



Pembuatan Biogas Skala Rumah Tangga Untuk Memenuhi Kebutuhan Energi Masyarakat Di Desa Iloheluma Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara

¹Sardi Salim ²Syahrir Abdussamad

¹ Dosen Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

² Dosen Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Received: 13 August 2021; Revised: 02 October 2021; Accepted: 29 December 2021

Abstrak

Program KKN dengan kegiatan utama Penerapan Biogas Potensi Lingkungan (limbah kotoran ternak), untuk Menunjang Kebutuhan Rumah Tangga di Desa Iloheluma Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara, bertujuan untuk: 1) Meningkatkan kepedulian dan empati mahasiswa pada permasalahan kebutuhan masyarakat desa, 2) Memenuhi kebutuhan rumah tangga masyarakat melalui pemberdayaan produk TTG Biogas dari limbah kotoran ternak. 3) Memberikan dasar kebijakan bagi Pemerintah dalam program pengembangan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui pemanfaatan potensi lingkungan.

Kegiatan KKN dilaksanakan oleh mahasiswa program KKN sebanyak 30 orang yang didampingi Dosen Pembimbing Lapangan dan melibatkan Mitra yaitu unsur Desa Iloheluma dan unsur Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara. Program dilaksanakan selama kurang lebih 45 hari melalui 2 tahap yakni, tahap 1 adalah penerapan kegiatan inti berupa pembuatan produk biogas sebagai produk teknologi tepat guna untuk membantu kebutuhan rumah tangga masyarakat, dan Tahap ke 2 adalah kegiatan penunjang berupa kegiatan kreatif inovatif yang dilaksanakan kelompok mahasiswa membantu kegiatan pemerintah desa dan kegiatan pembelajaran pengembangan masyarakat. Kegiatan dilaksanakan, terpusat di lokasi Desa Iloheluma Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara.

Dengan terlaksananya program KKN sebagai peran Perguruan Tinggi dalam mewujudkan tridharma bidang pengabdian kepada masyarakat sesuai tujuan dan sasaran program, dapat menjawab kebutuhan dasar masyarakat terutama dalam penggunaan bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah dan LPG yang sekarang ini merupakan bahan utama menunjang kebutuhan rumah tangga masyarakat. Di samping itu melalui program KKN pemerintah lebih mudah dan efektif dalam pelayanan masyarakat di lingkungan Desa.

Kata Kunci: Lingkungan, Biogas, Energi Terbarukan, Rumah Tangga, Masyarakat.



PENDAHULUAN

Desa Iloheluma merupakan salah satu Desa yang ada di Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara Provinsi Gorontalo, dengan luas wilayah 24,78 km² dan jumlah penduduk sebanyak 1.037 jiwa yang mendiami rumah permanen dan rumah tidak permanen dengan jumlah 267 Kepala Keluarga rumah, (BPS Kabupaten Gorontalo Utara, 2021). Pekerjaan masyarakat sebagian besar sebagai petani, selebihnya adalah sebagai peternak, usaha industri kecil, dan pegawai negeri sipil.

Kebutuhan energi listrik rumah tangga di Desa Iloheluma sebagian besar telah menggunakan jaringan listrik dari PLN, dan untuk keperluan memasak di dapur sebagian besar menggunakan kompor minyak tanah dan masih sebagian kecil menggunakan kompos gas LPG. Masyarakat Desa Iloheluma sangat menggantungkan kebutuhan bahan bakar minyak tanah untuk keperluan memasak rumah tangga. Sementara minyak tanah sudah cukup sulit untuk mendapatkannya dan biaya pembeliannya cukup mahal. Demikian pula untuk pengguna kompor gas LPG. Gas LPG tidak banyak tersedia di wilayah Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara, dan harga pembeliannya pun cukup mahal. Kondisi tersebut merupakan hal yang cukup membebani kehidupan masyarakat, karena untuk memperoleh bahan bakar minyak dan gas LPG harus dibeli dengan harga yang cukup tinggi dan sulit mendapatkannya.

