

## PENGEMBANGAN ALAT PENGHANGAT KANDANG AYAM PEDAGING BERBASIS BIOGAS UNTUK PENUNJANG PRODUKTIVITAS KELOMPOK PETERNAK DESA SADAMANTRA, KECAMATAN JALAKSANA, KABUPATEN KUNINGAN



Mumu Komaro<sup>1</sup> Eka Daryanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Negeri Medan

[mumu@upi.edu](mailto:mumu@upi.edu)

### ABSTRAK

Tujuan dari pengembangan ini adalah untuk mengatasi dampak negatif yang tinggi dari penggunaan pemanas kandang berbahan bakar batubara pada kesehatan peternak dan lingkungan serta untuk dapat meningkatkan produktivitas ternak ayam pedaging di Desa Sadamantra. Desa Sadamantra merupakan desa pemasok ayam pedaging terbesar di Kecamatan Jalaksana Kabupaten Kuningan, dengan perolehan hasil ayam pedaging mencapai 99.300 ekor/tahun. Namun dalam 5 tahun terakhir desa sadamantra mengalami penurunan jumlah produksi ayam pedaging hingga lebih 50%. Salah satu penyebabnya adalah karena suhu lingkungan yang rendah. Beberapa upaya telah dilakukan peternak, seperti membuat penghangat kandang media batubara, pelet kayu, dan gas LPG, namun sayangnya hal tersebut tidak ramah lingkungan. Metode yang digunakan dalam pengembangan ini yaitu kunjungan kelompok, diskusi kelompok, praktik pembuatan biogas dari kotoran sapi, dan promosi hasil kerja kelompok sasaran. Berdasarkan hasil pengujian dalam pengembangan ini, pemanas kandang ayam pedaging berbasis biogas pada kondisi penampungan maksimum dapat memanaskan kandang hingga waktu 90 menit dan bisa digunakan sebagai alternatif pemanas kandang ayam. Pemanas kandang ayam pedaging berbasis biogas yang dikembangkan berbahan dasar feses sapi yang difermentasi. Limbah hasil fermentasi biogas berupa pupuk organik dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pupuk organik ini dapat digunakan sebagai pengganti pupuk kimia pada sektor pertanian di Desa Sadamantra.

**Kata Kunci:** Ayam pedaging, Produktivitas, Biogas, Penghangat kandang.

### ABSTRACT

*The purpose of this development is to overcome the high negative impact of the use of coal-fired coop heaters on the health of farmers and the environment as well as to increase the productivity of broiler livestock in Sadamantra Village. Sadamantra Village is the largest broiler supplier village in Jalaksana District, Kuningan Regency, with broiler yields reaching 99,300 heads/year. However, in the last 5 years Sadamantra Village has decreased the number of broiler production by more than 50%. One of the reasons is due to the low ambient temperature. Several efforts have been made by farmers, such as making coal cage heaters, wood pellets, and LPG gas, but unfortunately these are not environmentally friendly. The methods used in this development are group visits, group discussions, the practice of making biogas from cow dung, and promoting the work of the target group. Based on the test results in this development, biogas-based broiler cage heaters at maximum storage conditions can heat the cage for up to 90 minutes and can be used as an alternative to heating chicken coops. Biogas-based broiler chicken coop heater developed from fermented cow feces. Waste from biogas fermentation in the form of organic fertilizer can be used as organic fertilizer. This organic fertilizer can be used as a substitute for chemical fertilizers in the agricultural sector in Sadamantra Village.*

**Keywords:** Broiler, Productivity, Biogas, Coop heater.

### 1. Pendahuluan

Populasi ternak mempunyai potensi besar di Kabupaten Kuningan, dimana jumlah populasi yang tercatat diantaranya Ayam Kampung sebanyak 481.782 ekor, Ayam Ras

