



Pelatihan Pembuatan Instalasi Biogas Sistem Kontinu Pada Kelompok Tani Harapan Maju Desa Sukasari, Air Periukan, Kabupaten Seluma, Bengkulu

Eka Angasa^{1*}, Ghufira¹, Pepi Novianti²

¹ Prodi Kimia, FMIPA Universitas Bengkulu, Indonesia

² Prodi Matematika, FMIPA Universitas Bengkulu, Indonesia

ARTICLE INFO

Riwayat Artikel:

Draft diterima: 23 Oktober 2022

Revisi diterima: 28 Desember 2022

Diterima: 29 Desember 2022

Tersedia Online: 31 Desember 2022

Corresponding author:

*eka.angasa@gmail.com

Citation: Angasa, E., Ghufira, & Novianti, P. (2022). Pelatihan Pembuatan Instalasi Biogas Sistem Kontinu Pada Kelompok Tani Harapan Maju Desa Sukasari, Air Periukan, Kabupaten Seluma, Bengkulu. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service*, 2(2), 78–82.

ABSTRAK

Kelangkaan dan kenaikan harga LPG menyebabkan masyarakat Desa Sukasari kembali beralih ke kayu bakar untuk keperluan memasak sehari-hari. Padahal Desa Sukasari mempunyai potensi yang besar berupa limbah feses sapi yang dapat digunakan sebagai penghasil gas. Melihat potensi ini maka penting dilakukan pelatihan pembuatan dan pengoperasian instalasi biogas sistem kontinu pada masyarakat Desa Sukasari dengan memanfaatkan feses sapi. Pelatihan dilaksanakan pada Kelompok Tani Harapan Maju sebagai contoh bagi masyarakat Desa Sukasari yang lainnya. Pelatihan dilakukan dengan metode ceramah dan pembuatan langsung instalasi biogas. Kegiatan pelatihan berhasil dilaksanakan yang ditandai dengan kemampuan mitra membuat instalasi biogas dan gas yang dihasilkan telah dimanfaatkan untuk memasak. Berdasarkan informasi mitra, gas yang terbentuk dengan kapasitas digester 500 L dengan pengisian feed ± 15 L/hari dapat digunakan untuk memasak selama ± 0.5 jam. Hasil kegiatan ini diharapkan menjadi contoh bagi peternak sapi lain di Desa Sukasari.

Kata kunci: Biogas; Digester; Feses Sapi

ABSTRACT

The difficulties to get LPG and the increase of LPG prices have caused the people of Sukasari Village to use wood again for their daily cooking needs. The Sukasari Village has great potential in the form of cow manure waste that can be used to produce biogas. Seeing the potential of the abundance of cow manure, it is important to conduct a training on the manufacture and operation of continuous biogas installations for the people of Sukasari Village by utilizing cow manure. The training was carried out at the Harapan Maju Farmer Group as an example for other Sukasari Village communities. The training was carried out using the lecture method and direct practical method in biogas plant installations. The training activity was successfully carried out. The partner has been succeeded to install biogas plant and used biogas for cooking needs. Based on the partner information, the gas formed with a digester capacity of 500 L with a feed filling of ± 15 L/day can be used for cooking for ± 0.5 hours. The results of this activity are expected to be an example for other breeders in Sukasari Village.

Keywords: Biogas; Digester; Cow Manure

1. PENDAHULUAN

Program pemerintah tentang konversi minyak tanah ke gas dan penghapusan subsidi minyak tanah, menimbulkan masalah baru bagi penduduk Desa Sukasari, Kecamatan Air Periukan, Kabupaten Seluma. Masalah tersebut diantaranya adalah stok gas yang tidak memadai sehingga gas sering habis selama 1-2 minggu, sehingga menyebabkan kelangkaan dan naiknya harga LPG 3 kg. Kelangkaan dan tingginya harga gas memicu sebagian masyarakat

