

POTENSI PEMANFAATAN BIOGAS KOTORAN SAPI SEBAGAI SUMBER ENERGI KONSUMSI RUMAH TANGGA

I Ketut Perdana Putra*, Made Sutha Yadnya,
Agung Budi Muljono

*Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram
Jalan Majapahit 62 Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia*

Alamat korespondensi: ikperdana@unram.ac.id

Artikel history :	<i>Received</i> : 27 Februari 2024	DOI : https://doi.org/10.29303/pepadu.v5i2.4922
	<i>Revised</i> : 28 April 2024	
	<i>Published</i> : 30 April 2024	

ABSTRAK

Pemanfaatan biogas sebagai sumber energi terbarukan memiliki potensi besar dalam memenuhi kebutuhan energi harian masyarakat, terutama di wilayah pedesaan. Biogas, yang dihasilkan, proses kimia fermentasi seperti anaerobik membuat bahan organik dari kotoran hewan serta hasil limbah pertanian, merupakan alternatif energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penyuluhan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang proses produksi biogas, manfaat penggunaannya, serta langkah-langkah praktis dalam mengimplementasikan teknologi biogas di tingkat rumah tangga dan komunitas. Penyuluhan dilakukan di Kelompok Ternak Anyar Sari. Melalui penyuluhan ini, diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan biogas untuk berbagai keperluan sehari-hari seperti memasak, penerangan, dan penghangatan, sehingga dapat mengurangi pemakaian bahan bakar yang merupakan berbentuk fosil serta meningkatkan nilai tambah untuk kesejahteraan ekonomi serta kualitas lingkungan. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa potensi produksi biogas yang ada di kandang ternak adalah berkisar antara 25,99 kg sampai 45,20 kg perhari. Jumlah ini sangat mencukupi untuk melayani anggota kelompok yang berjumlah 45 orang. Dengan pengetahuan yang diperoleh dari penyuluhan ini, diharapkan masyarakat mampu mengadopsi dan mengembangkan teknologi biogas secara mandiri, berkontribusi pada upaya global dalam mencapai ketahanan energi dan pembangunan berkelanjutan.

Kata Kunci: biogas, energi, terbarukan.

PENDAHULUAN

Energi merupakan kebutuhan dasar yang vital bagi kehidupan manusia. Dalam konteks rumah tangga, energi digunakan untuk berbagai keperluan seperti memasak, penerangan, dan pemanasan. Di tengah meningkatnya kebutuhan energi dan isu lingkungan yang semakin mendesak, pemanfaatan energi terbarukan menjadi sebuah keharusan. Salah satu sumber energi terbarukan yang menjanjikan adalah biogas, yang dapat dihasilkan dari kotoran sapi. (Sartika, 2017). Beberapa energi terbarukan merupakan konsep non fosil seperti, angin, matahari, air, serta temuan kimia terbaru (Yadnya MS, et, all 2019) .

Definisi Biogas merupakan jenis gas yang dihasilkan dari proses fermentasi anaerobik bahan organik oleh mikroorganisme. Proses ini terjadi tanpa kehadiran oksigen dioksidasi dengan bakteri menghasilkan penguraian gas dasar menjadi metana (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂). Bahan organik yang sering digunakan untuk produksi biogas antara lain

kotoran ternak, limbah pertanian, dan sampah organik. Kotoran sapi, karena ketersediaannya yang melimpah dan kandungan organik yang tinggi, menjadi salah satu bahan baku utama yang sangat potensial. (Surono, 2010).

Kotoran sapi mengandung berbagai bahan organik seperti serat, protein, dan lemak yang dapat diuraikan oleh bakteri anaerobik untuk menghasilkan biogas. Secara khusus, kotoran sapi memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Ketersediaan yang Melimpah: Indonesia memiliki populasi sapi yang cukup besar, terutama di daerah pedesaan. Hal ini menjadikan kotoran sapi sebagai sumber bahan baku yang selalu tersedia.
2. Komposisi yang Ideal: Kotoran sapi memiliki rasio C/N (karbon terhadap nitrogen) yang seimbang, yang sangat ideal untuk proses fermentasi anaerobik.
3. Manfaat Lingkungan: Pemanfaatan kotoran sapi untuk produksi biogas dapat mengurangi emisi metana yang dihasilkan dari pembusukan kotoran di alam terbuka, yang merupakan salah satu gas rumah kaca yang sangat kuat.

Pemanfaatan biogas dari kotoran sapi sebagai sumber energi konsumsi rumah tangga menawarkan berbagai keuntungan, antara lain:

1. Sumber Energi Terbarukan: Biogas adalah sumber energi yang dapat diperbarui, berbeda dengan bahan bakar fosil yang terbatas.
2. Ramah Lingkungan: Proses produksi dan pembakaran biogas menghasilkan emisi yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar fosil, membantu mengurangi dampak perubahan iklim.
3. Kemandirian Energi: Produksi biogas di tingkat rumah tangga dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi komersial dan meningkatkan kemandirian energi.
4. Manfaat Ekonomi: Penggunaan biogas dapat mengurangi biaya pengeluaran untuk bahan bakar dan listrik, serta hasil samping berupa slurry (ampas biogas) dapat digunakan sebagai pupuk organik yang kaya nutrisi.

