

## PENERAPAN *DIGESTER ANAEROBIK PORTABLE* KAPASITAS 500 LITER DI GAPOKTAN SATO AMERTA UTAMA DESA BALUK

I.K.A. Atmika<sup>1</sup>, I.G.A.K. Suriadi<sup>2</sup>, A.A.I.A.S. Komaladewi<sup>3</sup>, T.G.T Nindhia<sup>4</sup>, dan I.P.A Astawa<sup>5</sup>

### ABSTRAK

Aktivitas peternakan yang dijalankan gapoktan Sato Amerta Utama desa Baluk dengan jumlah ternak pada setiap KK minimal 2 ekor sapi dan babi, maka sangat berpotensi dikembangkan sistem energi baru dan terbarukan, 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/biogas portable dengan pemanfaatan kotoran sapi untuk sumber energi sehari-hari, menjadi perhatian pengabdian ini. Digester anaerobik portabel disiapkan dalam pekerjaan ini sebagai solusi. Kapasitasnya sekitar 500 liter sehingga cocok untuk pengolahan kotoran ternak skala rumah tangga. Material yang digunakan untuk digester adalah stainless steel 304. Digester dilengkapi dengan agitator untuk mengoptimalkan produksi biogas. Bubur kotoran sapi (50% kotoran sapi + 50% air) digunakan untuk memberi makan digester. Ada 2 variasi kecepatan pemuatan slurry yang dilakukan dalam pekerjaan ini, yaitu slurry 5 liter/hari dan slurry 10 liter/hari. Laju produksi biogas didapatkan sekitar 51,7 liter biogas/hari jika diisi dengan slurry 5 liter/hari. Laju produksi biogas ditemukan meningkat signifikan menjadi 82 liter biogas/ hari jika diisi dengan bubur 10 liter/hari. Jadi 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 2020 dan tanggal 18 September 2020 bertempat di Gapoktan Sato Amerta Utama desa Baluk.

**Kata kunci :** Biogas, digester portable, optimasi, 500 liter

### ABSTRACT

Livestock activities carried out by the Baluk village community with a minimum number of livestock in each family of 2 cows and pigs have the potential to develop new and renewable energy systems, in this case household-scale biogas energy. Thus each household can produce energy for their daily needs. Optimization and cost efficiency with the introduction and application of biogas/portable biogas digester technology by utilizing cow dung as a daily energy source is the focus of this service. A portable anaerobic digester was prepared in this work as a solution. Its capacity is around 500 liters making it suitable for household scale livestock manure processing. The material used for the digester is stainless steel 304. The digester is equipped with an agitator to optimize biogas production. Cow dung slurry (50% cow dung + 50% water) is used to feed the digester. There are 2 variations of the slurry loading speed carried out in this work, namely 5 liters/day slurry and 10 liters/day slurry. The

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, tutadi@unud.ac.id

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, gungsuriadi@yahoo.co.id

<sup>3</sup> Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, komaladewi@unud.ac.id

<sup>4</sup> Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, nindhia@unud.ac.id

<sup>5</sup> Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Udayana, ariastawa@unud.co.id

Submitted: 22 Oktober 2020

Revised: 20 Januari 2023

Accepted: 21 Januari 2023

biogas production rate is around 51.7 liters of biogas/day if filled with 5 liters/day of slurry. The biogas production rate was found to increase significantly to 82 liters of biogas/day if filled with 10 liters/day of slurry. So to overcome community problems and in carrying out solutions to village problems, several methods are used, including: counseling methods, mentoring methods, mutual cooperation methods, methods of applying appropriate technology, and pilot methods. The activities were carried out on August 23 2020 and September 18 2020

**Kata kunci :** Biogas, *digester portable*, optimization, 500 liter

## 1. PENDAHULUAN

Gapoktan Sato Amerta Utama terletak di desa Baluk kecamatan Negara, kabupaten Jembrana Provinsi Bali. Desa ini memiliki luas wilayah menurut penggunaan yaitu 791,5 hektar dengan jumlah penduduk 6465 orang (BPS Kabupaten Jembrana, 2013), dan 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* didesa yang belum termanfaatkan dengan baik, khususnya energy biogas dari kotoran ternak, sehingga dengan pengenalan dan penerapan teknologi digester biogas kotoran hewan (sapi, babi) menjadi sumber energi sehari-hari.

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

## 2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang akan digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada di Gapoktan Sato Amerta Utama Desa Baluk adalah mengoptimalkan potensi biogas yang ada dengan penerapan digester *anaerobic portable*. Kemudian metode tersebut diterapkan melalui beberapa model, diantaranya:

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 pelaksana dalam kegiatan pengabdian 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 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 gapoktan Sato Amerta Utama secara aktif dan kreatif diajak berkerja bersama-sama (*working with community*) untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi

melalui pendekatan *Problem Base Learning* (PBL) dan bekerja sambil belajar (*Learning by Doing/LbD*).