Petelur sebanyak 757.670 ekor, Ayam Ras Pedaging sebanyak 1.666.772 ekor, dan Itik sebanyak 78.503 ekor (Badan Pusat Statistik, 2014). Kabupaten Kuningan memiliki 32 kecamatan. Dari 32 kecamatan tersebut, salah satu

kecamatan penghasil ternak unggas di desa Kuningan yaitu kecamatan Jalaksana. Menurut data Badan Pusat Statistik, di tahun 2015 populasi unggas dikecamatan Jalaksana mencapai 763.805 ekor (Badan Pusat Statistik, 2015), dan Desa Sadamantra merupakan desa dengan hasil ternak ayam pedaging terbesar di kecamatan Jalaksana dengan hasil ternak 99.300 ekor di tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2020). Namun, terjadi penurunan produksi ayam pedaging di Kabupaten Kuningan. Hal tersebut, salah satunya dikarenakan perubahan iklim, suhu dan penyakit yang menjangkit ayam pedaging di Kabupaten Kuningan (Badan Pusat Statistik, 2014), dan kurangnya fasilitas yang memadai dikarenakan sebagian besar peternakan ayam pedaging di Indonesia merupakan peternak rakyat atau peternak kecil (Burhani, 2014).

Penyakit pada ayam pedaging sering menjangkit ayam pada musim hujan dikarenakan suhu yang rendah mengakibatkan kondisi kandang yang lembab. Para peternak sering mengantisipasi itu semua dengan membuat alat penghangat kandang dengan bahan bakar batu bara, kayu, arang dan gas LPG. Namun penggunaan gas LPG 3 Kg tidak diperuntukan untuk usaha, sehingga melanggar aturan pemerintah. Selain itu, penggunaan kayu sangat jarang digunakan dikarenakan sangat sulit terbakar ketika musim hujan. Penggunaan batu bara dan arang dapat menghasilkan gas monoksida yang dapat meracuni tubuh manusia (Rozikin, 2017), serta dapat menyebabkan Ayam Pedaging terjangkit penyakit Tetelo.

Berdasarkan analisis situasi dan uraian potensi unggulan di Kabupaten Kuningan, serta permasalahan yang telah diidentifikasi di Desa Sadamantra, Kecamatan Jalaksana Kabupaten Kuningan, solusi yang ditawarkan adalah inovasi dari biogas sebagai media penghangat kandang, yaitu alat penghangat kandang Ayam Pedaging menggunakan sistem biogas berbahan dasar feses sapi sebagai media fermentasi. Feses sapi memiliki nilai C/N 24 (Ramdiana, 2017), dan bahan ini sangat cocok dikarenakan proses produksi biogas sangat optimal dengan kotoran sapi yang berada dalam rasio 20-30 (Nijaguna, 2006). Hal tersebut sesuai dengan tujuan dan sasaran ingin dicapai dari hasil analisis potensi dan masalah yang ada di Desa Sadamantra.

Sasaran utama pada kegiatan

pengembangan ini adalah peternak Ayam Pedaging di Desa Sadamantra, Kecamatan Jalaksana, Kabupaten Kuningan. Agar kegiatan ini dapat bermanfaat secara optimal, maka pengembangan alat penghangat kandang berbasis biogas ini tidak hanya bekerjasama dengan peternak saja, melainkan dengan mitra lain yaitu PT. Berkah Global Bussines sebagai perusahaan yang mawadahi sebagian besar peternak rakyat di Kabupaten Kuningan. Di peternakan Desa Sadamantra, penghangat kandang masih menggunakan bahan yang tidak efektif seperti batubara, palet kayu, dan gas, yang berdampak tidak baik untuk lingkungan maupun ekonomi masyarakat. Maka pemanfaatan feses ternak sebagai sumber bahan baku biogas merupakan solusi yang tepat dengan merancang alat penghangat kandang berbasis biogas ini.

Tujuan dari pengembangan pemanas kandang ayam berbasis biogas ini adalah untuk mengatasi dampak negatif yang tinggi dari penggunaan pemanas kandang berbahan bakar batubara pada kesehatan peternak, dengan cara (1) memanfaatkan fermentasi limbah hasil ternak sebagai biogas pengganti batubara, pelet kayu, LPG, (2) memanfaatkan biogas hasil fermentasi sebagai media bahan bakar alat penghangat kandang, (3) memanfaatkan limbah hasil sistem biogas sebagai pupuk organik untuk petani, serta (4) meningkatkan produktivitas SDM di Desa Sadamantra.

## 2. Metodologi Penelitian

Metode pelaksanaan dilakukan dalam dua tahap yaitu Persiapan dan Pelaksanaan. Persiapan terdiri dari beberapa kegiatan mulai dari pelatihan tim dan pembekalan dan pemberdayaan masyarakat, sedangkan tahap pelaksanaannya adalah pengembangan pemanas kandang ayam pedaging berbasis biogas.

