

PKM BIOGAS UNTUK PENERANGAN RUMAH TANGGA DI KELURAHAN TATAE KABUPATEN PINRANG

Aksan¹⁾, Satriani Said²⁾, Ruslan L³⁾, dan Wisna Saputri Alfira⁴⁾

^{1,2,3,4} Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang
Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar, 90245
Email : *aksansubarjo@gmail.com*

Abstract

Biogas has the prospect of being an alternative energy substitute for non-renewable energy in Indonesia, as it is increasingly scarce and the high price of fuel has an impact on the production costs of electricity generation. In the livestock farming group "Palace of Livestock" in Tatae Village, Duampanua District, Pinrang Regency, the use of biogas using cow dung has been developed as a substitute for LPG and agricultural fertilizer. The aim of the Community Partnership Program (PKM) activities is to increase the insight and knowledge of the livestock farming group of Tatae Village. regarding the use of biogas as a generator of electrical energy for household lighting. The method consists of counseling, making and operating Biogas generator machines for household lighting, installing electrical lighting installations and discussing farmer problems. The results of PKM activities are the formation of a generator set with biogas fuel that runs normally by testing various loads of 5 watt and 10 watt lamps, 260 watt water pumps, increasing understanding of livestock palace groups on the use of biogas as a generator of electrical energy for household lighting and modification of biogas as a driving force. biogas generator.

Keywords : *PKM, Cattle, Biogas, household Lighting*

Abstrak

Biogas memiliki prospek sebagai energi alternatif pengganti energi tidak terbarukan di Indonesia, semakin langka dan tingginya harga bahan bakar berdampak pada biaya produksi pembangkit energi listrik. Di kelompok tani ternak "Istana Peternakan" di Kelurahan Tatae Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang, pemanfaatan biogas menggunakan kotoran sapi telah dikembangkan sebagai pengganti LPG dan pupuk pertanian.. Tujuan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) adalah meningkatkan wawasan dan pengetahuan kelompok tani istana peternakan kelurahan Tatae mengenai pemanfaatan biogas sebagai pembangkit energi listrik penerangan rumah tangga. Metodenya berupa penyuluhan, pembuatan dan pengoperasian mesin genset Biogas untuk penerangan rumah tangga, pemasangan instalasi listrik penerangan dan diskusi permasalahan peternak. Hasil kegiatan PKM adalah terbentuknya generator set dengan bahan bakar biogas berjalan normal dengan uji coba berbagai beban lampu 5 watt dan 10 watt, pompa air 260 watt, meningkatnya pemahaman kelompok istana peternakan pemanfaatan biogas sebagai pembangkit energi listrik untuk penerangan rumah tangga dan modifikasi biogas sebagai penggerak genset biogas.

Kata Kunci : *PKM, Ternak Sapi, Biogas, Penerangan rumah*

PENDAHULUAN

Kabupaten Pinrang, merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Sulawesi yang terletak kira-kira 285 Km di sebelah Utara Kota Makassar (Ibukota Propinsi Sulawesi

Selatan). Secara astronomis, Kabupaten Pinrang terletak antara 3°19'-4°10' Lintang Selatan dan 119°26'-119°47' Bujur Timur. Kabupaten Pinrang memiliki garis pantai sepanjang 93 Km sehingga terdapat areal pertambakan sepanjang pantai, pada dataran rendah didominasi oleh areal persawahan, bahkan sampai perbukitan dan pegunungan. Kondisi ini mendukung Kabupaten Pinrang sebagai daerah Potensial untuk sektor pertanian dan memungkinkan berbagai komoditas pertanian (Tanaman Pangan, perikanan, perkebunan dan Peternakan) untuk dikembangkan (Pinrang dalam Angka, 2022).

Kelurahan Tatae Kecamatan Duampanua yang memiliki luas wilayah 10,6 hektar dengan penggunaan lahan sebagai lahan pertanian sawah, lahan pertanian bukan sawah, dan lahan bukan pertanian. Sekitar 85% wilayah lahan kelurahan Tatae dipergunakan sebagai lahan pertanian, peternakan dan perkebunan (Duampanua dalam angka, 2022). Lahan pertanian dan peternakan menghasilkan limbah yang dapat menghasilkan sebuah bioenergi baru yang dapat menggantikan posisi bahan bakar fosil yang selama ini nyaris tidak tergantikan sebagai bahan bakar utama di pembangkit energi listrik. Salah satu sumber energi alternatif adalah biogas. Gas berasal dari berbagai macam limbah organik kotoran sapi dapat dimanfaatkan menjadi energi melalui proses anaerobik digestion. Kotoran sapi merupakan kotoran yang paling efisien digunakan sebagai penghasil biogas karena setiap 10-20 kg kotoran perhari dapat menghasilkan 2 m³ biogas. Dimana energi yang terkandung dalam 1 m³ biogas sebesar 2000-4000 kkal atau dapat memenuhi kebutuhan memasak bagi satu keluarga (4-5 orang) selama 3 jam (Suriwiria, 2005).

