

PENDAMPINGAN PEMBUATAN BIOGAS DARI KOTORAN SAPI DENGAN STARTER BIOINOKULANT DI DESA TAMANARUM KECAMATAN PARANG KABUPATEN MAGETAN

Harits Kuncoro Adi, Intan Novia Ramadhani, Liana Kusumawati, Nada Adilah, Jordy Tanaya R

Prodi DIII Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Surabaya
Corresponding author: haristmgt@gmail.com

Abstract:

This report presents a mentoring study on the production of biogas from cow manure using the EM4 bioinoculant starter conducted in Tamanarum Village, Parang District, Magetan Regency. The main objective of the research was to design a simple, affordable, and easily implementable biogas system for farmers to enhance the utilization of livestock waste as a renewable energy source and as a waste management solution. The method involved an experimental approach by adding different percentages of bioinoculant into the digester and measuring parameters such as gas volume, temperature, pH, and flame test. Results indicated that the use of EM4 starter accelerated biogas production, leading to shorter maturation time compared to without inoculant. This biogas production method is expected to increase the economic value for farmers and reduce environmental pollution through effective manure utilization. The developed technology is anticipated to be sustainable and to strengthen community independence in managing alternative energy.

Keywords: biogas, appropriate technology, cow manure, renewable energy,

Abstract:

Laporan ini menyajikan studi pendampingan pembuatan biogas berbasis kotoran sapi dengan penggunaan starter bioinokulant EM4 yang dilakukan di Desa Tamanarum, Kecamatan Parang, Kabupaten Magetan. Tujuan utama penelitian adalah merancang biogas minimalis yang murah, mudah, dan terjangkau masyarakat peternak untuk meningkatkan pemanfaatan limbah peternakan sebagai sumber energi terbarukan sekaligus solusi pengelolaan limbah. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan menambahkan bioinokulant berbeda persen ke dalam digester dan mengukur parameter seperti volume gas, suhu, pH, serta uji nyala api. Hasil menunjukkan bahwa penggunaan starter EM4 dapat mempercepat proses produksi biogas, dengan waktu pematangan lebih singkat dibanding tanpa inokulan. Pembuatan biogas ini diharapkan mampu menambah nilai ekonomi bagi peternak dan mengurangi pencemaran lingkungan melalui pemanfaatan limbah sapi secara efektif. Teknologi yang dikembangkan diharapkan dapat diimplementasikan secara berkelanjutan dan memperkuat kemandirian masyarakat dalam pengelolaan energi alternatif.

Kata kunci: biogas, teknologi tepat guna, kotoran sapi, energi terbarukan

I. LATAR BELAKANG

Dalam rangka pemenuhan keperluan energi rumah tangga, maka perlu dilakukan upaya yang sistematis untuk menerapkan berbagai alternatif energi yang layak, murah, mudah dan tepat guna bagi masyarakat. Dengan adanya pembuatan biogas maka diharapkan masyarakat mampu mengubah bahan yang belum terolah menjadi energi tepat guna. (Mujiyono, Trimawan HW, Suyanto beny, 2022). Hasil Penelitian Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya tersebut dapat direalisasikan di masyarakat yang mempunyai minimal 2 ekor sapi.

Teknologi biogas adalah teknologi yang memanfaatkan proses fermentasi biomassa secara anaerobik oleh bakteri methane sehingga dihasilkan gas metan. Gas metan yang dihasilkan dapat dibakar sehingga dihasilkan energy panas. Reaktor biogas merupakan salah satu solusi teknologi energi untuk mengatasi kesulitan masyarakat akibat kenaikan harga BBM, teknologi ini bias segera diaplikasikan, terutama untuk kalangan masyarakat yang mempunyai bahan baku Kotoran sapi yang melimpah (Amelia J. R. 2021).

Teknologi tepat guna biogas dapat diterapkan di masyarakat untuk meningkatkan nilai tambah dan mengatasi dampak negatif dari bahan-bahan limbah serat yang bernilai ekonomi. Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik, diantaranya kotoran manusia, kotoran hewan, limbah domestik dan sampah organik yang mudah diurai.

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah diskusi, penyuluhan, dan eksperimen diversifikasi usaha. Dengan adanya kegiatan ini diharapkan mampu mengubah kebiasaan masyarakat untuk beralih dengan memanfaatkan biogas sebagai energi alternatif yang lebih ramah lingkungan, serta menambah wawasan masyarakat dalam memanfaatkan limbah dan pola hidup yang lebih sehat khususnya untuk menjaga kelestarian alam.. (Zulha I. Z. N. A. 2019)

Hasil penelitian Susinurweni dkk (2022) dengan penambahan bioinokulant 2 % EM pada reactor biogas mampu berproduksi siap pakai setelah 17 hari sedangkan tanpa penambahan bioinokulant lebih dari 24 hari.

