

## INTRODUKSI TEKNOLOGI BIOGAS SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN UNTUK MASYARAKAT PEDESAAN

### BIOGAS TECHNOLOGY INTRODUCTIONS AS RENEWABLE ENERGY FOR RURAL COMMUNITIES

**Meita Rumbayan**

*LPPM Universitas Sam Ratulangi Manado*

*e-mail: meitarumbayan@yahoo.com*

**Abstract.** *This paper is the progress report of research action about biogas technology introduction for a rural community in North Sulawesi, Indonesia. The purpose of this study is to discuss biogas technology utilization in the selected rural. The research method is done by literature review, interview, site visit, data collection using questioner and case study of pilot project development in biogas technology for a household in Kosio village indicate a positive response from the local community. The discussion based on literature review, data collection and case study gives some recommendations for further study in term of scenario and guideline for the development of biogas technology for rural communities.*

*Keywords: Energy, Biogas technology, North Sulawesi, rural community*

**Abstrak.** *Artikel ini merupakan laporan progress kerja dari penelitian introduksi teknologi biogas untuk masyarakat pedesaan di Sulawesi Utara. Tujuan artikel ini adalah mendiskusikan tentang penerapan teknologi biogas untuk masyarakat pedesaan dan sebagai laporan studi kasus introduksi teknologi biogas di desa terpilih. Metode penelitian yang dilakukan adalah melalui survey lapangan, wawancara, pengumpulan data melalui kuisioner dan studi kasus berupa rancang bangun proyek contoh teknologi biogas di desa Kosio, Sulawesi Utara. Hasil analisa menunjukkan aksi introduksi teknologi biogas dengan membangun proyek contoh skala rumah tangga di desa Kosio, Sulawesi Utara mendapat respons positif dari masyarakat setempat. Inisiasi ini memicu dukungan masyarakat desa tersebut untuk memanfaatkan potensi biogas yang tersedia. Artikel ini juga menghasilkan rekomendasi berupa kajian lebih lanjut mengenai skenario dan petunjuk pengembangan teknologi biogas bagi masyarakat pedesaan.*

*Kata kunci: energi, teknologi biogas, Sulawesi Utara, masyarakat pedesaan*

## 1. Pendahuluan

Energi menjadi kebutuhan mendasar bagi masyarakat perkotaan dan pedesaan. Akses masyarakat terhadap energi menjadi sangat penting untuk dikaji dan diterapkan. Sumber energi terbarukan menjadi alternatif untuk kebutuhan energi secara lokal dan berkelanjutan. Energi biogas adalah salah satu bentuk energi alternatif yang cocok diterapkan pada masyarakat pedesaan.

Teknologi biogas sudah berkembang dari jaman dahulu. Banyak negara seperti India, China, Afrika telah menggunakan dan mengembangkan teknologi biogas untuk kebutuhan energi skala rumah tangga. Penggunaan untuk memasak dan listrik banyak dikembangkan juga negara-negara besar seperti Jerman, Amerika. Negara-negara Asia yang sedang mengembangkan instalasi biogas domestik yaitu Nepal, Vietnam, Bangladesh, Laos, Kamboja, Pakistan termasuk Indonesia (Mengistu dkk, 2015).

Perkembangan teknologi biogas bagi masyarakat pedesaan di beberapa negara berkembang dan negara maju berdasarkan studi literatur dibahas dalam sumber referensi Mital (1997), Shamsuzzoha dkk (2012), Arafa (2012) meyakinkan bahwa teknologi ini sudah terbukti dan sukses diimplementasikan.

Pemanfaatan biogas sebagai sumber energi alternatif memberikan dampak positif terhadap lingkungan, kesehatan masyarakat dan keuntungan ekonomis. Limbah kotoran ternak yang dikelola menggunakan teknologi biogas dapat menghasilkan gas yang dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber energi untuk memasak, listrik dan menghasilkan pupuk organik.