Energi terbarukan merupakan sumber energi yang disediakan alam dan dapat digunakan untuk menunjang kebutuhan kehidupan manusia. Sumber energi terbarukan dapat berasal dari energi air, energi angin, energi panas bumi, energi matahari, dan energi biomassa/biogas. Energi biogas dewasa ini mulai banyak dikembangkan untuk menunjang kebutuhan masyarakat terutama untuk penerangan listrik dan untuk keperluan memasak. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi langka oksigen (anaerob). Komponen biogas antara lain adalah: $\pm 60\%$ CH₄ (metana), $\pm 38\%$ CO₂ (karbon dioksida) dan $\pm 2\%$ N₂, O₂, H₂, & H₂S (Sayuti, 2012). Biogas dapat terbakar seperti elpiji, dan dalam skala yang besar biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik, sehingga dapat dijadikan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan energi terbarukan. Sumber energi Biogas yang utama yaitu kotoran ternak Sapi, Kerbau, Babi dan Kuda. Sumber biogas lainnya dapat diperoleh melalui pembusukan tanaman/dedaunan namun energi yang dihasilkan tidak sebesar biogas yang bersumber dari kotoran ternak.

Program Kuliah Nyata Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (KKN) merupakan program pengabdian pada masyarakat dari perguruan tinggi untuk membantu masyarakat dalam meningkatkan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Mahasiswa yang diterjunkan melalui program KKN diharapkan dapat merefleksikan keilmuannya untuk memberdayakan masyarakat menggunakan sumberdaya alam yang tersedia untuk menunjang kebutuhan kehidupannya.

Dalam melaksanakan kegiatan KKN Tim pelaksana melibatkan mitra yang mendukung pelaksanaan kegiatan. Lembaga mitra yang terlibat adalah:



1. Pemerintah Desa Iloheluma Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara
2. Pemerintah Kecamatan Anggrek.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Persiapan

Kegiatan persiapan berupa:

1. Studi orientasi lapangan
2. Membuat Proposal Kegiatan KKN
3. Berkoordinasi dengan Pemerintah Kecamatan Anggrek dan Pemerintah Desa Iloheluma Kabupaten Gorontalo Utara, mengenai rencana kegiatan KKN.
4. Membentuk Tim/kelompok pelaksana KKN.
5. Penyiapan lokasi KKN
6. Penyiapan Administrasi KKN
7. Penyediaan sarana penunjang posko KKN
8. Penyiapan rencana kebutuhan konsumsi peserta

Pelaksanaan Kegiatan KKN

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dilakukan adalah

1. Konsolidasi kegiatan dengan Pemerintah Kecamatan dan Pemerintah Desa, Tokoh Masyarakat Desa, dan unsur Pemuda Desa.
2. Pembuatan dan seting produk biogas
3. Penyiapan bahan baku biogas (kotoran ternak)
4. Operasionalisasi produk biogas
5. Pengenalan produk biogas ke masyarakat.
6. Perancangan/penyiapan program penunjang bersama Aparat Desa dan unsur Pemuda Desa.
7. Sosialisasi produk biogas kepada seluruh masyarakat melalui kegiatan sosialisasi dan bazar produk wirausaha.
8. Membantu kegiatan Desa dalam kegiatan administrasi dan pembuatan data base layanan Desa
9. Kegiatan jum'at bersih
10. Membantu kegiatan kesehatan masyarakat dan Posyandu
11. Perbaikan dan sosialisasi pemasangan dan pengamanan instalasi listrik di rumah-rumah masyarakat
12. Pembuatan/pemasangan tapal batas Dusun Desa
13. Kegiatan hiburan masyarakat berupa Perayaan Lebaran Sunnah (Hari Raya Ketupat) yang menjadi tradisi kehidupan masyarakat Gorontalo, dan pagelaran pekan olah raga dan seni masyarakat.

Kegiatan pembimbingan KKN

Kegiatan pembimbingan KKN dilaksanakan oleh Dosen Pembimbing Lapangan. Kegiatan pembimbingan dilaksanakan setiap minggu yaitu melihat permasalahan yang dialami mahasiswa KKN dan mengarahkan solusi pemecahan masalah. Melakukan koordinasi dengan pemerintah Desa dalam menunjang kegiatan KKN., dan menilai/mengarahkan jurnal kegiatan KKN Mahasiswa (Jurnal harian perorangan dan jurnal kegiatan kelompok).

Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring dan evaluasi dilaksanakan oleh unsur pimpinan Universitas Negeri Gorontalo dan unsur pimpinan Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Kegiatan Monev dilaksanakan untuk menilai ketercapaian pelaksanaan program baik program utama dan program penunjang. Evaluasi keseluruhan program KKN dilaksanakan pada akhir kegiatan.

PELAKSANAAN KKN DAN HASIL YANG DICAPAI

Kegiatan Inti

Pelaksanaan kegiatan inti yakni Pembuatan dan Penerapan Produk Biogas Untuk Menunjang Kebutuhan Rumah Tangga Masyarakat telah menghasilkan Produk biogas. Pembuatan reaktor biogas dilakukan di Bengkel Las masyarakat oleh kelompok mahasiswa KKN dibimbing oleh Doen Pembimbing Lapangan. Bahan baku biogas menggunakan barang-barang bekas yang mudah didapat seperti Drum bekas dan pipa-pipa bekas yang diperoleh di tempat bengkel las tersebut. Bahan baku berupa limbah kotoran ternak sapi diperoleh di lingkungan Desa Iloheluma dimana sebagian masyarakat merupakan peternak sapi sebagai bantuan dari bantuan Pemerintah Provinsi Gorontalo.

Pemasangan reaktor biogas diletakkan di Posko KKN yakni di samping kantor Desa Iloheluma. Proses penguraian bahan baku dalam tangki reaktor biogas membutuhkan waktu kurang lebih 10 hari untuk menghasilkan gas hasil penguraian bahan baku kotoran ternak. Gas yang dihasilkan dapat langsung digunakan untuk menyalakan kompor biogas. Pada proses pengujian biogas sudah dapat namun belum maksimal karena waktu nyala kompor gas tidak terlalu lama. Hal tersebut disebabkan gas yang tersimpan di tangki digester penyimpanan gas masih bercampur dengan udara yang ada dalam reaktor biogas, sehingga gas metan yang keluar hanya sedikit. Untuk penyimpanan gas hasil penguraian biogas secara maksimal tangki digester penyimpanan gas, krannya harus dibuka lebih dahulu selama proses penguraian hingga yang tersimpan adalah benar-benar gas metan hasil penguraian biogas. Tangki digester baiknya menggunakan ukuran yang agak besar agar gas yang tersimpan akan lebih banyak. Bahan baku kotoran ternak juga harus diisi kembali setiap selang 1 minggu untuk memperoleh hasil penguraian biogas yang baik. Alat biogas hasil kreasi mahasiswa KKN, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 4.1. Alat biogas hasil kreasi mahasiswa KKN

Kegiatan Penunjang.

Kegiatan penunjang yang dilaksanakan selain kegiatan inti adalah:

1. Pembuatan dan Pemasangan Batas Desa dan Batas Dusun Iloheluma.
2. Kegiatan Hiburan Masyarakat dalam rangka Perayaan Hari Raya Sunnah (hari raya ketupat)
3. Kegiatan pembuatan Sistem informasi Data Base untuk Administrasi Desa
4. Kegiatan Wirausaha mandiri menggunakan potensi lingkungan
5. Kegiatan Hiburan Lomba Pekan Olahraga dan Seni
6. Acara Penutupan dan Ramah Tamah KKN

Kegiatan Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring dan evaluasi dilaksanakan oleh unsur Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Negeri Gorontalo, untuk melihat dan mengevaluasi kegiatan KKN. Kegiatan Monitoring dan evaluasi KKN dilaksanakan oleh sekretaris LP2M, Kepala Bagian tata usaha, dan Staf SP2M.

Kegiatan dan Volume Jam Kerja Efektif Mahasiswa selama kegiatan KKN adalah seperti pada Tabel 1.



