

PENERAPAN TEKNOLOGI BIODIGESTER SKALA RUMAH TANGGA SEBAGAI SARANA PENDUKUNG PRODUKSI SUSU KAMBING DI KUNCEN FARM MIJEN

Anis Roihatin ^{1*)}, Nur Fatowil Aulia ¹⁾, Mulyono ¹⁾, Sahid ¹⁾, Dwiana Hendrawati ¹⁾, Totok Prasetyo ¹⁾, Supriyo ¹⁾, Yanuar Mahfudz, Safaruddin ¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275
*E-mail: anis.roihatin@polines.ac.id

ABSTRACT

Biogas is an environmentally friendly alternative energy source that is widely developed in society. Livestock waste is a source of biogas that is easy to obtain and the installation of digestion is easy, making biogas used by the community as an alternative to LPG. Kuncen Farm is a livestock Farmer group that has a business cultivating dairy goats, fattening goats (Jawarandu Goats) and breeding Etawa goats. So far, goat manure waste is still managed conventionally, where only organic fertilizer is used for community agricultural needs and only makes up 30-50% of the total manure waste. Goat waste that is not used ends up being simply collected, producing an unpleasant odor and disturbing the environment. Based on the problems faced by Kuncen Farm and the potential of goat manure waste as a source of biogas, the application of biodigester technology on a household scale is a solution to goat manure waste as well as being a supporting facility for goat milk production at Kuncen Farm. This biodigester technology is made from PE plastic and utilizes used items around the house that can be used, such as used bottles, used stoves, motorbike tire rubber, etc. The main product in the form of biogas is used as fuel in gas stoves for goat's milk production and the by-product can be used as liquid fertilizer or organic compost which has economic value. This biogas stove can replace LPG fuel for cooking goat's milk. Furthermore, this biodigester technology can be installed on each group member.

Keyword: *Biogas, Goat Waste, Biodigester, Goat's Milk.*

PENDAHULUAN

Perkumpulan Kelompok Tani (PKT) Kuncen Farm yang berlokasi di Dukuh Kuncen RT. 002 RW. 003 Kelurahan Bubakan, Mijen Kota Semarang telah berdiri sejak tahun 2014 dengan 24 anggota dan sudah berbadan hukum pada tahun 2015. PKT Kuncen Farm mempunyai usaha budidaya kambing perah (Kambing PE), penggemukkan kambing (Kambing Jawarandu) dan pembibitan kambing Ettawa dengan jumlah total sekitar 240 ekor kambing. Selain itu, PKT Kuncen Farm juga mempunyai unit usaha agribisnis lainnya seperti pengolahan susu segar aneka rasa, pembuatan minuman yogurt, paket aqiqah/qurban,

pembuatan pupuk organik, dan budidaya sayuran organik.

Sistem pemeliharaan kambing masih dalam kandang di samping rumah masing-masing peternak, belum terpusat dalam kandang komunal. Limbah kotoran kambing selama ini masih dikelola secara mandiri dengan mengolahnya menjadi pupuk organik untuk kebutuhan pertanian masyarakat dan hanya 30-50% dari total limbah kotoran. Limbah kotoran kambing yang tidak dimanfaatkan akhirnya ditampung begitu saja sehingga menghasilkan bau yang tidak sedap dan mengganggu lingkungan (Gambar 1). Di sisi lain kotoran kambing dapat dimanfaatkan sebagai sumber biogas sebagai energi alternatif pengganti LPG.

Biogas juga lebih aman digunakan karena bertekanan rendah (Irsyad dan Yanti, 2016).



Gambar 1. Kandang kambing dan timbunan kotoran kambing

Oleh karena itu, tim pengabdian menerapkan teknologi tepat guna untuk pemanfaatan limbah kotoran kambing agar mempunyai nilai lebih dan bermanfaat untuk masyarakat dengan biodigester skala rumah tangga (Roihatin dkk., 2022). Penerapan teknologi biodigester ini menjadi solusi atas permasalahan mitra dengan pertimbangan kemudahan instalasi dan biaya yang relatif terjangkau serta menjadi sarana pendukung dalam pengolahan susu kambing.

METODE PENELITIAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahap kegiatan meliputi :

Identifikasi dan Survei

Survei lokasi mitra PKT Kuncen *Farm* dilaksanakan dengan mendata jumlah kambing/domba yang dipelihara tiap kandang, produksi limbah kambing per harinya (dalam kg) dan proses pengolahan dan pembuangan limbah kotoran kambing. Tim pelaksana mengidentifikasi permasalahan mitra PKT Kuncen *Farm* yaitu limbah kotoran kambing yang dihasilkan sebagian besar belum dimanfaatkan.