Energi biogas sangat potensial untuk dikembangkan karena produksi biogas peternakan ditunjang oleh kondisi yang kondusif dari perkembangan dunia peternakan sapi di Indonesia saat ini. Disamping itu, kenaikan tarif listrik, kenaikan harga LPG (Liquefied Petroleum Gas), premium, minyak tanah, minyak solar, minyak diesel dan minyak bakar telah mendorong pengembangan sumber energi alternatif yang murah, berkelanjutan dan ramah lingkungan (A.Nurhasanah, 2006).

Konversi energi biogas untuk pembangkit tenaga listrik dapat dilakukan dengan menggunakan gas turbine, microturbines dan Otto Cycle Engine. Pemilihan teknologi ini sangat dipengaruhi potensi biogas yang ada seperti konsentrasi gas metan maupun tekanan biogas, kebutuhan beban dan ketersediaan dana yang ada (Budiman R, 2010).

Pembangkit Listrik Biogas (Biotrik) adalah pembangkitan energi listrik menggunakan sumber energi dari panas pembakaran biogas. Biogas merupakan gas yang dihasilkan dari peruraian senyawa-senyawa organik oleh mikroba-mikroba anaerobik. Proses pembuatan biogas dilakukan di dalam digester biogas tertutup dalam kondisi anaerobik (tanpa oksigen). Dari proses pembuatan biogas dihasilkan sludge sisa peruraian yang dapat diolah menjadi pupuk organik padat dan cair.

Pemanfaatan limbah organik untuk diolah menjadi biogas dapat mengurangi pencemaran lingkungan berupa berkembangnya bibit-bibit penyakit dan bau yang tidak sedap dan sekaligus menangkap metana (gas rumah kaca) yang dihasilkan secara alami oleh limbah-limbah organik. Aplikasi strategis biogas perlu didorong pada masyarakat pedesaan terutama peternak sapi. Teknologi biotrik diharapkan dapat menyediakan energi listrik secara mandiri di daerah pedesaan dan sekaligus menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat. Keunggulan biogas sebagai pembangkit energi listrik antara lain (Telimek LIPI, 2023): Menyediakan energi listrik secara mandiri di pedesaan, menyediakan pupuk organik padat dan cair, mencegah berkembangnya bibit penyakit dan bau tidak sedap dari limbah organik, menangkap emisi metana (gas rumah kaca) yang dihasilkan secara alami dari limbah organik, membantu pemerintah dalam menyediakan listrik dan pupuk organik, Mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak

METODE PELAKSANAAN

1. Identifikasi Awal

Identifikasi awal lokasi kegiatan PKM dilaksanakan untuk memperoleh data data yang diperlukan untuk penyusunan proposal. Data yang diperoleh antara lain : Peternakan sapi dan pemeliharaannya, biodigester dan pemanfaatan biogas, lahan pertanian, struktur organisasi “Istana Peternakan” dan kegiatannya.

2. Persiapan Sebelum Ke lokasi PKM

Berdasarkan hasil pantauan sebelum membuat proposal ini dan perbekalan yang direncanakan akan disiapkan demi kelancaran kegiatan ini, tim pelaksana menyiapkan beberapa komponen sosialisasi antara lain : penyediaan genset biogas, penyediaan filter biogas, penyediaan komponen listrik, spanduk, serta pembagian tugas dan kerja dari tim PKM.

3. Pelaksanaan Kegiatan PKM di Kelompok “ Istana Peternakan”

a. Sosialisasi dan Penyuluhan Usaha Pemanfaatan Limbah Sapi

Sosialisasi dan penyuluhan dilakukan terhadap anggota Kelompok tani ternak “ Istana Peternakan “ di Desa Tatae dengan tujuan mengedukasi masyarakat untuk mengembangkan pemanfaatan biogas untuk pembangkit energi listrik. Metode dan teknik penyuluhan akan efektif jika : (1) penyuluhan menyandarkan programnya pada kebutuhan peternak; (2) penyuluhan untuk meningkatkan kehidupan dengan usahanya sendiri, serta menggunakan sumberdaya alam dengan bijaksana; dan (3) Tim PKM bekerja sama dengan organisasi lainnya seperti perangkat desa dan anggota kelompok tani ternak. Materi penyuluhan menyangkut : 1. Penguatan kelembagaan, 2. Modifikasi biogas sebagai pengganti solar/pertalite pada genset biogas, 3. Manajemen pemanfaatan biogas sebagai sumber usaha peternak berorientasi bisnis, 4. Pengoperasian dan pemeliharaan genset biogas, 5. Perancangan dan pemasangan instalasi listrik rumah tangga.

