

Pemanfaatan Limbah Kotoran Dan Urine Sapi Perah Sebagai Penghasil Energi Alternatif Dan Pupuk Organik

^{1*}Muhammad Fuad Al Haris, ²Dedy Hidayat Kusuma, ³Riza Rahimi Bachtiar

^{1,2,3}Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

E-mail: ¹f_haris@poliwangi.ac.id, ²dedy@poliwangi.ac.id, ³rizarahimi@poliwangi.ac.id

*Corresponding Author

Abstrak—Desa Kaligondo merupakan kawasan yang menjadi sentra Usaha Kecil Menengah (UKM) yang bergerak di sektor peternakan sapi perah di Kecamatan Genteng, Banyuwangi. Di mana banyak masyarakatnya berprofesi sebagai peternak sapi perah mulai tahun 2001. Meningkatnya kebutuhan susu segar di wilayah Banyuwangi dan dilakukannya kerjasama kemitraan antara peternak sapi perah Desa Kaligondo dengan perusahaan susu nasional “Nestle” sejak tahun 2012 maka dibentuk Kelompok Tani Ternak Sumber Lumintu yang beranggotakan 15 orang peternak dengan jumlah sapi perah FH (Friesian Holstein) betina mencapai 32 ekor yang dapat menghasilkan susu segar ± 400 liter per hari. Limbah kotoran yang dihasilkan sebanyak ± 800 kg per-harinya. Pengelolaan limbah kotoran umumnya hanya ditumpuk dan dibiarkan saja di pekarangan rumah atau ditempatkan di lubang galian sehingga pekarangan atau kandang sapi terlihat kotor, menyebarkan bau tidak sedap, dan dapat menjadi sumber penyakit ke lingkungan sekitarnya. Melalui kegiatan pengabdian ini, tim pelaksana mengimplementasikan pemanfaatan kotoran sapi untuk menghasilkan biogas berbiaya rendah menggunakan digester balon. Pemanfaatan limbah kotoran sapi ini menunjukkan potensi cukup besar untuk ketersediaan biogas untuk membantu pemberdayaan Kelompok Tani Ternak Sumber Lumintu khususnya kebutuhan bahan bakar sehingga penghematan keuangan yang dilakukan dapat dialokasikan untuk kepentingan ekonomi yang lainnya. Slurry biogas juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik pengganti pupuk kimia.

Kata Kunci— biogas berbiaya rendah, digester balon, pupuk organik, limbah kotoran sapi

Abstract— Kaligondo Village is an area that is a center for Small and Medium Enterprises (SMEs) engaged in the dairy farming sector in Genteng District, Banyuwangi. Where many people work as dairy farmers starting in 2001. The increasing need for fresh milk in the Banyuwangi area and the partnership between dairy farmers in Kaligondo Village and the national dairy company "Nestle" since 2012 has formed the Sumber Lumintu Livestock Farmers Group with 15 members. There are 32 female breeders with FH (Friesian Holstein) dairy cows that can produce ± 400 liters of fresh milk per day. The waste generated is ± 800 kg per day. Manure waste management is generally only piled up and left alone in the yard or placed in dug holes so that the yard or cowshed looks dirty, spreads unpleasant odors, and can be a source of disease to the surrounding environment. Through this service activity, the implementing team implemented the use of cow dung to produce low-cost biogas using balloon digester. The utilization of cow dung waste shows a large enough potential for the availability of biogas to help empower the Sumber Lumintu Livestock Farmer Group, especially the need for fuel so that the financial savings made can be allocated for other economic interests. Slurry biogas can also be used as an organic fertilizer to replace chemical fertilizers..