Masyarakat pedesaan adalah sekelompok orang atau komunitas penduduk di lokasi desa yang secara geografis terletak jauh dari kota. Komunitas pedesaan biasanya memiliki populasi yang kecil dan memiliki daerah pertanian atau kehutanan. Komunitas pedesaan memiliki kebutuhan energi untuk memasak, penerangan dan transportasi walaupun secara kuantitas jumlahnya kurang dibanding kebutuhan energi komunitas perkotaan.

Pemenuhan kebutuhan energi bagi masyarakat pedesaan memberikan peluang dan tantangan dalam hal pemanfaatan sumber daya yang tersedia secara lokal. Selain tersedia secara lokal, energi biogas di pedesaan, terlebih desa yang memiliki ternak sangat menarik untuk diberdayakan dan digunakan oleh masyarakat pengguna energi dengan skala kecil untuk memasak dan listrik, namun pada artikel ini dibatasi untuk kebutuhan memasak.

Adapun tujuan artikel ini adalah melakukan studi kasus berupa introduksi teknologi biogas di desa Kosio, kecamatan Dumoga, kabupaten Bolaang Mongondow, propinsi Sulawesi Utara. Dengan urgensi penulisan memberikan sumbangan pemikiran mengenai penerapan teknologi biogas pada masyarakat pedesaan dan sebagai contoh penerapan teknologi biogas di Sulawesi Utara.

## 2. Metodologi Penelitian

Untuk mengetahui tingkat partisipasi masyarakat pada program biogas di desa Kosio dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan kuisisioner dan interview dilakukan kepada masyarakat sekitar proyek contoh 1 unit biogas yang telah dibangun di desa Kosio.

Kuisisioner digunakan sebagai faktor asesmen pada masyarakat setempat dengan menggali informasi detail mengenai :

- [1]. Pengetahuan masyarakat mengenai energi biogas.
- [2]. Penerimaan masyarakat terhadap teknologi biogas
- [3]. Kemampuan ekonomi masyarakat untuk membangun teknologi biogas
- [4]. Pendapat masyarakat dalam penerapan teknologi biogas.

Kuisisioner didistribusikan kepada masyarakat di desa Kosio sebanyak 20 responden sebagai sampel. Hasil analisis kuisisioner menemukan bahwa 90 persen sampel menerima penerapan teknologi biogas di desa Kosio, sedangkan 80 persen sampel masyarakat ingin berpartisipasi dalam program biogas. Namun responden umumnya mengharapkan hibah dan subsidi untuk pembangunan unit biogas. Diperoleh data kuantitatif bahwa pengetahuan masyarakat terhadap teknologi biogas masih kurang, akan tetapi kesediaan masyarakat untuk menerapkan program energi biogas sangat tinggi.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Potensi pemanfaatan biogas di Sulawesi Utara sangat besar, hal ini ditunjukkan dari data populasi ternak menurut kabupaten/ kota seperti Tabel 1. Limbah kotoran ternak yang dihasilkan 1 ekor sapi adalah 15-20 kg per hari. Menurut Hozairi dkk (2012) dua ekor sapi bisa menghasilkan 4 m<sup>3</sup> gas yang energinya setara dengan 2,5 liter minyak tanah.

Walaupun potensi peternakan sebagai bahan biogas di Sulawesi Utara sangat besar, status penerapan teknologi biogas di Sulawesi Utara masih minim dan bergantung pada program pemerintah pusat. Hal ini menjadi tantangan dan peluang untuk promosi dan introduksi teknologi biogas sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat pedesaan. Penerapan teknologi biogas skala rumah tangga dapat mendukung program pemerintah untuk mewujudkan desa mandiri energi.

Desa Kosio dipilih sebagai lokasi untuk introduksi teknologi biogas bagi masyarakat pedesaan karena memiliki potensi bahan biogas berupa limbah kotoran ternak dan air sungai sebagai campurannya. Secara geografis, desa ini terletak di wilayah kecamatan Dumoga Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi Utara dengan luas wilayah 5000 Ha dan jumlah penduduk 1100 jiwa. Mata pencaharian penduduk umumnya adalah petani dan peternak. Peta desa Kosio ditunjukkan seperti pada Gambar 1.