b. Rancangan dan Mekanisme Modifikasi Genset Biogas

Rancangan dan mekanisme modifikasi Genset Biogas dilakukan agar genset biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. Kegiatan ini antara lain : pemasangan filter dan penampungan biogas dari keluaran biodigester, pemurnian biogas dengan filter yang bersih dari campuran H₂O dan CH₄ agar biogas yang masuk ke genset biogas murni, modifikasi genset biogas sehingga biogas dapat sebagai pengganti bahan bakar solar/pertalite, pengoperasian genset biogas sehingga dapat membangkitkan energi listrik.

c. Rancangan Instalasi Penerangan Rumah Tangga

Setelah dilakukan penyuluhan dan rancangan modifikasi genset gas terhadap kelompok tani ternak “Istana Peternakan”, selanjutnya dilakukan pelatihan dan pemasangan instalasi listrik rumah tangga bagi anggota kelompok mitra. Pelatihan dilakukan dengan memanfaatkan Tim PKM, Mahasiswa pendamping dan anggota kelompok mitra.

4. Pengujian dan Pemberian Bantuan

Kegiatan ini dilaksanakan setelah persiapan telah selesai dan anggota kelompok tani ternak memahami dengan benar cara pengoperasian mesin genset biogas dan pengoperasian instalasi listrik rumah tangga.

5. Kegiatan Pemantauan dan Keberlanjutan Kegiatan Program PKM

Kegiatan pendampingan dan pemantauan dilakukan untuk melihat secara langsung pada pemanfaatan biogas untuk penerangan rumah tangga telah dioperasikan dan dikembangkan untuk keberlanjutan usaha ini. Selain kegiatan pendampingan dan pemantauan, juga dilakukan kegiatan pengembangan sumber daya manusia melalui pengembangan manajemen usaha tani ternak.

6. Kegiatan Evaluasi dan Pelaporan Kegiatan Program PKM

Segala kegiatan yang dilakukan pada program PKM ini akan dievaluasi kelebihan dan kekurangannya serta didokumentasikan dan diarsipkan, untuk mempertanggung jawabkan penggunaan dana dan pelaksanaan kegiatan. Kegiatan pelaporan berupa laporan kemajuan, laporan akhir yang akan didesiminasikan di SENTRINOV 2023.

7. Peran dan Kontribusi Mahasiswa Dalam Pelaksanaan PKM

Tri Dharma Perguruan Tinggi mengandung tiga unsur utama yang menjiwai perjalanan akademis seorang mahasiswa yakni Pendidikan, penelitian dan pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat. Melalui tiga unsur pokok tersebut dapat dijabarkan kontribusi 2 orang mahasiswa dalam unsur pengabdian kepada masyarakat melalui kegiatan program kemitraan masyarakat (PKM): Pembelajaran mata kuliah yang berhubungan dengan pelaksanaan PKM adalah Pembangkit energi listrik (semester 3), Mesin mesin Listrik arus bolak balik (semester 4) dan Energi baru dan terbarukan (semester 5).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kegiatan Peninjauan Lokasi Mitra PKM

Model kegiatan PKM yang dilakukan adalah dengan meninjau langsung kelompok tani sapi “Istana Peternakan”. Lokasi mitra PKM mempunyai fasilitas yang mendukung program PKM seperti ditunjukkan pada gambar 2. Fasilitas yang tersedia antara lain : 1. Kandang sapi dan sapi sebanyak 12 ekor, 2. Biodigester 4 m³, 3. Usaha pembuatan pupuk biogas, 4. Penerapan biogas untuk kompor gas. Lokasi mitra PKM ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Fasilitas lokasi mitra PKM

2. Kegiatan PKM di Lokasi Mitra

a. Kegiatan Pembuatan Konverter KIT Genset dan Tabung Gas

Kegiatan pembuatan converter KIT Genset dan Tabung gas dilakukan dilokasi mitra dengan dibantu oleh mahasiswa pendamping. Kegiatan yang dilakukan antara lain :1. Pembuatan Konverter KIT, 2. Pembuatan saluran biogas, 3. Pemasangan tabung gas, 4. Penyambungan tabung gas ke genset. Kegiatan PKM ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan PKM di lokasi Mitra

b. Kegiatan Pemasangan Instalasi Listrik

Kegiatan pemasangan instalasi listrik pada ruangan dilakukan setelah pemasangan converter kit, tabung gas dan penyaluran biogas ke genset. Pemasangan instalasi listrik antara lain:1. Pemasangan MCB dengan sumber dari PLN dan Genset, Pemasangan instalasi listrik ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Pemasangan instalasi listrik

c. Kegiatan Operasional Hasil PKM

Kegiatan operasional hasil PKM dilakukan untuk uji coba peralatan yang telah dibuat dan pengembangan aplikasi biogas untuk kebutuhan masyarakat. Kebutuhan masyarakat yng dikembangkan yaitu penerangan rumah tangga dari biogas. Hasil yang dicapai ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Penerapan biogas untuk penerangan rumah tangga