Keywords— *low-cost biogas, balloon digester, organic fertilizer, cow dung waste*

1. PENDAHULUAN

Desa Kaligondo, Kecamatan Genteng, Kabupaten Banyuwangi, merupakan desa dengan mayoritas masyarakatnya berprofesi sebagai petani dan peternak sapi perah, semenjak usaha sapi perah ini dirintis pada tahun 2001. Sapi perah yang dikembangkan di Desa Kaligondo berjenis Friesian Holstein (FH) dari Belanda karena merupakan jenis sapi perah dengan kemampuan produksi susu tertinggi dengan kadar lemak lebih rendah dibandingkan jenis sapi perah lainnya. Meningkatnya kebutuhan susu segar di wilayah Banyuwangi maka dibentuklah kerjasama kemitraan antara peternak sapi perah Desa Kaligondo dengan perusahaan susu nasional “Nestle” mulai tahun 2012. Kelompok ini disebut kelompok Tani Ternak Sumber Lumintu yang beranggotakan 15 orang peternak sapi Desa Kaligondo. Untuk memenuhi kebutuhan susu segar Nestle minimal 3.000 liter susu segar dalam sekali pengiriman, maka akhir tahun 2012, Kelompok Tani Ternak Sumber Lumintu membentuk Koperasi Peternak Sapi Perah “Karyo Ngremboko” yang saat ini beranggotakan kelompok tani ternak sapi perah dari Kecamatan Genteng, Purwoharjo, dan Bangorejo. Koperasi ini diharapkan dapat memenuhi pasokan susu segar Nestle dan pasokan pasar lokal Banyuwangi serta mampu meningkatkan pendapatan dan memperluas pemasaran susu segar. Peternakan sapi perah seperti ditunjukkan Gambar 1.

Terbentuknya Koperasi Karyo Ngremboko, Kelompok Tani Ternak Sumber Lumintu banyak mengajak Kelompok tani ternak lain untuk menjadi mitra kerja dalam memasarkan susu segar ke Nestle dan seluruh wilayah Banyuwangi, hal ini juga dapat membuka lowongan pekerjaan baru dan meningkatkan perekonomian bagi peternak sapi perah.



Gambar 1. Aktivitas pemerahan dan pengumpulan susu sapi perah di Kelompok Tani Ternak Sumber Lumintu: a), b), c) pemerahan susu sapi perah, d) penjualan susu mentah

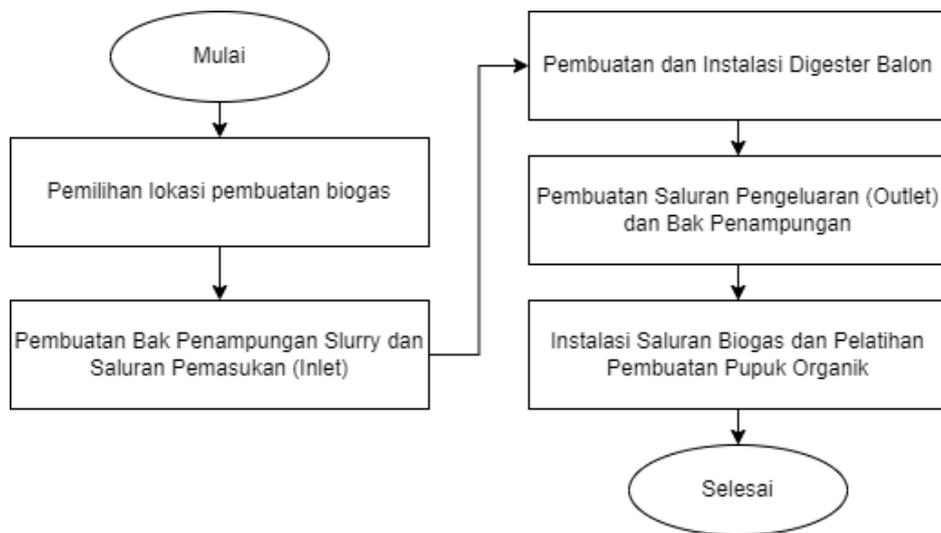
Limbah kotoran 32 sapi perah FH dapat menghasilkan ± 800 kg per-harinya seperti ditunjukkan Gambar 2 dimana selama ini pengelolaan limbah kotoran umumnya hanya ditumpuk dan dibiarkan saja di pekarangan rumah atau ditempatkan di lubang galian yang dibuat. Hal ini menjadi masalah karena menyebabkan kandang sapi terlihat kotor dan menyebabkan bau tidak sedap terhadap lingkungan sekitarnya. Permasalahan lain yang dihadapi Kelompok Tani Ternak Sumber Lumintu yaitu tingginya biaya pemakaian elpiji untuk memproduksi produk olahan susu, Pengolahan setiap 500 liter susu dapat menghabiskan ± 12 tabung elpiji ukuran 3 Kg Hal ini menyebabkan produk olahan susu kurang memiliki daya saing terhadap produk sejenis di pasaran karena besarnya biaya produksi. Dengan melihat permasalahan yang dihadapi Kelompok Tani Ternak Desa Lumintu maka dalam program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) Politeknik Negeri Banyuwangi ini dihasilkan solusi pemanfaatan pembuatan biogas berbiaya rendah menggunakan digester plastik HDPE dengan memanfaatkan limbah