Desa Sukasari kembali menggunakan kayu untuk keperluan memasak (Gambar 1). Berdasarkan informasi dari Bapak Musiran, Kepala Desa Sukasari, salah satu faktor yang menyebabkan langkanya gas adalah sulitnya akses jalan menuju Desa Sukasari. Jalan menuju Desa Sukasari dari Ibukota Kecamatan yang berjarak ± 11 km belum diaspal, masih koral, dan banyak lobang sehingga sangat sulit dilalui oleh kendaraan roda dua dan roda empat apalagi ketika hujan. Kondisi ini mendorong tim untuk

memecahkan persoalan yang dihadapi oleh masyarakat Desa Sukasari dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada.



Gambar 1. Kondisi dapur salah satu warga Desa Sukasari

Salah satu potensi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan yang dihadapi oleh penduduk Desa Sukasari adalah kotoran ternak berupa feses sapi yang ketersediannya cukup tinggi yang lebih lanjut dapat dikonversi menjadi biogas (Yahya, dkk., 2017; Widyasmara dkk., 2012). Biogas merupakan gas mudah terbakar hasil fermentasi bahan organik oleh bakteri anaerob (Boysan dkk., 2015; Megawati dan Aji, 2015). Biogas yang diperoleh mengandung gas metan dengan komposisi 55-75% dan beberapa gas lainnya seperti CO₂ dan hidrogen (Paulus dkk., 2022). Mayoritas penduduk Desa Sukasari yang berjumlah ±1000 jiwa dengan ±300 KK bergerak dibidang pertanian dan peternakan. Penduduk tersebut tergabung dalam beberapa kelompok tani, diantaranya adalah Kelompok Tani Sari Bumi Terbuka dan Harapan Maju. Dibidang peternakan, umumnya kelompok tani tersebut beternak sapi. Rata-rata setiap kelompok ternak mempunyai 15 ekor sapi. Namun, beternak sapi tidak hanya dilakukan oleh kelompok tani saja, tetapi juga dilakukan secara perorangan di rumah masing-masing. Musiran, Kepala Desa Sukasari, menjelaskan pada tim bahwa hampir seluruh warga Desa Sukasari beternak sapi. Diperkirakan setiap rumah mempunyai sapi antara 3-5 ekor (Gambar 2).

Potensi yang besar dari beternak sapi adalah fesesnya sendiri. Satu ekor sapi rata-rata menghasilkan feses 20-30 kg per hari (Billah dan Mulyadi, 2010; Saputro dkk., 2014). Dengan demikian masing-masing kelompok ternak dengan jumlah sapi 15 ekor akan menghasilkan feses sebanyak 450 kg per hari. Sedangkan sapi yang dikelola perorangan dengan rata-rata 4 ekor per rumah mampu menghasilkan feses 120 kg per hari. Feses sapi ini bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan gas sehingga bisa digunakan untuk keperluan memasak sehari-hari. Namun sampai saat ini, feses sapi tersebut belum ada yang dimanfaatkan untuk menghasilkan biogas. Sarman (Ketua Kelompok Tani Ternak Harapan Maju) mengatakan selama ini feses sapi hanya 20% saja dimanfaatkan sebagai pupuk kandang sedangkan sisanya hanya

terbuang sebagai limbah yang justru menyebarkan penyakit bagi masyarakat sekitar.



