

OPTIMALISASI POTENSI BIOGAS DENGAN TEKNOLOGI *DIGESTER PORTABLE* DAN MESIN-MESIN BERBAHAN BAKAR BIOGAS DI DESA BALUK, KABUPATEN JEMBRANA-BALI

I. K.A. Atmika^{1*}, T.G.T. Nindhia², I.P.A. Astawa³, A.A.I.A. Komaladewi⁴

^{1,2} *Teknik Mesin Universitas Udayana*

³ *Ilmu Peternakan Universitas Udayana*

⁴ *Teknik Industri Universitas Udayana*

*Email: *tutadi@unud.ac.id*

ABSTRAK

Potensi biogas dari bidang peternakan di desa Baluk yang didominasi oleh wilayah perkebunan maka sumber pakan ternak sangatlah banyak tersedia. Persediaan pakan ternak bukan merupakan permasalahan dalam pengembangan peternakan di desa Baluk. Hampir setiap Kepala Keluarga (KK) memelihara ternak (Sapi, babi, dan ayam kampung) dengan jumlah ternak rata-rata 2-4 ekor sapi setiap KK, dan 2-6 ekor babi setiap KK dan rata-rata 5-10 ekor ayam kampung setiap KK. Dari aktivitas peternakan yang dijalankan masyarakat desa dengan jumlah ternak pada setiap KK, minimal 2 ekor sapi dan babi, maka sangat berpotensi dikembangkan sistem energi baru dan terbarukan atau dikenal dengan energi hijau, dalam hal ini energi biogas skala rumah tangga. Dengan demikian masing-masing rumah tangga dapat menghasilkan energi untuk kebutuhan sehari-hari. Optimasi dan efisiensi biaya dengan pengenalan dan penerapan teknologi digester biogas atau biogas portable dengan pemanfaatan kotoran sapi untuk sumber energi sehari-hari, menjadi perhatian pengabdian ini. Untuk mengatasi permasalahan masyarakat dan dalam melaksanakan pemecahan terhadap permasalahan desa digunakan beberapa metode antara lain: metode penyuluhan, metode pendampingan, metode gotong royong, metode penerapan teknologi tepat guna, dan metode percontohan. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 23 Agustus 2021 dan tanggal 25 September 2021.

Kata kunci: Biogas, digester portable, optimasi, teknologi tepat guna

ABSTRACT

The potential of biogas from the livestock sector in Baluk village which is dominated by plantation areas, so there are many sources of animal feed available. The supply of animal feed is not a problem in the development of livestock in Baluk village. Almost every Head of Family (HH) raises livestock (cows, pigs, and free-range chickens) with an average of 2-4 cows per household, and 2-6 pigs per household and an average of 5-10 free-range chickens every KK. From livestock activities carried out by rural communities with the number of livestock in each household, at least 2 cows and pigs, it is very potential to develop a new and renewable energy system or known as green energy, in this case biogas energy on a household scale. Thus each household can produce energy for daily needs. Optimization and cost efficiency with the introduction and application of portable biogas/biogas digester technology with the use of cow dung for daily energy sources are the concerns of this service. To overcome community problems and in carrying out solutions to village problems, several methods are used, including: extension methods, mentoring methods, mutual cooperation methods, methods of

applying appropriate technology, and pilot methods. The activity will be held on August 23, 2021 and September 25, 2021.

Keywords: Biogas, portable digester, optimization, appropriate technology

PENDAHULUAN

Desa Baluk berlokasi di kecamatan Negara, kabupaten Jembrana Provinsi Bali. Desa ini memiliki luas wilayah menurut penggunaan yaitu 791,5 hektar dengan jumlah penduduk 6465 orang yang didominasi oleh wilayah perkebunan maka sumber pakan ternak sangatlah banyak tersedia (Anugrah, Sarwoprasodjo, Suradisastra, & Purnaningsih, 2014). Desa ini berbatasan dengan empat bagian daerah yaitu; sebelah utara berbatasan dengan Desa Banyubiru dan desa Kaliakah, sebelah selatan berbatasan dengan Cupel dan desa Tegal Badeng, sebelah timur berbatasan dengan desa Lelateng, serta sebelah barat berbatasan dengan desa Banyubiru dan laut. Secara administrasi desa Baluk membawahi empat banjar dinas yaitu: banjar Baluk I, banjar Baluk II, banjar Anyar, banjar Jati, dan banjar Rening.