Setelah selesai proses modifikasi dan operasional generator set dengan bahan bakar biogas, maka dilaksanakan uji coba operasi generator set dengan menggunakan 3 jenis beban yaitu lampu daya 5 watt, lampu daya 10 watt dan pompa air 260 watt. Adapun data hasil pengujian generator set ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1

Uji Coba dengan Beban Lampu Dan Mesin Air

No	Alat	Banyak	Daya (Watt)	Jumlah Daya (Watt)
1	Lampu A	4 buah	5	20
2	Lampu B	2 buah	10	20
3	Mesin Air	1 buah	260	260
Total daya				300

d. Kegiatan Sosialisasi Program Kegiatan Masyarakat (PKM)

Model kegiatan program kemitraan masyarakat yang dilakukan adalah dengan melibatkan langsung kelompok tani “Istana peternakan”. Lokasi yang digunakan untuk sosialisasi program kemitraan masyarakat yaitu teras rumah kelompok tani dan lokasi kandang sapi dan biodigester seperti ditunjukkan pada gambar 5. Materi yang disajikan antara lain : 1. Pengenalan visi misi Politeknik Negeri Ujung Pandang, 2. Tridharma Politeknik Negeri Ujung Pandang, 3. Tujuan dan manfaat program kemitraan masyarakat (PKM), 4. Proses kerja pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar generator set, 5. Kewirausahaan dari usaha biogas . Peserta sosialisasi pada program kemitraan masyarakat (PKM) adalah anggota kelompok tani “Istana Peternakan” .



Gambar 5. Sosialisasi Program Kemitraan Masyarakat

e. Kegiatan Sosialisasi Kewirausahaan Pemanfaatan Biogas

Kegiatan sosialisasi kewirausahaan dilaksanakan oleh tim PKM dengan tujuan untuk meningkatkan motivasi peserta kelompok tani “Istana Peternakan” untuk meningkatkan dan memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga. Materi sosialisasi kewirausahaan yang disajikan antara lain: 1. Pelaku usaha wirausaha, 2. Manfaat usaha

pemanfaatan biogas untuk pupuk kandang, gas LPG untuk kompor gas, biogas untuk penerangan rumah, 3. Modal usaha dan 4. Pembelian dan penjualan hasil usaha secara ekonomis

SIMPULAN

1. Terbentuknya sumber energi listrik dari pemanfaatan biogas pengganti minyak pertalite sebagai penggerak genset biogas untuk pembangkit energi listrik untuk penerangan rumah tangga.
2. Dalam pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar generator set, biogas terlebih dahulu dilakukan pemurnian dengan penyerapan gas H₂S menggunakan filter sulfur biogas sebagai absorben. Tujuan utama pemurnian biogas adalah untuk mencegah korosi pada mesin dan mencegah kandungan sulfur dalam biogas yang jika terbakar menjadi gas yang lebih beracun dari H₂S.
3. Melakukan perubahan (modifikasi) pada sistem pencampuran bahan bakar generator set. Perancangan alat pemanfaatan biogas sebagai bahan bakar generator set telah berhasil dirancang bangun dan diuji coba. Generator set berjalan normal dengan uji coba berbagai beban lampu 5 watt dan 10 watt serta pompa air 260 watt. Genertaor set bahan bakar biogas bekerja dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- A Nurhasanah, TW Widodo, A Asari, E Rahmarestia,(2006), “ Perkembangan Digester Biogas Di Indonesia”, Jurnal Pertanian.
- Budiman R. Saragih, (2010), “ *Analisis Potensi Biogas Untuk Menghasilkan Energi Listrik Dan Termal Pada Gedung Komersil Di Daerah Perkotaan* “, Universitas Indoensia. Jakarta
- BPS Kabupaten Pinrang, (2022), “ *Kabupaten Pinrang Dalam Angka 2022* “, Pinrang Badan Pusat Statistik.
- BPS Kabupaten Pinrang, (2022), “ *Kecamatan Duampanua Dalam Angka 2022* “, Pinrang Badan Pusat Statistik.
- [http:// www. telimek. lipi. go. id / penelitian / prototipe / contoh - produk](http://www.telimek.lipi.go.id/penelitian/prototipe/contoh-produk), (2023), “ *Pembangkit Listrik Biogas (BIOTRIK) untuk Lingkungan Energi Mandiri*”, P2 TELIMEK LIPI diakses tanggal 9 april 2023.
- P3MP PNUP, (2023) “ *Buku Panduan P3MP PNUP*, P3MP PNUP
- Suriawiria, (2005), “ *Menuai Biogas Dari Limbah* “, Pikiran Rakyat