Tabel 1. Kegiatan KKN dan Volume Jam Kerja Efektif Mahasiswa

No	Program	Metode Pelaksanaan	Volume (JKEM)	Keterangan
1	- Penyiapan Posko KKS - Penyiapan Lokasi Percontohan - Penyiapan semua kebutuhan di lapangan	Dikerjakankan secara bersama, dibantu Desa dan masyarakat	10 mhsw 5 JKEM/ hari	Dikerjaka n selama 2 hari,
	cooching mahasiswa peserta KKN (30 Mahasiswa) dengan materi kegiatan di lapangan	Dilaksanakan oleh DPL bersama LPM	30 mhsw 5 JKEM/ hari	Dilaksana kan selama 2 hari
2.	Pembuatan Reaktor biogas dan pemasangan	DPL membimbing Peserta KKS membuat reaktor sesuai ketentuan	10 mhsw 5 JKEM/ hari	Dikerjaka n selama 4 hari + mhsw lainnya
3.	Pembuatan Instalasi biogas	DPL membimbing Peserta KKS membuat instalasi sesuai ketentuan	10 mhsw 5 JKEM/ hari	Dikerjaka n selama 1 hari + mhsw lain
4	Pembuatan Adonan bahan baku biogas dan pengisian ke reaktor	DPL membimbing Peserta KKS membuat adonanr sesuai ketentuan	10 mhsw 5 JKEM/ hari	Dikerjaka n selama 1 hari
5.	Uji coba Produk Biogas untuk kebutuhan rumah tangga	Dilaksana oleh mahasiswa kelompok KKS	30 mhsw 5 JKEM/ hari	Dilaksana kan selama 3 hari
6.	Pelaksanaan kegiatan Penunjang KKN	Dilaksana oleh mahasiswa kelompok KKS	30 mhsw 5 JKEM/ hari	Dilaksana kan selama 4 minggu
7.	Kegiatan Ramah Tamah dan Penarikan Peserta KKN	Dilaksana oleh mahasiswa, DPL, Masyarakat dan Unsur Pemerintah Desa	Seluruh mahasiswa dan DPL	Dialksana kan pada hari akhir KKN



Rencana Keberlanjutan Program

Dengan program KKN ini, diharapkan masyarakat (tiap KK) bisa membuat produk biogas untuk menunjang kebutuhan rumah tangga terutama untuk kebutuhan memasak, dan penggunaan energi rumah tangga lainnya. Di samping itu dapat dilakukan pelatihan percontohan wirausaha kecil masyarakat dengan menggunakan produk biogas dan pemakaian pupuk kompos hasil buangan biogas untuk menunjang produktivitas pertanian dan peningkatan ekonomi masyarakat.

Keberlanjutan program KKN ini adalah dengan diterapkannya produk biogas sebagai pengganti bahan bakar minyak dan gas LPG, masyarakat dapat lebih berhemat. Selain itu dengan tumbuhnya wirausaha kecil dan peningkatan hasil pertanian akibat penggunaan pupuk kompos dari sisa olahan biogas, ekonomi dan kesejahteraan masyarakat dapat lebih meningkat. Hal lain yang dapat dihasilkan dari keberlanjutan program KKN adalah:

1. Terbentuknya percontohan desa mandiri energi terbarukan melalui pemanfaatan limbah peternakan dan sampah rumah tangga untuk Biogas alternatif pengganti bahan bakar minyak dan gas.
2. Melatih masyarakat dalam pemanfaatan potensi lingkungan untuk menunjang kebutuhan rumah tangga.
3. Penghematan dan Peningkatan ekonomi yang berdampak pada kesejahteraan masyarakat

Secara berkelanjutan produk biogas dapat dikembangkan dengan kapasitas yang lebih besar, dikelola secara bersama (untuk 10 KK) dan hasil energi biogas dapat digunakan untuk pembangkit listrik tenaga biogas.

Kelompok masyarakat dapat mengembangkan usaha peternakan sapi bersama dan limbah peternakan diolah menjadi produk biogas.

SIMPULAN

Dalam Pelaksanaan Kegiatan KKN Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (KKN) yang dilaksanakan selama 45 Hari, Tanggal 9 Juli – 28 Agustus Tahun 2021, Di Desa Iloheluma Kecamatan Angrek Kabupaten Gorontalo Utara, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Mahasiswa KKN yang didampingi Dosen Pembimbing Lapangan bekerja sama dengan Aparat Pemerintah Desa Iloheluma Kecamatan Angrek Kabupaten Gorontalo Utara, telah dapat melaksanakan seluruh kegiatan sesuai dengan perencanaan terutama dalam memberi kepedulian terhadap permasalahan dan kebutuhan masyarakat desa dalam memberi alternatif pengganti bahan bakar minyak tanah dan LPG yang banyak digunakan masyarakat untuk kebutuhan rumah tangga.
2. Masyarakat desa telah memahami dan mampu memanfaatkan potensi lingkungan untuk meningkatkan ekonomi keluarga melalui produk-produk wirausaha mandiri.
3. Pemerintah Desa Iloheluma dapat melaksanakan Program Pengembangan dan Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat melalui percontohan produk alternatif

pengganti bahan bakar minyak tanah dan LPG untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, serta peluang-peluang usaha melalui wirausaha mandiri potensi sumber daya alam lingkungan masyarakat desa.