Penduduk tersebar di kelima banjar dinas tersebut dengan menyisakan beberapa permasalahan, diantaranya berlimpahnya potensi energy alternative di desa yang belum dimanfaatkan dengan baik (Ditjen, 2009), khususnya energy biogas dari kotoran ternak, sehingga dengan pengenalan dan penerapan teknologi digester biogas kotoran hewan (sapi, babi) menjadi sumber energi sehari-hari (Haryati, 2006).

Berdasarkan uraian pada analisis situasi dan permasalahan yang ada, maka tujuan khusus kegiatan adalah: 1) Mengaplikasikan hasil riset unggulan Universitas Udayana tentang optimalisasi biogas (digester portable, desulfurizer biogas, bag portable biogas, crusher dengan mesin biogas dan genset biogas) dalam skala yang lebih besar sehingga bermanfaat bagi masyarakat dalam memenuhi kebutuhan energi rumah tangga atau industri kecil yang murah, praktis, dan aman. 2) Memberikan solusi terhadap belum berkembangnya potensi biogas di Desa Baluk dengan pendekatan holistik berbasis riset multi disiplin. 3) Mewujudkan masyarakat Desa Baluk sebagai desa binaan/percontohan tim pelaksana pengabdian biogas Universitas Udayana menjadi sentra Renewable energy berbasis biogas yang mampu mendorong masyarakat di desa disekitarnya di Kecamatan Negara untuk ikut mengoptimalkan potensi biogas yang dimilikinya (Haryati, 2006).

METODE PELAKSANAAN

Metode yang akan digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada di desa Baluk , dimana kegiatan dipusatkan dp Gapoktan Sato Amerta Utama Desa Baluk adalah melalui penerapan model:

1. Participatory Rural Appraisal (PRA)
2. Independence Capacity Building (ICB) dan
3. Technology Transfer (TT).

Metode PRA dilakukan melalui Focus Group Discussion (FGD) difasilitasi oleh tim pengusul dalam kegiatan Program Udayana Mengabdikan ini untuk meningkatkan pengetahuan dan peran serta mitra, dalam menyiapkan *something to see*, *something to do* dan *something to learn* untuk pengembangan *renewable energy*. Sedangkan metode ICB dan TT dilakukan untuk meningkatkan kemampuan dan kualitas SDM masyarakat dan gapoktan dalam memberdayakan dan memanfaatkan potensi yang ada seoptimal mungkin dengan mengintroduksi ipteks yang dihasilkan oleh tim pengusul. Melalui kombinasi penerapan PRA, ICB dan TT, mitra masyarakat desa Baluk khususnya gapoktan Sato Amerta Utama secara aktif dan kreatif diajak bekerja bersama-sama (*working with community*) untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi melalui pendekatan *Problem Base Learning* (PBL) dan bekerja sambil belajar (*Learning by Doing* atau *IbD*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dan perancangan mesin-mesin dengan teknologi biogas sudah dilaksanakan pada Bulan Mei-Juni 2021, dan proses ini sudah selesai pada akhir bulan Juni 2021. Jadi hasil atau keluaran yang dicapai adalah desulfurizer, generator biogas, kompor biogas, dan *bag portable* biogas alat/mesin digester portable, mesin crusher kompos berbahan bakar biogas dengan kapasitas yang cukup, efisien, aman, seperti ditunjukkan pada gambar 1 sampai dengan gambar 4.

- Desulfuriser dan CO₂ remover

Desulfurizer dapat dibuat dengan memanfaatkan limbah gram atau serpihan bubutan besi untuk dapat digunakan sebagai penangkap gas hidrogen sulfida dalam biogas. Metode yang akan digunakan adalah dengan mereaksikan gram atau serpihan bubutan besi dengan oksigen (O₂) untuk membentuk besi(III) hidroksida ataupun besi(III) oksida. Kedua jenis besi ini dapat bereaksi dengan H₂S dan hasil yang diperoleh dapat didaur ulang lagi dengan mereaksikan dengan O₂ dan air (Nindhia, Sucipta, et al., 2013), (Nindhia, Surata, Atmika, Negara, & Putra, 2014).