Analisa Data Bersama Tim Pelaksana

Data hasil survei selanjutnya dianalisis untuk menentukan desain maupun ukuran reaktor/digester biogas yang dibuat. Dengan pertimbangan jumlah kambing yang dipelihara, lokasi kandang dan jumlah kotoran kambing yang dihasilkan, biodigester yang sesuai adalah biodigester skala rumah tangga dengan menggunakan plastik PE yang murah dan mudah diaplikasikan (Arif Nurmawan, 2015)

Pembelajaran dan Pelatihan Teknologi Biodigester

Pembelajaran diberikan kepada anggota PKT Kuncen *Farm* tentang pengolahan limbah kotoran ternak dan pembuatan biogas. Diskusi bersama terkait cara mengatasi kesulitan dalam pembuatan biogas serta menjelaskan cara mengatasinya sehingga dapat dihasilkan biogas yang ramah lingkungan. Selanjutnya peserta pelatihan diberi kesempatan dan dipandu untuk merancang dan membuat biodigester yang digunakan dalam produksi biogas.

Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilaksanakan selama 2 bulan pasca pembuatan biodigester dan produksi biogas. Kegiatan monitoring dilakukan dengan pengecekan berkala kebocoran pipa maupun digester, pemantauan

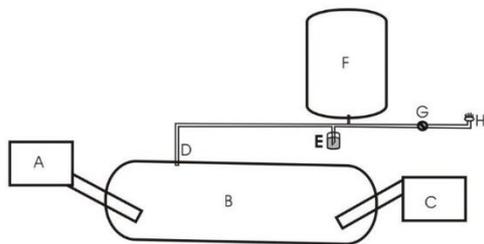
kualitas umpan (kotoran kambing) dan pengambilan hasil samping secara berkala dalam rangka perawatan digester. Selanjutnya biogas dapat dimanfaatkan sebagai pengganti LPG untuk sarana pendukung pengolahan susu kambing.

Diseminasi Teknologi Biogas

Biodigester skala rumah tangga yang sudah menghasilkan biogas selanjutnya dipresentasikan dan siap didiseminasikan pada anggota PKT lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil *survey* dan identifikasi dengan mitra PKT Kuncen *Farm*, diperoleh data anggota aktif 20 orang dengan rata-rata ternak kambing yang dipelihara 15-25 ekor. Produksi kotoran ternak per hari untuk masing-masing kandang berkisar antara 15-30 kg per hari. Selanjutnya tim pengabdian masyarakat merancang biodigester skala rumah tangga dengan kapasitas 2,5 m³.



- Keterangan:
- A. Bak masuk (inlet) kotoran
 - B. Digester
 - C. Bak keluar (outlet) kotoran
 - D. Saluran keluar (outlet) gas
 - E. Tabung kontrol
 - F. Tabung gas
 - G. Stop kran
 - H. Kompor gas

Gambar 2. Skema instalasi biodigester

Teknologi biodigester skala rumah tangga yang diterapkan menggunakan bahan-bahan yang murah dan mudah didapat. Diantaranya adalah dengan menggunakan plastik tubuler atau plastik

polyethylene (PE) yang mudah didapat di toko-toko sebagai tangki penampung, kemudian pipa PVC untuk pipa saluran biogas, dan lain-lain. Biodigester skala rumah tangga ini mampu bertahan 3 hingga 5 tahun. Rancangan biodigester dapat dilihat pada Gambar 2.

Tim pengabdian selanjutnya memberikan pembelajaran dan pelatihan pembuatan biodigester skala rumah tangga bagi PKT Kuncen *Farm*. Kegiatan pelatihan dilaksanakan di rumah ketua PKT Kuncen *Farm* dan dihadiri oleh 10 perwakilan anggota. Materi pelatihan dipaparkan oleh tim pengabdian dan langsung dipraktekkan cara pembuatan biodigester dan peralatan penunjang lainnya seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kegiatan pelatihan biodigester pada PKT Kuncen *Farm*

Pembuatan instalasi biodigester ini meliputi :

Pembuatan Lubang Penampung Biodigester

Lubang penampung sebagai tempat digester dibuat miring dengan kemiringan 5° agar kotoran dapat keluar dengan lancar. Lubang dilapisi dengan terpal atau bak semen permanen untuk menghindari tusukan benda-benda tajam di sekitar

lubang. Bak penampung biodigester dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bak penampung biodigester

Pembuatan Biodigester

Biodigester berkapasitas 2,5 m³ berbahan plastik turbuler PE dengan panjang 6-7 meter. Biodigester juga dilengkapi dengan lubang inlet dan outlet kotoran serta outlet gas dari pipa PVC seperti ditampilkan pada Gambar 5.