Tabel 1. Data Populasi Ternak Menurut Kabupaten/Kota di Sulawesi Utara (Tahun 2014)

No	Kota/Kabupaten	Jenis Ternak		
		Sapi potong	Kambing	Babi
1	Bolaang Mongondow	22062	8130	23791
2	Minahasa	18134	3250	1117937
3	Kepulauan Sangihe	1741	3849	61648
4	Kepulauan Talaud	1455	3057	22651
5	Minahasa Selatan	16318	3379	32945
6	Minahasa Utara	15542	3561	22978
7	Bolaang Mongondow Utara	13489	6843	1172
8	Siau Tagulandang Biaro	87	749	12310
9	Minahasa Tenggara	4122	1671	12195
10	Bolaang Mongondow Selatan	4050	4618	989
11	Bolaang Mongondow Timur	3253	4172	2288
12	Kota Manado	2775	1577	4974
13	Kota Bitung	2692	1901	21200
14	Kota Tomohon	3189	908	77064
15	Kota Kotamobagu	2224	1238	261

Sumber : Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, 2015



Gambar 1. Letak Desa Kosio, Kecamatan Dumoga Barat, Kabupaten Bolaang Mongondow, Propinsi Sulawesi Utara

Hasil survey lapangan menunjukkan bahwa di desa Kosio terdapat lebih kurang 200 ekor sapi. Limbah kotoran ternak dari jumlah sapi tersebut sangat berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber energi biogas. Rata-rata setiap rumah tangga memiliki 2-3 ekor sapi yang kotorannya bisa dimanfaatkan dengan teknologi biogas sederhana sebagai sumber energi alternatif.

Status penduduk desa Kosio yang memiliki potensi limbah peternakan namun belum dimanfaatkan potensi tersebut. Introduksi teknologi biogas dilakukan dengan membangun proyek contoh pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas skala rumah tangga di salah satu rumah penduduk desa Kosio. Digester biogas yang dibangun adalah tipe fixed dome dengan ukuran panjang 2,5 m, lebar 1,3 m dan tinggi 1,10 m menampung kotoran sapi sebanyak 10 ekor ditunjukkan pada Gambar 2.a dan b. Sistem instalasi pemipaan ke kompor di desa Kosio ditunjukkan pada Gambar 3.a dan b.



Gambar 2.a dan b. Digester biogas yang dibangun di desa Kosio



Gambar 3a dan b. Sistem instalasi pemipaan biogas untuk keperluan memasak

Proyek contoh ini menginisiasi teknologi biogas skala rumah tangga bagi masyarakat pedesaan. Berdasarkan survey dan wawancara langsung dengan penduduk setempat yakni tetangga sekita menunjukkan ketertarikan untuk membangun dan mengikuti contoh tersebut. Kurangnya modal dan pengetahuan masyarakat untuk membangun sendiri menjadi tantangan dan peluang introduksi teknologi biogas bagi masyarakat pedesaan. Solusi pemberian hibah, subsidi, dan pinjaman lunak bagi masyarakat dapat diusahakan oleh pemerintah maupun lembaga yang memiliki misi untuk mengembangkan energi terbarukan menjadi sumber energi alternatif bagi masyarakat pedesaan.

Masalah kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap pembangunan, pemanfaatan, pemeliharaan dan pengoprasian teknolgi biogas skala rumah tangga akan dilakukan melalui metode pelatihan dan pendampingan oleh pemrakarsa, pelatih dan tenaga ahli Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Unsrat. Introduksi program teknologi biogas skala rumah tangga ini bisa menjadi pioneer bagi masyarakat pedesaan yang memiliki potensi limbah kotoran ternak untuk dikembangkan sebagai sumber energi alternatif.