kotoran sapi perah yang berlimpah sebagai sumber energi untuk bahan bakar produksi olahan susu [1][2][3][4].



Gambar 2. Penumpukan dan hamparan limbah kotoran ternak di sekitar kandang sapi

2. METODE



Gambar 3. Metode pelaksanaan kegiatan PKM di Desa Kaligondo

Pelaksanaan kegiatan PKM ini dilaksanakan mulai awal bulan Juni 2022 sampai bulan September 2022 dan pelaksana kegiatan PKM ini melibatkan dosen dan mahasiswa Politeknik Negeri Banyuwangi dan juga mengikutsertakan warga Desa Kaligondo untuk terlibat langsung kegiatan ini. Metode pelaksanaan kegiatan PKM ditunjukkan pada bagan Gambar 3.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan pertama dilakukan survei lokasi untuk untuk pembangunan instalasi biogas, hal ini dilakukan agar ketika bahan baku berupa kotoran sapi dibutuhkan, mitra tidak susah untuk mengambilnya. Survey dilakukan pada lokasi kandang salah satu anggota kelompok peternak dengan jumlah ternak terbesar dengan pertimbangan kuantitas kotoran sapi yang dihasilkan. Pertimbangan lainnya adalah kemudahan akses dan ketersediaan lahan guna penempatan bak penampungan kotoran. Hasil survei lokasi ditunjukkan Gambar 4. Setelah lokasi ditentukan, selanjutnya adalah pengumpulan kebutuhan bahan baku yang ditunjukkan Tabel 1 untuk pembangunan instalasi biogas.



Gambar 4. Penentuan dan pengukuran lokasi penempatan digester biogas

Tabel 1. Bahan baku pembuatan instalasi biogas

No	Nama Bahan	Satuan
1	Digester balon HDPE	2 buah
2	Manometer	2 buah
3	Water-trap	2 buah
4	Pipa Paralon PVC ukuran 3 inci	4 buah
5	Knee L ukuran 3 inci	4 buah
6	Keran gas	2 buah
7	Klem ¼ inci	20 buah
8	Lem paralon	2 buah
9	Selang penyaluran biogas ¼ inci	20 meter
10	Kompor biogas dua tungku	1 buah
11	Pompa pendorong biogas	1 buah
12	Power supply 12 V/10 A	1 buah
13	Semen	5 sak
14	Pasir	1 pikap
15	Batu bata	500 buah
16	Buis beton	2 buah

Bak penampung slurry terbuat dari buis beton dengan tinggi 50 cm dan berdiameter 80 cm yang dilengkapi dengan pengaduk (Gambar 5 (a)). Saluran inlet pada bak penampung slurry terhubung dengan lubang penghubung yang sudah ada di digester balon biogas. Bak penampungan outlet dibuat dari bak galian tanah dengan dinding batu bata yang memiliki ukuran panjang 2 m, lebar 1.8 m, dan tinggi 1.8 m (Gambar 5 (b)). Bak ini akan digunakan sebagai penampung limbah slurry yang sudah tidak mengandung H_2S dari hasil fermentasi kotoran ternak dalam digester biogas. Proses pembuatan dua digester balon HDPE (digester paralel) dengan masing-masing memiliki ukuran panjang 8 m, lebar 1.8 m dan tinggi 1.8 m dengan daya tampung 1500 liter (ditunjukkan Gambar 5 (c)) yang ditanamkan dalam tanah dengan membuat galian baru berbahan batu bata, dengan demikian, slurry yang ditampung pada bak penampungan akan secara mudah mengalir ke dalam digester melalui saluran inlet. Sebelum digunakan setiap harinya biogas harus diisi dengan kotoran sapi yang dicampur air

