Madiun, khususnya di Desa Banjarsari. Selain bertani, mayoritas warga Desa Banjarsari menjadikan beternak sebagai sumber penghasilan utama. Sayangnya, meskipun banyak warga memiliki hewan ternak, pengelolaan dan pengolahan limbah kotoran ternak belum dilakukan secara memadai. Padahal, jika dikelola dengan benar, limbah tersebut tidak hanya dapat dimanfaatkan tetapi juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Nasution, 2020).



**Gambar 1.** Kondisi kotoran ternak saat musim hujan di Desa Banjarsari

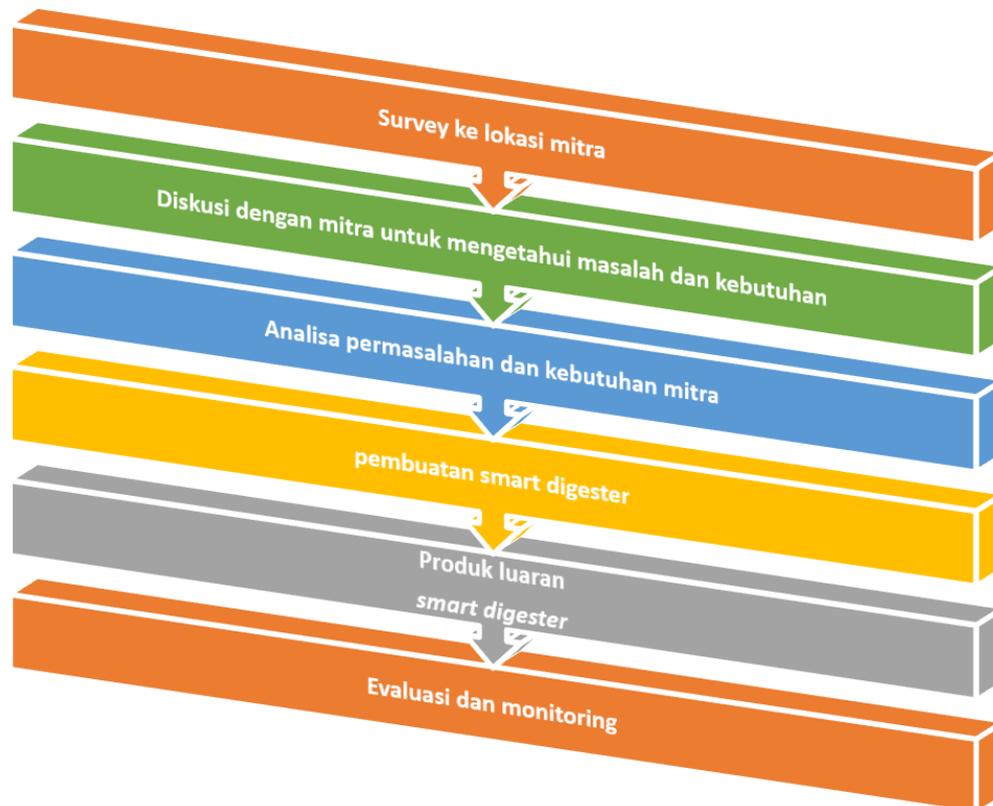


**Gambar 2.** Kondisi kandang ternak

Salah satu upaya pengelolaan dan pengolahan limbah kotoran hewan ternak yang baik yaitu dengan memanfaatkannya sebagai sumber energi seperti biogas (Putro, 2007). Biogas yang dihasilkan dari limbah kotoran hewan ternak dapat dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan energi harian masyarakat (Wahyono 2001; Indriyanti, Banowati, and Margunani 2015; Krisnani et al. 2017; Pranata et al. 2021; Nindya et al. 2022). Untuk menghasilkan kualitas biogas yang baik diperlukan teknologi untuk memproses dan mengolahnya (Astuti 2019; Sujito et al. 2021; Aklis and Masyrukan 2016; Nurmalasari, Sunaryo, Ramadhani, PPS, and Oktaviastuti 2023). Adapun teknologi yang dapat dikembangkan yaitu teknologi smart digester berbahan limbah ternak untuk mengembangkan budaya mandiri energi bagi warga desa Banjarsari Kabupaten Madiun.