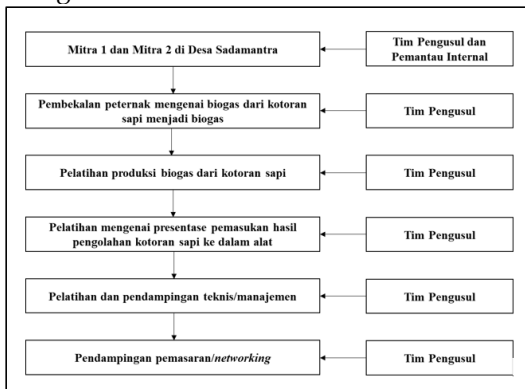
Tahap persiapan dilakukan dengan terlebih dahulu memberikan pengetahuan dasar kepada mahasiswa sebagai tim lapangan berupa metode pengolahan biogas dari kotoran sapi. Sehingga ketika berada di masyarakat, siswa dapat dengan mudah mentransfer ilmu yang telah diperolehnya. Mekanisme pemberdayaan kelompok masyarakat berupa pelatihan, pembekalan dan pendampingan mengenai pengolahan kotoran sapi menjadi biogas. Bentuk program yang dilakukan untuk mencapai hasil yang diharapkan antara lain mengadakan pelatihan, memberikan pendampingan, dan melakukan penelitian lebih lanjut.

Untuk pemberdayaan kelompok binaan, tim pengembang menggunakan beberapa metode:

kunjungan kelompok, diskusi kelompok untuk mengetahui kebutuhan kelompok binaan, praktik pembuatan biogas dari kotoran sapi, dan promosi kerja kelompok binaan.

### 2.1 Persiapan

Metode pelaksanaan kegiatan pemberdayaan kelompok berupa pelatihan, pembekalan, dan pendampingan pengolahan kotoran sapi menjadi biogas dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut.



**Gambar 1. Alur Pelatihan dan Pendampingan Masyarakat**

Adapun materi persiapan dan pembekalan yang perlu diberikan kepada anggota tim adalah sebagai berikut:

1. Desain Alat/Peralatan
2. Prospek pengolahan biogas dari kotoran sapi
3. Teknologi pengolahan biogas dari kotoran sapi
4. Teknik pemasaran produk biogas dari kotoran sapi
5. Pemberdayaan Masyarakat: Teori dan Aplikasi

Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan pemanas kandang ayam pedaging berbasis biogas ini adalah sebagai berikut:

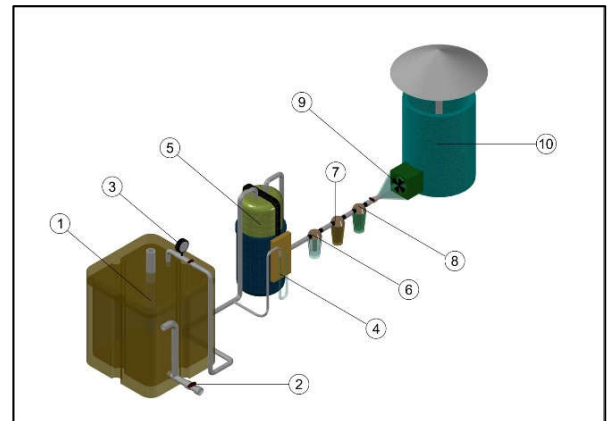
1. Pelatihan
2. Pendampingan Masyarakat
3. Penelitian lebih lanjut

Metode yang digunakan dalam pemberdayaan kelompok sasaran adalah sebagai berikut:

1. Kunjungan kelompok
2. Diskusi kelompok untuk mengetahui kebutuhan kelompok sasaran
3. Praktek pembuatan biogas dari kotoran sapi
4. Promosi hasil kerja

### 2.2 Pembuatan Pemanas Kandang Berbasis Biogas

Rancangan yang diusulkan dari pemanas kandang ayam pedaging berbasis biogas disajikan pada Gambar 2. Label 1 menunjukkan Reaktor Biogas dan Label 5 menunjukkan Penyimpanan Gas. Reaktor dan Storage dihubungkan dengan pipa yang dilengkapi dengan Manifold Gauge (3). Reaktor memiliki pipa keluaran yang disebut keluaran Pupuk Organik (2). Label 6, 7 dan 8 menunjukkan tiga filter gas yang berbeda untuk sistem pemurnian gas, filter Zeolit (6), filter Arang (7) dan filter Serbuk Besi (8).