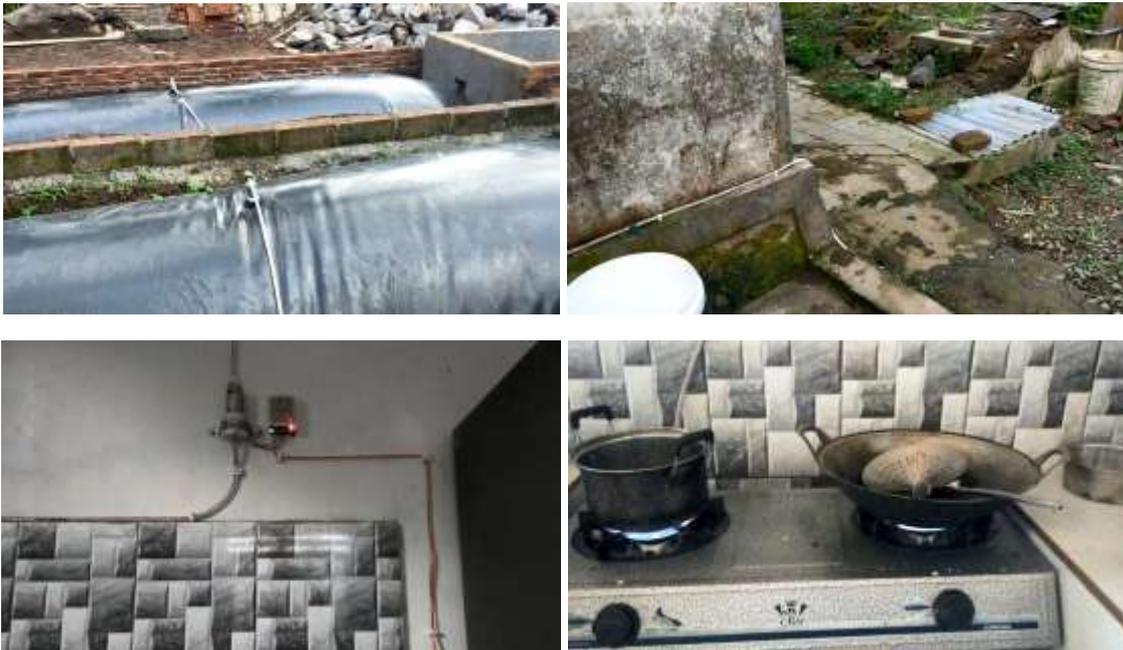
dengan perbandingan 2 : 1 (2 timba air dan 1 timba kotoran sapi) agar biogas dalam digester tersedia setiap saat, gas juga diproduksi terus menerus untuk keperluan memasak dan produksi berbagai produk olahan susu dan kosmetik dari mitra.



Gambar 5. Konstruksi biogas pada mitra: a) bak penampung slurry dan pipa masukan (*inlet*); b) bak saluran pengeluaran (*outlet*); c) digester balon paralel

Setelah konstruksi biogas selesai, dilakukan instalasi saluran pipa biogas dari kran output pada kedua digester yang dihubungkan pada *water-trap* dan manometer untuk menjaga keamanan tekanan gas yang dihasilkan dan membuang kelebihan gas. Untuk memurnikan kandungan biogas ditambahkan filter H_2S pada saluran outlet [5][6]. Aliran gas yang dihasilkan dari digester biogas memiliki tekanan rendah sehingga diperlukan pompa pendorong untuk menyalurkan gas ke kompor biogas yang ditunjukkan Gambar 6.