METODE KEGIATAN

Adapun metode kegiatan yang dilakukan dalam program pengabdian masyarakat ini antara lain:

1. Ceramah yakni penyampaian materi melalui metode pemaparan yang dilakukan oleh tim penyuluh kepada peserta, sehingga para peserta dapat mengetahui tentang materi penyuluhan potensi biogas yang ada pada kelompok ternak mereka. Pemilihan metode ceramah dikarenakan masyarakat/peserta pengabdian kepada masyarakat yang jumlahnya banyak dan para peserta belum mengetahui tentang potensi kotoran sapi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti gas LPG untuk kebutuhan rumah tangga.
2. Diskusi dan tanya jawab yakni dengan memberikan kesempatan kepada para peserta untuk mengajukan pertanyaan ataupun pendapatnya perihal materi yang disampaikan sehingga dapat menjadi masukan dan menambah wawasan pemahaman terhadap materi (Muljono AB, 2022)
3. Lokasi pengabdian bertempat di Kelompok Ternak Sapi Anyar Sari, Desa Sembung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biogas merupakan renewable energy yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar dari fosil seperti minyak tanah dan gas alam (Houdkova, at.all, 2008). Biogas juga merupakan salah satu jenis bioenergi yang didefinisikan sebagai gas yang dilepaskan jika bahan organik seperti kotoran ternak, kotoran manusia, jerami,

sekam dan daun daun hasil sortiran sayur di fermentasi atau mengalami proses metanisasi.(Hambali.E, 2008).

Namun disisi lain perkembangan atau pertumbuhan khususnya pada industri peternakan menimbulkan masalah bagi lingkungan seperti menumpuknya limbah kotoran ternak termasuk didalamnya limbah kotoran sapi. Menurut Sufyandi (2001) satu ekor sapi rata-rata dapat menghasilkan 20 kg kotoran per hari yang setara dengan 1-1,2 m³.

Adapun kelebihan dalam penggunaan biogas yaitu dapat mengurangi efek rumah kaca dikarenakan biogas ramah lingkungan, bisa menjadi sebuah metode untuk pengolahan limbah, proses pembakaran yang tidak mengeluarkan asap dan bisa mengurangi penggunaan bahan bakar fosil (minyak bumi, batu bara dan juga gas alam). Selain memiliki kelebihan namun penggunaan biogas juga memiliki kekurangan yaitu membutuhkan biaya yang banyak pada awal pembuatan biogas, tidak bisa dikemas dalam sebuah tabung dan saat pengolahannya dibutuhkan waktu yang relatif cukup lama.(Zahropi,N., 2019)

Komponen biogas selengkapnya adalah Metana (CH₄) sebanyak 50-70%, Nitrogen (N₂) sebanyak 0-0,3%, Karbondioksida (CO₂) sebanyak 25-45%, Hidrogen (H₂) sebanyak 1-5%, Oksigen (O₂) sebanyak 0,1-0,5%, dan Hidrogen Sulfida (H₂S) sebanyak 0-3% (Juangga, 2007). Biogas di rumah tangga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak dengan menggunakan kompor gas biasa yang telah dimodifikasi atau dengan membuat kompor biogas sendiri. Selain itu biogas ini dapat digunakan sebagai bahan bakar penerangan.(Zahropi,N., 2019)

Tujuan dari Penyuluhan di lakukan di Kelompok Ternak Anyar Sari. Melalui penyuluhan ini, diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan biogas untuk berbagai keperluan sehari-hari seperti memasak, penerangan, dan penghangatan, sehingga dapat mengurangi pemakaian bahan bakar yang merupakan berbentuk fosil serta meningkatkan nilai tambah untuk kesejahteraan ekonomi serta kualitas lingkungan. Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa potensi produksi biogas yang ada di kandang ternak adalah berkisar antara 25,99 kg sampai 45,20 kg perhari.

Dan hasil lainnya adalah daerah kandang menjadi lebih bersih sehingga dapat mengurangi potensi penyakit bagi masyarakat sekitar. Kelompok Ternak Sapi Anyar Sari memiliki Induk sapi sebanyak 45 ekor. Indukan sapi ini dimanfaatkan untuk mencetak anakan sapi sehingga berkembang biak dan mendapatkan manfaat bagi anggota kelompok ternak. Jika di asumsikan 50% dari indukan sapi beranak maka jumlah kotoran sapi yang diproduksi perhari adalah seperti tabel berikut.

Tabel. Produksi Kotoran sapi per hari

Jenis sapi	jumlah kotoran per ekor/hari (kg)	Jumlah Sapi	jumlah produksi kotoran dalam kelompok/hari(kg)
Indukan Sapi	20	45	900
Anakan Sapi	10	23	230
			1130

Berdasarkan sumber dari United Nations, 1984 potensi produksi biogas untuk berbagai tipe bahan organik tampak pada tabel berikut.