**Gambar 2. Usulan Desain Pemanas Kandang Ayam Pedaging Berbasis Biogas**

### 2.3 Pengukuran Tekanan Biogas

Pengukuran tekanan biogas pada penelitian ini menggunakan manometer tipe U. Perbedaan cairan pada selang manometer akan dijadikan acuan perbedaan tekanan biogas.

### 2.4 Perhitungan Volume Reaktor Biogas

Pengukuran volume tabung wadah dalam penelitian ini menggunakan rumus:

$$V = l \times h \times w$$

### 2.5 Karakteristik Substrat Kotoran Sapi

Karakteristik substrat feses sapi (Afrian, 2017) ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

| Karakteristik             | %     |
|---------------------------|-------|
| Kadar Air (%)             | 71,32 |
| Total Solid (TS) (%)      | 28,68 |
| Kadar Abu (%TS)           | 25,04 |
| Volatile Solid (VS) (%TS) | 74,96 |
| C (%)                     | 39,87 |
| N (%)                     | 1,42  |
| Rasio C/N                 | 28,08 |

## 2.6 Perhitungan Lama Waktu Pembakaran

Perhitungan waktu pembakaran dihitung saat nyala api menyala di tungku sampai padam (Putra, 2017).

## 2.7 Metode Pemurnian Gas

Sebagian besar biogas mengandung gas metana (CH<sub>4</sub>), karbon dioksida, dan gas hidrogen (Faiz, 2014; Burke, 2001) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah ini.

**Tabel 2. Kandungan Biogas**

| Kandungan Biogas                    | %         |
|-------------------------------------|-----------|
| Metana (CH <sub>4</sub> )           | 55-75 %   |
| Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> )  | 25-45 %   |
| Nitrogen (N <sub>2</sub> )          | 0-0,3 %   |
| Hidrogen (H <sub>2</sub> )          | 1-5 %     |
| Hidrogen Sulfida (H <sub>2</sub> S) | 0-3 %     |
| Oksigen (O <sub>2</sub> )           | 0,1-0,5 % |

Dalam pengembangan ini, karbon aktif, serbuk Besi (Negara, 2012) dan Zeolit (Harihastuti, 2014) digunakan sebagai media untuk memurnikan gas metana (CH<sub>4</sub>).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Volume Reaktor

Reaktor yang digunakan memiliki panjang 1 m, tinggi 1 m, dan lebar 1 m, jadi volumenya adalah 1 m<sup>3</sup> atau 1000 liter. Karena terdapat 2 reaktor, maka kapasitas total volume reaktor adalah 2000 liter.

### 3.2 Volume Tabung Penampungan Biodigester

Tabung penampungan biodigester yang digunakan memiliki panjang 3 m, tinggi 1 m, dan lebar 1 m, jadi volumenya adalah 3 m<sup>3</sup>. Untuk reaktor biogas dengan volume 2 m<sup>3</sup>, diperlukan volume tabung penyimpanan 3 m<sup>3</sup>. Estimasi ini ditentukan berdasarkan kondisi kandang ayam pedaging yang membutuhkan nyala api yang relatif lama. Perkiraan ini ditetapkan menurut Kementerian Pertanian, konversi 1,2 m<sup>3</sup> sama dengan nilai 0,552 kg LPG (Anggito, 2014) untuk gas LPG 3 kg isi 7,3 liter (Tarmizi, 2012). Konfirmasi dari peternak Sadamantra bahwa LPG 3 kg dapat memanaskan kandang ayam pedaging dalam 2 jam. Jadi tangki gas 3m<sup>3</sup> dapat menghangatkan kandang dalam 1,5 jam.

### 3.3 Volume kotoran sapi

Volume kotoran sapi dalam reaktor adalah 3/4 dari total volume digester dengan kandungan air dan kotoran sapi 2:1. Volume

kotoran sapi di dalam reaktor sama dengan 3/4 x 2 m<sup>3</sup> = 1,5 m<sup>3</sup> volume digester, jadi kandungan dalam digester adalah 1 m<sup>3</sup> air dan 0,5 m<sup>3</sup> kotoran sapi.