Kedua alat ini berfungsi masing-masing untuk menyaring biogas dari pengotor H₂S dan CO₂ yang menyebabkan peralatan seperti kompor, lampu, genset cepat berkarat/korosi disamping sangat berbahaya bagi kesehatan.



Gambar 1. Desulfurizer dan CO₂ remover

- Bag biogas portable

Alat ini berfungsi untuk menampung biogas yang sangat fleksibel dan mudah dibawa ke tempat yang memerlukan.



Gambar 2. Bag biogas Portable

- Mesin crusher kompos berbahan bakar biogas.

Alat atau mesin ini berfungsi untuk mencacah atau menghancurkan kotoran ternak kering untuk diproses menjadi pupuk kompos.



Gambar 3. Mesin crusher kompos berbahan bakar biogas

- Generator berbahan bakar biogas

Alat/mesin ini berfungsi untuk menghasilkan listrik 220 V dengan kapasitas 3000 W (Nindhia, Surata, Atmika, Negara, & Wardana, 2013) yang berbahan bakar biogas dan akan dikembangkan dengan kapasitas yang lebih besar mencapai 10000 W.



Gambar 4. generator berbahan bakar biogas



Gambar 5. digester portable plus desulfurizer

Pengabdian di lapangan untuk pengenalan/peragaan alat serta pengenalan keselamatan kerja dilakukan di lokasi Gapoktan Sato Amerta Utama, desa Baluk, kecamatan Negara, kabupaten Jembrana pada tanggal 23 Agustus 2021. Selain itu, dilakukan juga kegiatan penyuluhan tentang pentingnya teknologi tepat guna terutama yang berkaitan dengan optimasi dan efisiensi potensi biogas. Dokumentasi foto-foto kegiatan di mitra atau lapangan ditunjukkan pada gambar 5. Sedangkan kegiatan pemantauan dilakukan tanggal 25 September 2021.



Gambar 6. Pengabdian di gapoktan Sato Amerta Utama desa Baluk

KESIMPULAN

Tim telah berhasil merancang dan membuat mesin digester portable dan pendukungnya yang dapat membantu efisiensi dan optimasi potensi biogas. Hasilnya nampak dari digunakan biogas untuk memasak abon di kelompok usaha sampingan mereka.

UCAPAN TERIMAKASIH

Makalah ini adalah bagian dari skema Program Pengembangan Desa Mitra sesuai Surat Perjanjian Penugasan Dalam Rangka Penugasan nomor: B/98-22/UN14.4.A/PM.01.03/2021, untuk hal tersebut penulis menyampaikan terima kasih kepada DRPM Kemendikbud Ristek dan LPPM Universitas Udayana atas dana yang diberikan untuk kegiatan pengabdian ini, serta semua pihak yang berkontribusi terhadap kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, I. S., Sarwoprasodjo, S., Suradisastra, K., & Purnaningsih, N. (2014). Sistem pertanian terintegrasi–simantri: konsep, pelaksanaan, dan perannya dalam pembangunan pertanian di provinsi bali. In *Forum Penelitian Agro Ekonomi* (Vol. 32, pp. 157–176).
- Ditjen, P. (2009). Profil Pengembangan Bioenergi Perdesaan (Biogas). *Ditjen Pengelolaan Dan Pemasaran Hasil Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta*.
- Haryati, T. (2006). Biogas : limbah peternakan yang menjadi sumber energi alternatif. *Wartazoa*, 16(3), 160–169. <https://doi.org/10.1111/jocn.13086>
- Nindhia, T. G. T., Sucipta, I. M., Surata, I. W., Adiatmika, I. K., Negara, D. N. K. P., & Negara, K. M. T. (2013). Processing of steel chips waste for regenerative type of biogas desulfurizer. *International Journal of Renewable Energy Research (IJRER)*, 3(1), 84–87.
- Nindhia, T. G. T., Surata, I. W., Atmika, I. K. A., Negara, D. N. K. P., & Wardana, A. (2013). Method on conversion of gasoline to biogas fueled single cylinder of four stroke engine of electric generator. *International Journal of Environmental Science and Development*, 4(3), 300.
- Nindhia, T. G. T., Surata, I. W., Atmika, I. K. A., Negara, D., & Putra, G. (2014). Biogas desulfurizer made from waste of aluminium chips. *International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing*, 2(3), 219–222.