Beberapa hal yang dapat disarankan pada pelaksanaan KKN adalah sebagai berikut:

1. Masyarakat yang memiliki ternak sapi dapat mengatur pola peternakan dimana pada siang hari ternak dapat ditempatkan pada lokasi yang cukup tersedia sumber pakan ternak, dan pada malam hari ternak ditempatkan di kandang, agar kotoran ternak dapat terhimpun untuk digunakan sebagai bahan baku biogas alternatif pengganti bahan bakar minyak.
2. Produk biogas dapat dikembangkan dengan model reactor septi tank dalam tanah yang dibuat di dekat kandang ternak, untuk memudahkan pengaliran kotoran ternak dalam tangki reactor biogas.
3. Pemerintah dapat mengembangkan program biogas untuk masyarakat dalam rangka mewujudkan kesejahteraan hidup masyarakat.

DAFTAR RUJUKAN

- Jawurek, H.H., Lane, N.W. and Rallis, C.J., "Biogas/petrol dual fuelling of SI engine for rural third use," *Biomass*, Volume 12, 2017, pp. 87-103.
- Jiasheng Guo, Chaokui Qin, Schmitz, G., 2019, "Numerical Investigation on the Performance of Spark Ignition Engine Used for Electricity Production Fuelled by Natural Gas/Liquefied Petroleum Gas-Biogas Blends
- K. Von Mitzlatf, *Engine for Biogas*. Germany: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 2018.
- L. Sasse, *Biogas Plants*. A Publication of the Deutsches Zentrum für Entwicklungstechnologien - GATE in: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1988. [7] Deublein and A. Steinhauser, *Biogas from waste and renewable resources*. Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Germany, 2018.
- Direktorat Riset dan Pengabdian Pada Masyarakat, Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat di Perguruan Tinggi, Edisi X, Kemristekdikti, Jakarta, 2016
- R. Sitthikhankaew, S. Predapitakkun, R. Kiattikomol, S. Pumhiran, S. Assabumrungrat, N. Laosiripojana, "Performance of commercial and modified activated carbons for hydrogen sulfide removal from simulated biogas," in *Proceeding of Conference on IEEE First Conference on Clean Energy and Technology (CET)*, 2018, 27-29 June 2018, pp 135-139.
- Robert. D Zucker and Oscar B., *Fundamental of Gas Dynamics*. Department of Aeronautics and Astronautics Naval Postgraduate School Monterey, California: John Wiley & Sons, Inc., 2012.



- T. Al Seadi, D. Rutz, H. Prassl, M. Köttner, T. Finsterwalder, S. Volk, R. Janssen, *Biogas Handbook*. Esbjerg, Denmark: University of Southern Denmark Esbjerg, Niels Bohrs Vej 9-10, DK-6700, October 2018.
- Teguh Wikan Widodo, Ahmad Asari, Ana N., dan Elita R., “Rekayasa dan Pengujian Reaktor Biogas Skala Kelompok Tani Ternak,” *Jurnal Enjiniring Pertanian*, Volume 4, Nomor 1, pp. 41-52, April 2016.
- Tran Minh Tien, Pham Xuan Mai, Nguyen Dinh Hung, Huynh Thanh Cong, “A Study on Power Generation System Using Biogas Generated from the Waste of Pig Farm”. In *Proceeding of International Forum on Strategic Technology (IFOST) 2010*, 13-15 Oct. 2019, pp 203 - 207.
- With Modelica,“ in *Proceeding of 2nd International Conference on Computer Engineering and Technology (ICCET) 2010*, Vol 6, 16-18 April 2019, pp 682-687



Volume 01, (4), Desember 2021
<http://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/dikmas>