### 3.4 Massa kotoran sapi

Sebagai acuan untuk menentukan massa kotoran sapi yang dibutuhkan, massa jenis kotoran sapi harus diketahui. Diketahui 1,46 kg kotoran sapi yang ditimbang dalam ember dengan volume 0,00108 m<sup>3</sup> memiliki massa jenis 1351,85 kg/m<sup>3</sup> (Putra, 2017).

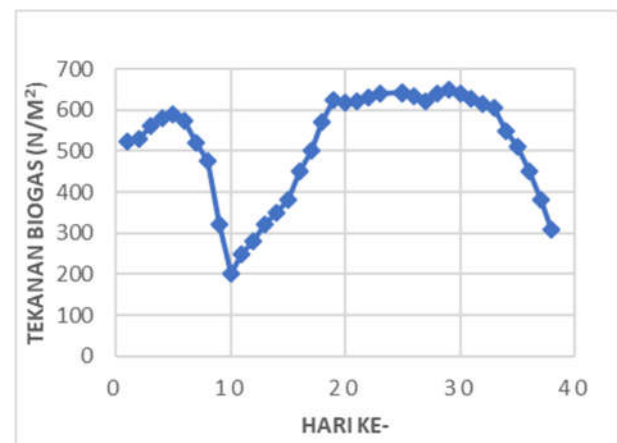
Massa kotoran sapi yang dibutuhkan adalah sebesar 1351,85 kg/m<sup>3</sup> x 0,5 m<sup>3</sup> = 675,92 kg. Untuk 1 kg bahan biogas dari kotoran sapi menghasilkan 40 liter biogas (Wahyuni, 2011). Maka diperoleh biogas dengan 675,92 kg kotoran sapi adalah 27.036 liter/27 m<sup>3</sup>.

### 3.5 Massa Air yang Dibutuhkan

Massa air yang dibutuhkan sama dengan 1000 kg/m<sup>3</sup> x 1 m<sup>3</sup> = 1.000 kg.

### 3.6 Pengukuran Tekanan Biogas

Pengukuran tekanan biogas menggunakan manometer (Putra, 2017) dan mengacu pada hukum Boyle (Rohyami, 2012). Hasil pengukuran tekanan pada reaktor biogas yang telah dibuat ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Hasil Pengukuran Tekanan Biogas**

Hasil pengukuran tekanan biogas pada Gambar 3 menggambarkan hubungan tekanan biogas dalam reaktor kapasitas 2000 liter terhadap waktu. Pada hari ke-1 sampai hari ke-10, terjadi penurunan tekanan biogas yang cukup signifikan sebesar 200 N/m<sup>2</sup> pada hari ke-10 karena adanya penambahan bahan biogas setiap hari. Peningkatan tekanan biogas terjadi pada hari ke-11 hingga hari ke-20 dengan tekanan biogas sebesar 619 N/m<sup>2</sup>. Peningkatan yang signifikan ini

terjadi karena adanya peningkatan jumlah maksimum bahan biogas menjadi 675,92 kg. Tekanan pada grafik mengalami kondisi datar dengan kenaikan yang relatif sedang pada hari ke-21 sampai hari ke-29 dengan kenaikan tekanan maksimum sebesar 650 N/m<sup>2</sup>. Tekanan biogas menurun pada hari ke-31 hingga hari ke-38. Penurunan ini disebabkan karena penggunaan jumlah kandungan gas untuk kebutuhan pemanasan kandang juga karena adanya proses degradasi pada bakteri anaerob sehingga bahan biogas menjadi berkurang.

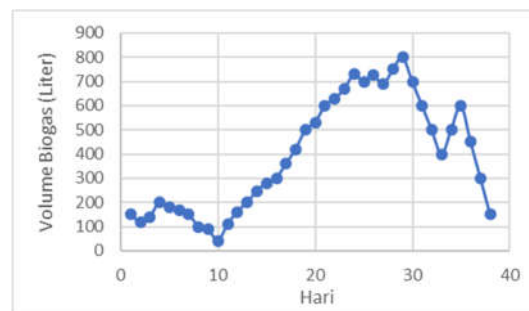
### 3.7 Pengukuran Tingkat pH dan Suhu Reaktor

Tingkat pH yang diperbolehkan untuk membentuk senyawa biometana berkisar antara 7,0 hingga 7,2. Namun, jika masih dalam kisaran 6,8 hingga 8,0 masih diperbolehkan. Tingkat pH dalam reaktor berkisar di angka 6,40. Pengukuran pH ini diperlukan karena bakteri anaerob dan bakteri asam di dalam reaktor harus seimbang. Ketidakseimbangan bakteri anaerob dan bakteri asam menyebabkan pH lingkungan di dalam reaktor menjadi lebih asam. Hal ini menyebabkan kandungan metana yang terbentuk tidak akan optimal (Sitorus, 2011).