## 2. Metode

Program pengabdian ini dilaksanakan dengan beberapa tahap untuk mengatasi permasalahan mitra diantaranya adalah:



**Gambar 3.** Metode pengabdian masyarakat

## 3. Hasil dan Pembahasan

Proses kerja untuk menghasilkan biogas dari digester dimulai dengan mengumpulkan limbah ternak atau sampah organik ke dalam sebuah tangki kedap udara yang disebut digester (pencerna). Di dalam tangki ini, limbah tersebut akan mengalami proses fermentasi yang dilakukan oleh bakteri, menghasilkan gas metana serta gas lainnya. Gas yang terbentuk dalam proses ini kemudian ditampung di dalam digester.

Akumulasi gas dalam digester menciptakan tekanan yang memungkinkan gas tersebut disalurkan ke rumah-rumah melalui pipa. Gas ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti memasak dengan kompor gas atau penerangan menggunakan lampu petromaks berbahan bakar gas. Gas yang dihasilkan memiliki kualitas pembakaran yang baik, karena menghasilkan api biru yang panasnya tinggi, tidak berasap, dan tidak berbau.

Produksi biogas dari limbah ternak atau sampah organik juga tidak mengurangi manfaat limbah sebagai pupuk kandang (Christy et al., 2022; Widyastuty et al., 2019; Aklis & Masyrukan, 2016). Sebaliknya, proses ini justru meningkatkan kandungan bahan organik dalam pupuk, sehingga menghasilkan pupuk kandang berkualitas lebih baik. Pupuk tersebut berasal dari residu fermentasi yang perlu dikeluarkan secara rutin untuk mencegah penumpukan endapan padat yang dapat menghambat proses pembentukan biogas. Selain itu, untuk memastikan fermentasi berjalan optimal, pengadukan harian harus dilakukan.



**Gambar 4.** Masyarakat mengolah kotoran ternak

Berdasarkan hasil pengolahan limbah kotoran ternak, diketahui kapasitas dari tong digester yaitu 150 – 200 liter. Kapasitas kantong biogas 500 liter. Pada kondisi penuh kantong biogas mampu menghasilkan gas untuk memasak 60 hingga 120 menit. Kondisi ini memungkinkan masyarakat untuk mampu menghasilkan energi secara mandiri dengan memanfaatkan kotoran ternak untuk kepentingan sehari-hari.



**Gambar 5.** Peternak di Kecamatan Madiun

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan limbah kotoran ternak, diketahui kapasitas dari tong digester yaitu 150 – 200 liter. Kapasitas kantong biogas 500 liter. Pada kondisi penuh kantong biogas mampu menghasilkan gas untuk memasak 60 hingga 120 menit. Kondisi ini memungkinkan masyarakat untuk mampu menghasilkan energi secara mandiri dengan memanfaatkan kotoran ternak untuk kepentingan sehari-hari.

#### Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Universitas Negeri Malang dan LPPM UM melalui dana internal UM 2024 yang telah mendukung kegiatan pengabdian masyarakat ini.