Tabel 2. Produksi biogas berbagai bahan organik

Tipe Limbah Organik	Produksi Biogas Per Kg Waste(m ³) (% VS)
Sapi (Lembu, kerbau)	0.023 - 0.040
Babi	0.040 - 0.059
Ayam	0.065 - 0.116
Manusia	0.020 - 0.028
Sampah sisa panen	0.037
Air bakau	0.045

(Sumber: United Nations, 1984)

Dari tabel diatas jika dilakukan perhitungan maka akan didapatkan jumlah produksi gas dari kotoran sapi perhari adalah sekitar $0.023 \times 1130 = 25,99$ kg biogas sampai $0.040 \times 1130 = 45,2$ kg biogas per hari. Jumlah ini sangat mencukupi untuk konsumsi rumah tangga kecil. Jika jumlah gas terproduksi di bagi dengan jumlah anggota kelompok ternak maka setiap anggota mendapatkan sekitar 1kg biogas perhari.



Gambar 1. Suasana Kelompok Ternak Sapi



Gambar 2. Limbah Kotoran Sapi yang menumpuk



Gambar 3. Penyuluhan Pemanfaatan Biogas Langsung Ke Kandang Ternak

KESIMPULAN DAN SARAN

Penyuluhan potensi pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar alternatif mendapat respon yang sangat baik dari masyarakat kelompok ternak Anyar sari. Ini dibuktikan dengan sangat antusiasnya masyarakat dalam acara penyuluhan. Juga terlihat dari banyaknya pertanyaan yang diajukan oleh mereka ketika sesi tanya-jawab. Kegiatan semacam ini perlu terus dikembangkan agar masyarakat sadar akan pentingnya energi terbarukan sebagai energi alternatif dan manfaatnya terhadap lingkungan. Mulai dari hanya sekedar penyuluhan, hingga pada akhir tahap aplikasi.

Dari data lapangan yang ada pada kelompok ternak sapi didapatkan jumlah produksi biogas yang dapat dimanfaatkan adalah sekitar 25,99 kg sampai 45,2 kg per hari. Hasil ini jika dimanfaatkan akan sangat membantu meringankan beban anggota kelompok ternak dalam ketersediaan gas untuk keperluan rumah tangga.

Saran

Setelah melihat antusias dan respons dari para anggota peternak sapi, dan melihat potensi produksi biogas pada kandang ternak maka kami menyarankan agar segera di buat digester biogas untuk memproduksi biogas sehingga dapat dimanfaatkan oleh anggota kelompok untuk kebutuhan gas rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Waskito, D.,2011., Analisis Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Biogas Dengan Pemanfaatan Kotoran sapi di kawasan Usaha Peternakan sapi, Thesis, Universitas Indonesia
- Houdkova, L. 2008, Biogas: A Renewable of energy,
- Hambali.E, Palm Oil Base Methyl ester Sulphonate as an oil well stimulation agent,, Journal of Oil palm Research,(special issue-October 2008).pp. 8-11
- Juangga, 2007, "Proses Anaerobic Digestion", USU Press: Medan
- Muljono AB, NIM Ari, S Sultan, M Tohri, Yadnya MS, P Paniran, IM Ginarsa, ,(2022) , " Edukasi Masyarakat desa Tumpak Kecamatan Pujut Lombok Tengah Melalui Penyuluhan Budaya Hemat Energi dari Vampir Listrik" Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA 5 (3), 331-339
- Sartika, T., & Wahyuni, S. 2017. "Pemanfaatan Biogas dari Kotoran Sapi sebagai Energi Alternatif di Pedesaan." Jurnal Energi Terbarukan, 12(2), 85-92.
- Sufyandi, A., 2001, "Informasi Teknologi Tepat Guna untuk Pedesaan Biogas", Bandung.
- Sultan S, AB Muljono, IMA Nrartha, IM Ginarsa, SM Al Sasongko, Yadnya MS, " Program Edukasi Energi Terbarukan Sebagai Alternatif Teknologi Ramah Lingkungan di MTS Negeri 1 Mataram" , Jurnal Gema Ngabdi 6 (1), 28-32
- Surono, R. D., & Indra, W. (2010). "Biogas: Energi Alternatif Ramah Lingkungan." Penerbit AgroMedia Pustaka.
- Yadnya MS, T Zubaidah, A Zainuddin, B Kanata, P Paniran, (2019) 'SOSIALISASI POTENSI ENERGI TERBARUKAN ANGIN (BAYU) ANTARA UNIVERSITAS MATARAM (UNRAM) BEKERSAMA DENGAN UVERSITAS TEKNOLOGI SUMBAWA (UTS) DI PULAU SUMBAWA". Jurnal Gema Ngabdi 1 (1), 22-26
- Zahropi,N., (2019). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengembangan Teknologi Biogas Dengan Pemanfaatan Limbah Peternakan Sapi Sebagai Sumber Energi Alternatif Desa Gontoran, Jurnal Warta Desa, Universitas mataram.