Suhu di dalam reaktor diukur menggunakan *Infrared Thermal Thermometer* dengan cara menembakkannya ke dalam ruang biogas. Pengamatan suhu dilakukan mulai hari ke 1 sampai hari ke 10. Selanjutnya setiap 9 hari sekali sampai dengan hari ke 72 (Tarmizi, 2012). Suhu di dalam reaktor adalah 28,5 °C, suhu ini cukup baik untuk perkembangan bakteri pengolah biogas yang tumbuh subur pada suhu berkisar antara 27 °C - 28 °C (Sari, 2018).

### 3.8 Pengukuran Volume Biogas

Metode untuk menghitung volume biogas menggunakan balon yang dihubungkan dengan selang output penampungan biogas. Setelah terisi penuh, kemudian balon di masukan ke dalam wadah yang terisi air penuh. Maka volume biogas diasumsikan dengan air yang tertumpah. Cara ini menggunakan pendekatan hukum Arcimedes (Sanjaya, 2015). Hasil pengukuran volume biogas ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pengukuran Volume Biogas

Berdasarkan Gambar 4, penurunan yang terlihat pada hari ke-4 hingga hari ke-10 terjadi karena terbukanya tutup tangki biogas akibat penambahan biogas/ kotoran sapi, dengan penurunan volume biogas sebesar 160 liter. Volume biogas meningkat pada hari ke-10 hingga hari ke-23 dengan peningkatan volume biogas sebesar 630 liter. Karena kapasitas tabung penyimpanan gas 3 m<sup>3</sup>, akan ada indikasi jika tabung penyimpanan diisi dengan menjaga tabung penyimpanan di atas air. Jika penampung gas sudah penuh, tabung akan mengapung di atas permukaan air, dan peternak langsung menggunakan biogas sebagai alternatif pemanas kandang ayam.

Volume gas biogas terbesar adalah pada hari ke-29 dengan jumlah 800 liter. Pada hari ke-29 hingga hari ke-34, peternak mengoptimalkan penggunaan biogas. Hal ini dapat dilihat pada grafik fluktuasi volume gas pada tabung penyimpan gas hingga 400 liter. Pada hari ke-35 hingga ke-38 terjadi penurunan biogas hingga 450 liter karena harus ada pengisian bahan biogas di dalam reaktor, dan sisa bahan biogas hasil fermentasi menjadi pupuk bagi tanaman. Siklus ini terjadi terus menerus selama 40 hari.

### 3.9 Pengukuran Lama Nyala Api

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan, dalam satu periode pengisian bahan biogas nyala api kompor dapat bertahan hingga 90 menit dengan volume biogas maksimal 27,036 liter. Hal ini cukup sebagai solusi untuk kebutuhan darurat pemanasan kandang.

### 3.10 Implementasi

Kegiatan pengembangan pemanas kandang ayam pedaging berbasis biogas untuk mendukung produktivitas kelompok tani di Desa Sadamantra ini dimaksudkan sebagai solusi bagi para peternak dalam mengatasi dampak negatif yang tinggi dari penggunaan pemanas kandang berbahan bakar batubara pada kesehatan peternak dan lingkungan. Para peternak di desa Sadamantra



mengatasi masalah penurunan produksi ayam pedaging akibat media pemanas kandang yang tidak baik bagi kesehatan peternak, ayam pedaging, dan lingkungan. Permasalahan tersebut merupakan latar belakang dalam mengembangkan energi yang efisien dan ramah lingkungan sebagai media pemanas kandang yaitu dengan pengembangan biogas sebagai pemanas kandang dengan memanfaatkan kotoran sapi yang merupakan limbah dari desa Sadamantra sebagai bahan komposisi dalam pembuatan biogas. Sebelumnya, peternak menggunakan kayu bakar, batu bara, dan LPG 3 KG sebagai media pemanas kandang. Namun penggunaan ketiga media tersebut sangat tidak ekonomis, tidak efektif, tidak efisien, dan berdampak negatif bagi kesehatan.