#### Daftar Pustaka

- Aklis, Nur, and Masyrukan Masyrukan. 2016. "Penanganan Sampah Organik Dengan Bak Sampah Komposter Di Dusun Susukan Kelurahan Susukan Kecamatan Susukan Kabupaten Semarang." *Warta LPM* 19 (1): 74–82.
- Astuti, Dwi Widi. 2019. "Model Pemberdayaan Masyarakat Kampung Sayuran Organik Menuju Desa Mandiri Pangan Kota Surakarta."
- Christy, Julieta, Ruth Dameria Haloho, Robert Sinaga, Swati Sembiring, Seringena Br Karo, Chaula Lutfia Saragih, Riduan Sembiring, Daniel Maruli Tua Gultom, and Suranta Sinulingga. 2022. "Pengelolaan Sampah Berbasis Komposter Untuk Remaja 'Go Organik.'" *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)* 6 (3): 1831–39.
- Indraloka, Aldy Bahaduri, Karina Meidayanti, and Indira Nuansa Ratri. 2023. "Peningkatan Nilai Tambah Limbah Kotoran Kambing Menjadi Pupuk Kotoran Hewan Di BPP Genteng Kabupaten Banyuwangi." *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara* 7 (1): 196–203.
- Indriyanti, Dyah Rini, Eva Banowati, and Margunani Margunani. 2015. "Pengolahan Limbah Organik Sampah Pasar Menjadi Kompos." *Jurnal Abdimas* 19 (1): 25526.
- Krisnani, Hetty, Sahadi Humaedi, Muhammad Ferdryansyah, Dessy Hasanah Siti Asiah, Gigin G Kamil Basar, S R I Sulastri, and Nandang Mulyana. 2017. "Perubahan Pola Pikir Masyarakat Mengenai Sampah Melalui Pengolahan Sampah Organik Dan Non Organik Di Desa Genteng, Kecamatan Sukasari, Kab. Sumedang." *Prosiding Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat* 4 (2).
- Nasution, Mahliza. 2020. "Smart-Design Instalasi Digester Biogas Skala Komunal Pesantren High Temperature." *AGREGAT* 5 (2).
- Nindya, Sherly, Dea Cantrika, Yolandari Ayu Murti, Erwin Satria Widana, and I Gede Agus Kurniawan. 2022. "Edukasi Pengolahan Sampah Organik Dan Anorganik Di Desa Rejasa Tabanan." *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4 (2): 352–57.
- Nurmalasari, Riana, Nonny Aji Sunaryo, Viola Malta Ramadhani, Gladis Viona PPS, and Anggi Martiningtyas JS. 2023. "Teknologi Penggiling Kotoran Hewan Untuk Optimasi Pengolahan Limbah Ternak Di Desa Bulupitu Kabupaten Malang." In *Prosiding Seminar Nasional UNARS*, 2:101–6.
- Nurmalasari, Riana, Nonny Aji Sunaryo, Viola Malta Ramadhani, Gladis Viona PPS, and Blima Oktaviastuti. 2023. "Difusi Teknologi Aquaponik Tenaga Surya Untuk Mengembangkan Budaya Mandiri Pangan Organik Bagi Warga Desa Pakisjajar Kabupaten Malang." In *Prosiding Seminar Nasional UNARS*, 2:94–100.
- Nurmalasari, Riana, Eddy Sutadji, Nonny Aji Sunaryo, dan Gladis Viona P.P.S. 2023. "Teknologi Komposter Dan Digester Untuk Optimasi Pengolahan Sampah Organik Bagi Warga Desa Tempursari Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang". *IRA Jurnal Pengabdian Kepada*

- Masyarakat (IRAJPKM) 1 (3):8-13. <https://doi.org/10.56862/irajpkm.v1i3.78>.
- Pranata, Lilik, Ian Kurniawan, Sri Indaryati, Maria Tarisia Rini, Ketut Suryani, and Evi Yuniarti. 2021. "Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Dengan Metode Eco Enzym." *Indonesian Journal Of Community Service* 1 (1): 171–79.
- Putro, Sartono. 2007. "Penerapan Instalasi Sederhana Pengolahan Kotoran Sapi Menjadi Energi Biogas Di Desa Sugihan Kecamatan Bendosari Kabupaten Sukoharjo."
- Sujito, Sujito, Ridho Riski Hadi, Zory Satrio Nugroho, Nur Shasmitta Zaen, Yantanamas Two Robby, and Made Radikia Prasanta. 2021. "Pembuatan Mesin Penghalus Kotoran Kambing Untuk Produksi Pupuk Organik Bagi Kelompok Tani Ngudi Rahayu." *Jurnal KARINOV* 4 (3): 207–10.
- Wahyono, Sri. 2001. "Pengolahan Sampah Organik Dan Aspek Sanitasi." *Jurnal Teknologi Lingkungan* 2 (2).
- Widyastuty, Anak Agung Sagung Alit, Abdul Haqqi Adnan, and Nurul Arijah Atrabina. 2019. "Pengolahan Sampah Melalui Komposter Dan Biopori Di Desa Sedapurklagen Benjeng Gresik." *Jurnal Abadimas Adi Buana* 2 (2): 21–32.