Beberapa tahapan penerapan teknologi biogas skala rumah tangga pada proyek contoh di salah satu rumah yang terletak di desa Kosio dilaporkan sebagai berikut:

- [1]. Mengisi digester dengan campuran kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1 : 2.



Gambar 4. Pencampuran kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1:2



- [2]. Memasukan bahan biogas (campuran kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1:2) ke dalam digester melalui lubang pengisian (inlet) selanjutnya akan berlangsung proses produksi biogas di dalam digester.
- [3]. Setelah kurang lebih 8-10 hari terjadi pembentukan biogas di digester dan biogas disalurkan melalui pipa dan sistem penampung biogas yang menggunakan bahan plastik (Gambar 5).



Gambar 5. Penampungan biogas yang dihasilkan

Berdasarkan hasil analisis dari survey lapangan dan pengumpulan data, diperoleh rekomendasi mengenai skenario transfer teknologi biogas untuk masyarakat pedesaan di Sulawesi Utara dapat ditempuh dengan beberapa cara :

- [1]. Membangun proyek contoh teknologi biogas pada lokasi pedesaan.
- [4]. Melakukan diseminasi teknologi biogas pada masyarakat mengenai pembangunan, pemeliharaan dan penerapan teknologi biogas.
- [5]. Melakukan penyadaran masyarakat melalui kampanye pemanfaatan energi biogas bagi pemerintah desa dan masyarakat desa.
- [6]. Memberikan bantuan pinjaman lunak dan atau hibah untuk menggerakkan masyarakat pedesaan.
- [7]. Melakukan pelatihan, pendampingan dan monitoring penerapan teknologi biogas pada masyarakat pedesaan.

#### 4. Kesimpulan

Pemanfaatan biogas sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat pedesaan telah dilakukan di berbagai lokasi. Sulawesi Utara berpotensi untuk pengembangan teknologi biogas sebagai sumber energi alternatif karena limbah kotoran ternak tersedia secara lokal. Introduksi teknologi biogas di desa Kosio, kabupaten Bolaang Mongondow, Propinsi Sulawesi Utara berhasil diterapkan melalui pembangunan satu unit contoh digester dan sistem pemipaan untuk keperluan memasak. Tingkat penerimaan masyarakat di desa Kosio untuk penerapan teknologi biogas skala rumah tangga sangat tinggi.

Rekomendasi untuk promosi teknologi biogas bagi masyarakat pedesaan dilakukan dengan berbagai skenario yaitu membangun proyek contoh, memberikan hibah dan subsidi, melakukan pelatihan dan pendampingan terhadap masyarakat untuk mengembangkan teknologi biogas skala rumah tangga di pedesaan.

Penelitian lebih lanjut diarahkan untuk mengkaji nilai keekonomian pemanfaatan teknologi biogas skala rumah tangga dan menyusun petunjuk (*guidelines*) untuk diseminasi teknologi biogas bagi masyarakat pedesaan.

## Ucapan Terima Kasih

-

## Daftar pustaka

- Arafa, S, (2012). Biogas Technology Transfer to Rural Communities in Egypt, Science Department, The American University in Cairo, Egypt.
- Dinas ESDM Sulawesi Utara (2015), Data Potensi Peternakan di Sulawesi Utara.
- Hozairi, Bakir dan Buhari (2012). Pemanfaatan Kotoran Hewan Menjadi Energi Biogas untuk Mendukung Pertumbuhan UMKM di Kabupaten Pamekasan, LPPM Universitas Islam Madura.
- Mengistu, M.G, B. Simane, G. Eshete, T.S Workneh (2015). A Review on Biogas Technology and its Contributions to Sustainable Rural Livelihood in Ethiopia, Renewable and Sustainable Energy Reviews 48, Elsevier.
- Mital, K.M. (1997). Biogas System: policies, progress and Prospects. New Delhi : New Age International Ltd.
- Shamsuzzoha, A.H.M, Andy Grant dan Joe Clarke (2012). Implementation of Renewable Energy in Scottish Rural Area : A social Study. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Vol. 16, 185-191.