Gambar 2. Kadang sapi milik salah satu warga Desa Sukasari

Salah satu faktor penyebab tidak termanfaatkannya potensi dari feses sapi adalah kurangnya pengetahuan masyarakat Desa Sukasari dalam mengolah feses sapi menjadi biogas dari. Oleh karena itu, perlu diadakan kegiatan pelatihan pembuatan dan pengoperasian instalasi biogas sistem kontinu. Kegiatan ini diharapkan menjadi contoh bagi masyarakat Desa Sukasari yang lain. Sehingga ke depan muncul instalasi biogas baru. Hal ini jelas akan menyelesaikan persoalan kelangkaan gas dan minyak tanah dan masyarakat tidak lagi beralih ke kayu untuk memasak.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan beberapa tahap, yaitu pembuatan instalasi biogas, pelatihan cara pembuatan, dan pengoperasian instalasi biogas sistem kontinu kepada mitra. Pembuatan instalasi biogas sistem kontinu dirancang menggunakan skema yang ditunjukkan oleh Gambar 3. Instalasi biogas menggunakan tangki air berbahan PVC dengan kapasitas 500 L, plastik polietilen dengan ketebalan 0.2 mm, kompor gas satu tungku, pipa ½ inci, pipa 3 inci, lem silikon, slang ukuran ½ inci, lem paralon, lakban, solder, dan tali karet. Sedangkan pelatihan pembuatan dan pengoperasian instalasi biogas sistem kontinu pada mitra dilakukan dengan metode ceramah dan praktek langsung. Kegiatan ceramah berupa presentasi tentang biogas, proses terbentuknya biogas, cara pembuatan instalasi biogas sistem kontinu, dan cara pengoperasian instalasi biogas sistem kontinu.

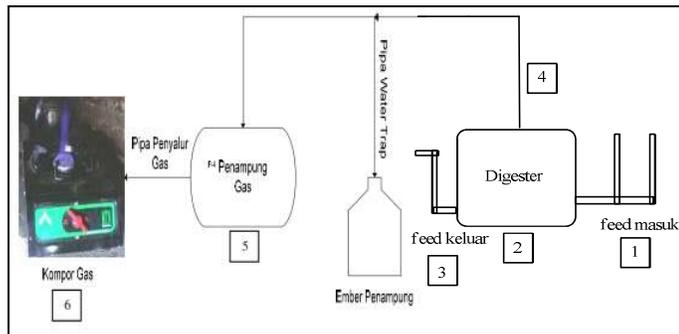
Tahapan dalam pembuatan instalasi biogas mengikuti prosedur berikut, yaitu:

a. Pembuatan *digester*

Digester dibuat dengan menggunakan tangki air yang berbahan PVC dengan kapasitas 500 L. *Digester* dirancang sesuai dengan Gambar 3. Pipa *feed* masuk dan *feed* keluar digunakan pipa 4 inci. Pada *feed* masuk terdiri dari dua lobang. Lobang satu digunakan untuk *feed* masuk, sedangkan lobang kedua tempat keluar angin ketika *feed* dimasukkan. Pada *feed* keluar

- dirancang bentuk S. Bagian atas *digester* dipasang pipa ½ inci sebagai tempat keluarnya gas.
- b. Pembuatan penampung gas
Penampung gas yang digunakan adalah plastik berbahan polietilen dengan ketebalan 0,2 mm. Salah satu ujung plastik dipasang pipa ½ inci, diikat, dan dilakban. Ujung yang lain dipasang pipa ½ inci dengan cara yang sama dan dihubungkan dengan kompor gas.
 - c. Penggabungan semua komponen instalasi
Setelah komponen *digester* dan penampung gas selesai dibuat, dilakukan penggabungan semua komponen instalasi di lokasi. *Digester* diletakkan pada tempat yang dekat dengan sumber *feed*. *Digester* ditanam dalam tanah. *Digester* dihubungkan dengan penampung gas menggunakan pipa ½ inci. Antara *digester* dengan penampung gas dipasang pipa T yang dimasukkan ke dalam tabung yang berisi air. Penampung gas dengan kompor gas dihubungkan dengan pipa ½ inci dan slang ukuran ½. Didekat kompor gas dipasang stop kran yang berfungsi sebagai pengatur gas.
 - d. Pengoperasian instalasi biogas

Feses sapi (*feed*) dicampur dengan air dengan perbandingan 1:1 (Erlita, 2016). Campuran ini dimasukkan ke dalam *digester* sampai penuh yang ditunjukkan dengan adanya *feed* yang keluar pada pipa keluar. Sebelum dimasukkan *feed*, ditambahkan lumpur 1 ember (± 15 L) sebagai *starter*. *Starter* perlu ditambahkan pada pengisian pertama (Mahmud dan Triwanto, 2021). Tunggu sampai gas terbentuk, yang ditandai dengan adanya penggelembungan pada penampung gas. Setelah gas mulai terbentuk, dilakukan penambahan *feed* setiap pagi ± 15 L. Agar tekanan gas meningkat, maka ditempatkan beban pada penampung gas.