Bio-slurry merupakan hasil limbah biogas yang banyak mengandung berbagai nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Kandungan unsur hara dalam bio-slurry dapat menggantikan kebutuhan pupuk kimia NPK (Nitrogen-Phospor-Kalium) yang biasanya digunakan oleh mitra sebagai pemupukan rumput gajah, dan tanaman horikultura bagi warga setempat. Pupuk organik yang kaya mikroba probiotik dapat dibuat dengan mencampur slurry basah atau cair dengan mencampurkan slurry basah atau cair dengan berbagai macam bahan organik lain seperti air kencing sapi, kambing/domba yang kaya nutrisi nitrogen (N) dan hormon pertumbuhan, air kelapa yang kaya hormon pertumbuhan, ragi sebagai sumber vitamin B dan mikroba pengomposan, serta sumber energi seperti molase (tetes tebu), gula pasir atau gula merah [7][8][9]. Pelatihan dan pendampingan dalam pemanfaatan pupuk organik dari slurry biogas ditunjukkan Gambar 7. Dengan adanya pelatihan maka diharapkan potensi peternakan tumbuh dan makin berkembang[10].



Gambar 6. Instalasi saluran biogas pada mitra



Gambar 7. Pelatihan pengelolaan dan pemanfaatan bio-slurry

4. KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan PKM Politeknik Negeri Banyuwangi telah diterapkan instalasi biogas dengan menggunakan digester balon berbiaya rendah untuk pemenuhan kebutuhan memasak sehari-hari dan kebutuhan pengolahan berbagai produk olahan susu dari Kelompok Tani Ternak Sumber Lumintu. Penggunaan pupuk organik hasil dari proses fermentasi biogas juga dapat menggantikan ketergantungan pada pupuk anorganik dari pertanian mitra dan sebagai penyubur untuk pakan ternak serta adanya peningkatan pengetahuan dan wawasan mitra dalam pengolahan limbah kotoran ternak berupa peran serta mitra dalam kegiatan PKM dan terus menjaga keberlangsungan biogas dan penggunaan pupuk organik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lesmana, I. P. D., Widiawan, B., & Hertamawati, R. T. "Pengembangan Teknologi Energi Terbarukan Terpadu Melalui Pemanfaatan Mikrohidro dan Biogas Komunal Pada Kawasan Tertinggal Desa Gelang Kabupaten Jember". *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 275-280. 2022.
- [2] Mukhlisoh, N. A., Lesmana, I. P. D., & Hartadiama, D. R.. "Produksi Low Cost-Biogas Skala Kecil Pada Kelompok Tani Ternak Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa, Jember, Jawa Timur". *Pengabdian Masyarakat: Polije Proceedings Series*, 141-144. 2020.
- [3] Obileke, K., Mamphweli, S., Meyer, E. L., Makaka, G., & Nwokolo, N. "Design and Fabrication of a Plastic Biogas Digester for the Production of Biogas from Cow Dung". *Journal of Engineering*, 2020.

-
- [4] Garfí, M., Castro, L., Montero, N., Escalante, H., & Ferrer, I. “Evaluating environmental benefits of low-cost biogas digesters in small-scale farms in Colombia: A life cycle assessment”. *Bioresource technology*, 274, 541-548. 2019.
- [5] Nadliriyah, N., & Triwikantoro, T. “Pemurnian Produk Biogas dengan Metode Absorpsi Menggunakan Larutan Ca (OH) 2”. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 3(2), B107-B111. 2014.
- [6] Montebello, A. M., Fernández, M., Almenglo, F., Ramírez, M., Cantero, D., Baeza, M., & Gabriel, D. ‘Simultaneous methylmercaptan and hydrogen sulfide removal in the desulfurization of biogas in aerobic and anoxic biotrickling filters’. *Chemical Engineering Journal*, 200, 237-246. 2012.
- [7] Hertamawati, I. R. T., Destarianto, P., Mukhlisoh, N. A., S ST, M. T., & Lesmana, I. P. D. *Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-Slurry*. Absolute Media, 2020.
- [8] Deublein, D., & Steinhauser, A.. *Biogas from waste and renewable resources: an introduction*. John Wiley & Sons, 2011.
- [9] Hanif, A. *Studi pemanfaatan biogas sebagai pembangkit listrik 10 KW kelompok tani Mekarsari Desa Dander Bojonegoro menuju desa mandiri energi*. Skripsi. ITS, Surabaya, 2010.
- [10] Dinas Peternakan Banyuwangi. *Potensi Peternakan di Banyuwangi*. Diakses dari <http://disnak.banyuwangikab.go.id/page/news/potensi-peternakan-di-banyuwangi>, 2022.