Penggunaan kayu bakar sebagai media pemanas tidak ekonomis pada saat musim hujan karena stok kayu di pasaran sangat sedikit sehingga menyebabkan harga kayu bakar menjadi mahal. Penggunaan batubara sebagai pemanas kandang sangat berbahaya bagi kesehatan peternak, kesehatan ayam pedaging dan lingkungan. Sistem pernapasan ayam akan terganggu akibat asap dari pembakaran tidak sempurna batubara yang dapat menyebabkan penyakit Tetelo (*Virulent Newcastle disease/ VND*) yang merupakan penyakit yang menyerang sistem pernapasan ayam pedaging. Penggunaan media LPG 3KG dinilai bertentangan dengan peraturan pemerintah karena LPG 3KG tidak diperbolehkan digunakan di bidang industri. Sebagian besar peternak tidak memiliki pendidikan tinggi, yang menyebabkan peternak tidak memiliki pengetahuan tentang pemanfaatan energi biogas yang dapat diaplikasikan sebagai pemanas kandang ayam pedaging.

Pemanas kandang ayam pedaging berbasis biogas di desa Sadamantra yang telah dikembangkan ditampilkan pada Gambar 5.



**Gambar 5. Pemanas Kandang Ayam Pedaging Berbasis Biogas di Desa Sadamantra**

Pada Gambar 5, bagian kiri atas (A) merupakan Reaktor dan Filter, bagian kanan atas (B) merupakan Tiga filter berbeda yang digunakan untuk pemurnian. Gambar di kiri bawah (C) merupakan dua buah reaktor biogas, dan gambar di bawah kanan (D) adalah tungku yang digunakan untuk menyalakan pemanas di dalam kandang ayam pedaging.

Peningkatan pengetahuan teknis peternak di Desa Sadamantra mengenai penerapan media biogas sebagai pemanas kandang membuat peternak ikut melakukan inovasi dalam perancangan pemanas kandang ayam pedaging berbasis biogas, serta dalam penempatan peralatan, desain, komponen, dan instalasi listrik. Inovasi pada alat ini adalah adanya media penyaring gas menggunakan zeolit, arang aktif, dan serbuk besi untuk menyaring kandungan yang dapat menurunkan kualitas metana dalam biogas. 12 peternak terlibat dalam perancangan pemanas kandang berbasis biogas yang didominasi oleh remaja di Desa Sadamantra.

Awalnya kotoran sapi dibuang ke sungai yang menyebabkan rusaknya ekosistem perairan di Desa Sadamantra. Program pengembangan ini telah mengorganisir peternak desa Sadamantra untuk memanfaatkan kotoran sapi agar dapat berlangsung secara berkelanjutan. Limbah hasil fermentasi biogas berupa pupuk organik dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pupuk organik ini dapat digunakan sebagai pengganti pupuk kimia pada sektor pertanian di desa Sadamantra.

#### 4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dalam pengembangan ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan volume biogas dua reaktor dengan kapasitas gabungan 2 m<sup>3</sup>/

- 2000 liter, membutuhkan tabung penampung sebesar 3 m<sup>3</sup>/3000 liter.
2. Untuk kandungan feses sapi dan air, dibutuhkan 675,92 kg feses sapi dan 1000 kg air untuk reaktor berkapasitas 2000 liter.
  3. Tekanan biogas yang besar mengindikasikan jumlah kandungan biogas yang besar, serta peningkatan jumlah kandungan biogas hingga 50% pada hari ke-10 sampai hari ke-30.
  4. Nilai PH dalam reaktor cukup baik. Ini diperlukan karena bakteri anaerob dan bakteri asam pada reaktor harus seimbang. Ketidakseimbangan bakteri anaerob dan bakteri asam menimbulkan lingkungan PH dalam reaktor akan lebih asam. Ini menyebabkan kandungan metan yang dibentuk tidak akan optimal. Nilai temperatur pada reaktor pun cukup baik untuk pemrosesan biogas berkisar antara 20 °C-40 °C dan suhu optimum 28 °C-30 °C.
  5. Pada hari ke-4 sampai hari ke-10 terjadi penurunan jumlah volume biogas sekitar 20%. Hal ini disebabkan adanya penambahan bahan biogas. Pada hari ke-10 sampai hari ke-23 kenaikan volume biogas meningkat drastis sebesar 78% yang disebabkan adanya fermentasi bahan biogas. Pada hari ke-29 ukuran volume biogas yang terukur mencapai angka tertinggi 800 liter (100%). Pada hari ke-29 sampai hari ke-34 terjadi penurunan 50% volume biogas. Hal ini disebabkan adanya pemakaian alat penghangat kandang ayam berbasis biogas. Pada hari ke-35 sampai hari ke-38 terjadi penurunan 47% volume biogas yang disebabkan penurunan kualitas bahan biogas yang sudah difermentasi. Bahan biogas yang sudah difermentasi selanjutnya dikeluarkan dari reaktor dan dialokasikan ke lahan pertanian sebagai pupuk organik tanaman diakrenakan jumlah amoniak pada kandungan feses sapi telah rendah.
  6. Nyala api pada kondisi penampungan biogas maksimum dengan volume biogas keseluruhan 27,036 liter bertahan hingga waktu 90 menit.

#### Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik, *Kabupaten Kuningan Dalam Angka*, bps.go.id, 2014.
- Badan Pusat Statistik, *Kabupaten Kuningan Dalam Angka*, bps.go.id, 2015.
- Badan Pusat Statistik, *Kabupaten Kuningan Dalam Angka*, bps.go.id, 2020.
- Badan Pusat Statistik, *Kecamatan Jalaksana Dalam Angka*, bps.go.id, 2020.
- Burhani, F.J., (2014). *Komparasi Efisiensi Produksi Usaha Ternak Ayam Broiler antara Pola Usaha Kemitraan dan Mandiri dikabupaten Bogor*. Tesis, IPB University.
- Rozikin, K. Et.al. (2017). *Variabel Sintesis Zeolit A, X dan K dari Abu Batu Bara dengan Metode Hidrothermal*. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Ramdiana, R. (2017). Pengaruh Variasi Komposisi Pada Campuran Limbah Cair Aren dan Kotoran Sapi Terhadap Produksi Biogas. *Eksergi*, Vol. 14(2) Desember 2017, hal.12-17.
- Nijaguna, B.T. (2006). *Biogas Technology*. New Delhi: New Age International Publisher
- Afriani, C. Et.al. (2017). The Production Of Biogas From a Mixture of Cow Dung and Elephant Grass (*Pennisetum Purpureum*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, Vol.6(1) Juni 2017, hal.23-30.
- Putra, G.M.D. Et.al. (2017). Rancang bangun reaktor biogas tipe portable dari limbah kotoran ternak sapi. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol.5(1) Juli 2017, hal.369-374.
- Faiz, S. (2014). *Uji Kinerja Taguchi Gas Sensor (TGS) Untuk Monitoring Gas Methane Pada Portable Biodigester*. Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Burke, A.D. (2001). *Dairy Waste Anaerobic Digestion Handbook*. Olympia: Environmental Energy Company.
- Negara, K.M.T. Et.al. (2012). Pemurnian Biogas dari Gas Pengotor Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) dengan Memanfaatkan Limbah Geram Besi Proses Pembubutan. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, Vol. 5(1) Oktober 2012, hal.1-97.
- Hariastuti, N. Et.al. (2014). Kajian penggunaan karbon aktif dan zeolit secara terintegrasi dalam pembuatan biomethane berbasis biogas. *Jurnal Riset Industri*, Vol. 8(1) April 2014, hal.65-72.
- Anggito, T.A. (2014). *Studi Pembangkitan Energi Listrik Berbasis Biogas*. Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tarmizi, Et.al. (2012). Analisa Kegagalan Tabung gas LPG kapasitas 3 KG. *Jurnal Riset Industri*, Vol. 6(1) April 2012, hal.61-74.

- Wahyuni, S. (2011). *Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Rohyami. (2012). *Hukum Gas Ideal*. Universitas Islam Indonesia, <http://rohyami.staff.uii.ac.id/2012/05/07/gas/>, 10 Dec 2020.
- Sitorus. (2011). *Pemanfaatan Lumpur Selokan Sebagai Bahan Baku Biogas dengan Metode Batch Feeding*. Tesis, Universitas Sumatra Utara.
- Sari, D. (2018). Percobaan produksi biogas dari kotoran gajah dengan variasi penambahan urine sapi. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, Vol.3(2) Oktober 2018.
- Sanjaya, D. (2015). Biogas Production From a Mixture of Cow Manure with Chicken Manure. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, Vol. 4(2) Maret 2015, hal.127-136.