Gambar 3. Skema instalasi biogas sistem kontinu

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Instalasi Biogas Sistem Kontinu

Hasil instalasi biogas sistem kontinu yang diterapkan kepada mitra ditunjukkan oleh Gambar 4. Pembuatan instalasi biogas dimulai dengan pembuatan *digester* sesuai dengan skema instalasi pada Gambar 3. *Digester* mempunyai 3 bagian yang terdiri atas pipa *feed* masuk, penampung *feed*, dan pipa *feed* keluar seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4a. Pada *feed* masuk dipasang 2 buah pipa. Pipa yang satu berfungsi sebagai tempat untuk memasukkan *feed*. Pipa yang kedua berfungsi sebagai tempat keluar udara ketika *feed* dimasukkan. Setelah pipa *feed* masuk terpasang, dilanjutkan

dengan pemasangan pipa *feed* keluar. Pipa *feed* keluar dirancang berbentuk S. Tujuannya agar mudah menampung *feed* yang keluar. Tinggi pipa *feed* keluar harus disesuaikan dengan tinggi *feed* dalam *digester* sehingga tidak menyumbat gas keluar. Setelah itu dipasang pipa untuk menyalurkan gas yang terbentuk ke penampung gas. Pada tahap akhir pembuatan *digester* dilakukan pengecekan kebocoran dengan menggunakan air.



Gambar 4. Instalasi biogas sistem kontinu

Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan penampung gas menggunakan plastik berukuran 0,2 mm (Gambar 4b). Kedua ujung plastik yang berseberangan disambung dengan pipa sebagai tempat masuk dan keluar gas. Salah satu keuntungan penggunaan plastik sebagai penampung gas adalah plastik dapat dikasih beban sehingga tekanan gas ke kompor jadi besar. Setelah plastik terpasang, dilanjutkan dengan pemasangan kompor gas. Kompor gas yang digunakan adalah kompor gas komersial satu tungku (Gambar 4c). Sebelum digunakan untuk biogas, *spuyer* kompor gas harus dibuka, dikarenakan tekanan biogas rendah sehingga tidak mampu memompa gas ke *burner*. Untuk pengamanan dipasang regulator yang terbuat dari pipa yang dicelupkan ke air (Gambar 4d). Regulator ini juga berfungsi sebagai *water trap* (Rahmadi dan Sudirman, 2017).

Pelatihan Pembuatan dan Pengoperasian Instalasi Biogas Pada Mitra

Instalasi yang sudah siap, dibawa ke lokasi mitra yaitu Kelompok Tani Harapan Maju Desa Sukasari untuk digunakan. Tahapan pelaksanaan di lokasi dimulai dengan kegiatan ceramah dan diskusi tentang pemanfaatan feses sapi sebagai penghasil gas. Tahap ini dijelaskan secara rinci tentang biogas sampai dengan proses terbentuknya biogas serta instalasinya. Kemudian dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan dan pengoperasian instalasi biogas. Pada tahap ini dilakukan secara langsung melibatkan mitra proses pemasangan instalasi yang telah dibuat. Proses pemasangan dan pengoperasian instalasi ditunjukkan oleh Gambar 5.