Transfer teknologi yang dikerjakan untuk mitra difokuskan pada digester anaerobik portabel dengan kapasitas 500 liter. Ukuran dan kapasitas ini sangat cocok untuk pengolahan kotoran ternak skala rumah tangga. Material yang digunakan untuk digester adalah stainless steel 304. Digester dilengkapi dengan agitator untuk mengoptimalkan produksi biogas. Bubur kotoran sapi (50% kotoran sapi + 50% air) digunakan untuk memberi makan digester. Ada 2 variasi kecepatan pemuatan *slurry* yang dilakukan dalam pekerjaan ini, yaitu *slurry* 5 liter/hari dan *slurry* 10 liter/hari. Laju produksi biogas didapatkan sekitar 51,7 liter biogas/hari jika diisi dengan *slurry* 5 liter/hari. Laju produksi biogas ditemukan meningkat signifikan menjadi 82 liter biogas/ hari jika diisi dengan bubur 10 liter/hari.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan dan perancangan *digester anaerobik portable* sudah dilaksanakan pada Bulan Mei-Juni 2020, dan proses ini sudah selesai pada akhir bulan Juni 2020. Jadi hasil atau keluaran yang dicapai adalah teknologi tepat guna berupa *digester anaerobik portable* kapasitas 500 liter yang sudah dilengkapi dengan *desulfurizer*. Kemudian untuk memudahkan menyimpan dan memindahkan biogas disiapkan pula bag portable biogas yang didesain praktis, aman dan efisien. Teknologi yang ditransfer lebih jelas ditunjukkan pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Desulfurizer dan bag biogas portable

*Desulfurizer* 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 ( $O_2$ ) untuk membentuk besi(III) hidroksida ataupun besi(III) oksida. Kedua jenis besi ini dapat beraksi dengan  $H_2S$  dan hasil yang deroleh dapat didaur ulang lagi dengan mereaksikan dengan  $O_2$  dan air. Alat ini berfungsi masing-masing untuk menyaring biogas dari pengotor  $H_2S$  dan  $CO_2$  yang menyebabkan peralatan seperti kompor, lampu, genset cepat berkarat/korosi disamping sangat berbahaya bagi kesehatan. Sedangkan bag biogas berfungsi untuk menampung biogas yang sangat fleksibel dan mudah dibawa ke tempat yang memerlukan.

**Penerapan Digester Anaerobik Portable Kapasitas 500 Liter Di Gapoktan Sato Amerta Utama Desa Baluk**



**Gambar 3.2** digester *anaerobic portable*

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 2020. 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/lapangan ditunjukkan pada Gambar 3.3 Sedangkan kegiatan pemantauan dilakukan tanggal 18 September 2020.



**Gambar 3.3** Pengabdian di gapoktan Sato Amerta Utama

#### **4. KESIMPULAN**

Tim pengabdian telah berhasil merancang dan membuat mesin digester anaerobic portable kapasitas 500 liter yang sudah diaplikasikan di gapoktan Sato Amerta Utama desa Baluk dan pendukungnya yang dapat membantu efisiensi dan optimasi potensi biogas. Laju produksi biogas didapatkan sekitar 51,7 liter biogas/hari jika diisi dengan slurry 5 liter/hari, dan laju produksi biogas ditemukan meningkat signifikan menjadi 82 liter biogas/hari jika diisi dengan bubur 10 liter/hari. Kemudian hasilnya nampak dari digunakan biogas untuk memasak abon di kelompok usaha sampingan mereka.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Makalah ini disusun serta merupakan bagian dari kegiatan Program Pengembangan Desa Mitra (PPDM) yang didanai dari DRPM Dikti berdasarkan Surat Perjanjian Penugasan Nomor : B/1-11/UN.14.4.A/PM/2020. Kemudian untuk hal tersebut penulis menyampaikan terima kasih kepada DRPM Dikti atas dana yang diberikan untuk kegiatan pengabdian ini, dan LPPM Universitas Udayana atas dukungan dan memfasilitasi kegiatan PPDM ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada gapoktan Sato Amerta Utama, perbekel desa Baluk, 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).
- Bali, B. P. S. P. (2013). *Bali dalam Angka Tahun 2013*. Denpasar.
- Ditjen, P. (2009). *Profil Pengembangan Bioenergi Perdesaan (Biogas)*. Ditjen Pengolahan Dan Pemasaran Hasil Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Haryati, T. (2006). Biogas: Limbah peternakan yang menjadi sumber energi alternatif. *Jurnal Wartazoa*, 16(3), 160–169.
- 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.
- Pangan, D. P. T., & Bali, H. P. (2014). *Membangun Desa Secara Berkelanjutan dengan Simantri (Sistem Manajemen Pertanian Terintegrasi)*. Denpasar: Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali, Bali.
- Suputra, I. M. T., Nindhia, T. T., & Surata, W. (2017). Pemurnian Biogas Dari Gas Pengotor CO<sub>2</sub> Menggunakan Campuran Kalium Hidroksida Padat Dengan Sekam Padi. *Jurnal Ilmiah TEKNIK DESAIN MEKANIKA* Vol, 6(3), 272–275.