Pembuatan Penampung Biogas

Penampung biogas dibuat dengan plastik turbuler PE 2-3 meter dan dipasang di dekat dapur. Penampung gas dilengkapi dengan pemberat agar dapat menekan gas masuk ke kompor. Gambar 6 menunjukkan instalasi penampung gas.



Gambar 5. Biodigester plastik



Gambar 6. Penampung gas

Pemasangan Botol Kontrol

Tabung kontrol dibuat dari botol air mineral bekas yang diisi air dan dipasang pada pipa saluran gas sebelum penampung gas. Botol ini berfungsi untuk mengontrol gas, apabila penampung gas sudah penuh maka otomatis gas akan keluar melalui tabung ini sehingga penampung tidak meledak. Selain itu juga untuk menjebak uap air yang terbawa oleh gas.

Pemasangan Instalasi Pelengkap

Instalasi pelengkap biodigester antara lain bak inlet kotoran, bak outlet kotoran, saluran pipa dari digester ke penampung dan dari penampung ke kompor. Kompor gas dimodifikasi agar biogas dapat digunakan seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Instalasi kompor gas

Selanjutnya biodigester diisi dengan kotoran kambing dan air dengan perbandingan 1:1. Pengisian dilakukan secara bertahap setiap harinya hingga kapasitas biodigester terisi 50%-70% (hingga menutup lubang inlet dan outlet) dan menyisakan ruang untuk biogas. Proses pembentukan biogas berlangsung secara anaerob selama kurang lebih 3-4 pekan.

Biogas mulai terbentuk dilihat dari penampung gas yang mulai mengembang. Biogas selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor gas seperti terlihat pada Gambar 8. Hasil samping atau residu dari biogas selanjutnya dipisahkan menjadi pupuk cair dan pupuk kompos padat. Biogas yang dihasilkan dari digester sebanyak 300-500 L per hari dan mampu digunakan untuk proses memasak 2-3 jam.

Selanjutnya biodigester dapat diisi setiap hari dari kotoran kambing yang dihasilkan. Perawatan biodigester maupun peralatan penunjang lainnya juga dilakukan untuk menjaga produksi biogas, antara lain pengecekan berkala kebocoran pipa maupun digester, pemantauan kualitas umpan (kotoran kambing) dan pengambilan hasil samping secara berkala.



Gambar 8. Uji coba kompor biogas

Penerapan teknologi biodigester rumah tangga dilaksanakan pada 1 lokasi kandang sebagai percontohan untuk selanjutnya dapat diduplikasi secara swadana oleh anggota PKT yang lain.

PENUTUP

Simpulan

Penerapan teknologi biodigester skala rumah tangga pada PKT Kuncen *Farm* ini dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota PKT dalam pembuatan dan perawatan biodigester secara mandiri. Produksi biogas digunakan sebagai pengganti LPG sebagai sarana pendukung untuk memproduksi dan mengolah susu kambing. Selain itu, PKT Kuncen *Farm* dapat menduplikasi teknologi biodigester ini untuk anggota yang lain dalam rangka mendorong kemandirian energi. Perlu adanya kegiatan pendampingan masyarakat yang berkelanjutan untuk penerapan teknologi tepat guna lainnya agar meningkatkan produktivitas PKT Kuncen *Farm* ini.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada P3M Polines yang telah memberikan pendanaan untuk skim Pengabdian Masyarakat Unggulan Prodi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, A. 2018. *Instalasi Biogas Skala Rumah Tangga Di Lokasi Sentra Peternakan Rakyat Muaro Tigo Manunggal, Muara Enim*. JURNAL PENGABDIAN SRIWIJAYA, 6(3), 653-657.
- Arif Nurmawan. 2015. *Panduan Pembuatan Eko-Biogas*. Yogyakarta: Yayasan Kanopi Indonesia.

- Irsyad, F., & Yanti, D. 2016. *Evaluasi Tekno-Ekonomi Pemanfaatan Biogas Skala Rumah Tangga Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan*. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, 20(2), 73-79.
- Roihatin, A., Hendrawati, D., Sahid, S., Prasetyo, T., Suwarti, S., Sumarno, F. G., ... & Janitra, A. A. 2022. *Penerapan Eco-Biogas Digester Pada KTT Tlumpak Makmur Semarang Dalam Rangka Mendorong Kemandirian Energi Masyarakat*. Jurnal DIANMAS, 11(1).
- Sutadiwiria, Y., Herdyanti, M. K., Meirawaty, M., Yuda, H. F., Rendy, R., Mahendra, R. K., ... & Letlora, I. 2023. *Biogas From Goat Waste As A Green Energy Source*. Community Empowerment, 8(5), 610-614.