Dari Gambar 5a dapat dilihat bahwa *digester* ditanam dalam tanah dengan tujuan menghindari kebocoran dan lebih aman dan ditempatkan di lokasi yang dekat dengan sumber *feed*. Tujuannya adalah memudahkan waktu pengisian *digester*. Setelah *digester* terpasang, dilanjutkan dengan pemasangan penampung gas dan kompor gas. Penampung gas ditempatkan didaerah yang aman dari kebocoran. Sedangkan kompor gas ditempatkan di dapur (Gambar 5b). *Digester*, penampung gas, dan kompor gas

dihubungkan dengan pipa ½ inci. Stop kran untuk instalasi dipasang sebanyak 2 buah. Stop kran yang satu dipasang sebelum penampung gas dan stop kran yang kedua dipasang sebelum kompor. Untuk pengamanan dipasang regulator yang terbuat dari pipa yang dicelupkan ke air.



Gambar 5. Kegiatan pengoperasian instalasi biogas sistem kontinu di lokasi mitra, a) penanaman digester, b) pemasangan pipa ke kompor gas, c) memasukan lumpur ke digester, d) memasukan *feed* ke digester

Setelah instalasi terpasang, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan pengoperasian instalasi. Digester diisi dengan *feed* yang dicampur air dengan perbandingan 1:1. Feses harus bebas dari bahan-bahan kimia seperti tali plastik karena dapat mengganggu kerja bakteri sehingga gas yang dihasilkan tidak maksimal atau tidak ada sama sekali. Biogas dihasilkan oleh bakteri yang terjadi pada kondisi tanpa udara (*anaerob*) (Elizabeth dan Rusdiana, 2011). Feses sapi yang digunakan adalah feses yang *fresh*. Sebelum dimasukkan *feed*, ke dalam digester ditambahkan lumpur sebagai sumber bakteri. Selain itu, penambahan lumpur akan mempercepat terbentuknya gas. Setelah lumpur dimasukkan, dilanjutkan dengan penambahan *feed* (Gambar 5c dan 5d).

Hasil Penerapan Instalasi Biogas

Proses terjadinya gas ditunjukkan dengan menggelembungnya penampung gas seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 6a. Adanya gas yang terbentuk telah tampak pada hari ke-10. Hasil ini lebih cepat dari waktu normal yang biasanya gas terbentuk antara 3-4 minggu. Pada hari ke 20, gas sudah dapat digunakan dengan lama pemakaian ±0.5 jam. Gas yang dihasilkan berwarna biru sama halnya dengan menggunakan gas elpiji (Gambar 6b). Gas ini telah dimanfaatkan oleh petani untuk memasak seperti memasak air, menggoreng, dan menumis sayuran (Gambar 6c). Setelah gas terbentuk, dilakukan penambahan *feed* setiap pagi ±15 L. Berdasarkan informasi petani, penampung gas terisi kembali dan dapat digunakan lagi setelah dibiarkan selama 3-5 hari.

Hasil kegiatan pengabdian ini sangat besar manfaatnya bagi mitra. Selama ini feses sapi hanya menjadi limbah dan dibiarkan begitu saja. Setelah kegiatan pengabdian ini, mitra menjadi bisa mengolah feses sapi menjadi biogas. Anggota Kelompok Tani Harapan Maju sangat berterimakasih terhadap kegiatan ini dan berharap berlanjut pada tahun-tahun berikutnya. Instalasi biogas ini menjadi contoh bagi anggota lain Kelompok Tani Harapan Maju khususnya dan masyarakat Desa Sukasari umumnya.

Sehingga pada masa yang akan datang muncul instalasi biogas baru yang lebih banyak. Sehingga masyarakat tidak lagi tergantung pada gas. Akhirnya masalah kelangkaan dan kenaikan gas dapat teratasi.



Gambar 6. Biogas yang dihasilkan, a) Penggelembungan penampung gas, b) api dari biogas, c) penggunaan biogas untuk memasak

4. KESIMPULAN

Dari kegiatan ini dapat disimpulkan:

1. Pelatihan pembuatan dan pengoperasian instalasi biogas dengan sistem kontinu telah berhasil dilaksanakan.
2. Digester dengan kapasitas 500 L dapat menghasilkan gas selama 3-5 hari dengan lama pemakaian ±0.5 jam
3. Gas yang dihasilkan telah digunakan oleh mitra untuk memasak, seperti rebus air, menumis, dan menggoreng.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Ditjen Dikti yang telah membiayai kegiatan pengabdian ini melalui skim Ipteks bagi Masyarakat (IbM) Tahun 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Billah, M., dan Mulyadi, E. (2010). Produksi Biogas Sebagai Sumber Energi Generator Listrik Dengan Pola Pemurnian Multi-Stage. *Ketahanan Pangan Dan Energi*, 1–6. <http://eprints.upnjatim.ac.id/3051/1/D-9.pdf>, diakses tanggal 29 September 2022
- Boysan, F., Ozer, C., Bakkaloglu, K. Borekci, M. T. (2015). Biogas Production from Animal Manure. *Procedia Earth and Planetary Science*, 15, 908-911. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878522015004075>, diakses tanggal 5 Oktober 2022
- Elizabeth, R., dan Rusdiana, S. (2011). Efektivitas Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Bahan Bakar Dalam Mengatasi Biaya Ekonomi Rumah Tangga di Pedesaan. *Era Baru Pembangunan Pertanian: Strategi Mengatasi Masalah Pangan, Bioenergi Dan Perubahan Iklim*, 220–234.
- Erlita, Y. (2016). Cara Membuat Biogas dari Kotoran Ternak.

- [Internet]. [Diakses tanggal 5 Agustus 2022]. Tersedia pada: <https://sumbarprov.go.id/home/news/6643-cara-membuat-biogas-dari-kotoran-ternak.html>
- Mahmud, A., dan Triwanto, J. (2021). Strategi Pengembangan Biogas dari Limbah Ternak Sapi Perah di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *Seminar Keinsinyuran*, 1, 1–8. <http://research-report.umm.ac.id/index.php/SKPSPP/ article/view/4214>, diakses tanggal 29 September 2022
- Megawati, M., dan Aji, K. W. (2015). Pengaruh Penambahan EM4 (Effective Microorganism-4) Pada Pembuatan Biogas Dari Eceng Gondok dan Rumen Sapi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(2), 42–49. <https://doi.org/10.15294/jbat.v3i2.3696> <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jbat/article/view/3696>, diakses tanggal 10 Oktober 2022
- Paulus, J. M., Lengkey, L. C. C. E., Najoan, J. (2022). Penerapan Teknologi Biogas sebagai Sumber Bahan Bakar dan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani di Desa Pinaling Minahasa Selatan. *Agrokreatif*, 8 (2), 220-227. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.8.2.220-227>. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/i-agrokreatif/article/view/37692/23666>, diakses tanggal 7 September 2022
- Rahmadi, H. dan Sudirman. (2017). Pengaruh Pemberian Water Trap Pada Biogas Terhadap Warna Nyala Api. *Logic : Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 14 (1). <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/LOGIC/article/view/402>, diakses tanggal 5 Oktober 2022
- Saputro, D. D., Wijaya, B. R., Wijayanti, Y. (2014) Pengelolaan Limbah Peternakan Sapi Untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi Pada Kelompok Ternak Patra Sutera. *Rekayasa*, 12 (2), 91-98.
- Widyasmara, L., Pertiwiningrum, A., dan Yusiati, L. M. (2012). Pengaruh Jenis Kotoran Ternak Sebagai Substrat Dengan Penambahan Serasah Daun Jati (*Tectona gradis*) Terhadap Karakteristik Biogas Pada Proses Fermentasi. *Buletin Peternakan*, 36(1), 40–47. <https://jurnal.ugm.ac.id/buletinpeternakan/article/view/1275>, diakses tanggal 10 Oktober 2022
- Yahya, Y., Tamrin , Triyono, S. (2017).Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Ayam, Kotoran Sapi, dan Rumput Gajah Mini (*Pennisetum Purpureum cv. Moti*) dengan Sistem Batch. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 6 (3), 151-160. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/1583>, diakses tanggal 25 Oktober 2022