Karakteristik Masyarakat di Desa Tamanarum, Kecamatan Parang, Kab. Magetan mayoritas pekerjaannya sebagai petani dan peternak. Dengan kondisi tersebut sangat memungkinkan sebagai lokasi PKM-PM bagi Mahasiswa Prodi Sanitasi

Kampus Magetan dalam pembagian energi tepat guna khususnya pemanfaatan bahan lokal kotoran sapi sebagai energi alternatif pengganti LPG. Hasil survei awal diperoleh informasi jumlah peternak 423 orang dengan jumlah penduduk 4344 jiwa. Dari hasil wawancara dengan kepala desa mengenai kondisi mayoritas peternak belum memanfaatkan kotoran sapi untuk biogas. Kebanyakan masih membiarkan kotoran ternak menumpuk dipojok kandang dan hal ini dapat menimbulkan bau, karena kotoran ternak tidak diolah dengan baik. Jarak kandang yang masih satu atap dengan rumah peternak juga banyak ditemukan di Desa Tamanarum, kondisi kandang saat musim penghujan menjadi becek, sehingga dapat menimbulkan bau yang sangat menyengat dan mengundang banyak lalat.

Metode yang dikembangkan peternak kebanyakan adalah penggemukan sapi dan pemanfaatan kotoran sapi. Selama ini peternak hanya menggunakan pupuk kandang dengan cara ditumpuk, dibiarkan hingga kering kemudian digunakan sebagai pupuk untuk kegiatan Bertani.

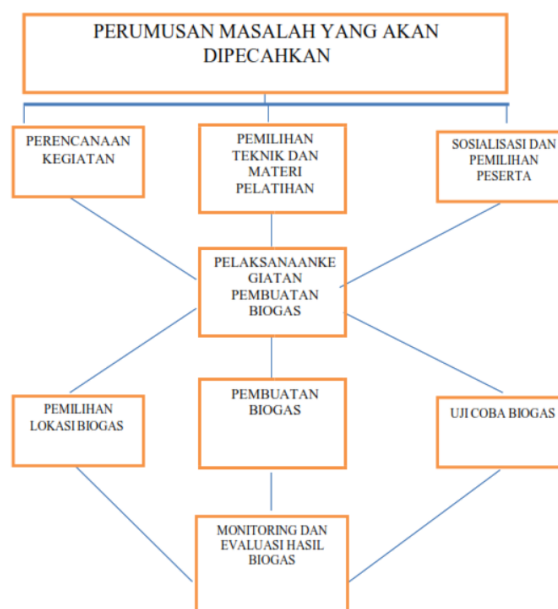
Dari hasil analisis situasi dan kondisi desa tersebut pendampingan pembuatan biogas merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi kondisi tersebut. Metode pendampingan melalui, pendidikan dan pelatihan kemudian praktek lapangan. Melalui dana stimulant PKM-PM Mahasiswa Prodi Sanitasi Kampus Magetan pembuatan biogas ini akan dibuat dengan penambahan bahan lokal yang murah serta memberi manfaat nyata, sehingga masyarakat tergerak untuk meniru membuat biogas. Setelah melalui serangkaian kegiatan pengabdian dosen tentang biogas di berbagai desa, kami tim mahasiswa melalui kegiatan PKM-PM akan mewujudkan pembuatan biogas dengan teknologi penambahan EM4 dapat diyakini memfungsikan biogas bagi masyarakat.

Selain itu, PKM-PM sendiri akan memberikan wawasan yang luas bagi para peternak untuk dapat mengolah kotoran sapi dan memiliki nilai ekonomis bagi para peternak di Desa Tamanarum. Hasil akhir dari kegiatan ini adalah tersedianya 1 unit biogas yang dapat bermanfaat langsung untuk kegiatan memasak dan masyarakat sekitar dapat meniru pembuatan biogas sehingga akhirnya dapat membantu mengatasi masalah kotoran sapi yang belum terolah dengan baik.

II. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan program Kreativitas Mahasiswa (PKM) melalui pengabdian masyarakat dalam pendidikan dan pelatihan khususnya pada pendampingan pembuatan biogas dari kotoran sapi dengan starter bioinokulan didasarkan pada ketersediaan kelompok peternak dalam pengelolaan lebih lanjut pada kotoran sapi yang tidak diolah di desa Tamanarum. Hal tersebut maka dilakukan kegiatan dengan rincian sebagai berikut :

1. Tim pelaksana dari Program Studi Sanitasi D3 Kampus Magetan Politeknik Kesehatan kemenkes Surabaya terdiri dari 5 mahasiswa yang mempunyai kreatifitas dalam teknologi tepat guna pembuatan biogas.
2. Kegiatan ini melibatkan kepala desa sebagai Mitra program PKM-PM yang diikuti peternak, petani dan pemilik biogas yang berdomisili di Desa Tamanarum Kec Parang Kab Magetan. Kegiatan ini juga berdasarkan MOU antara kepala desa dengan Ketua pelaksana dengan asas musyawarah dan mufakat.
3. Metode Pelaksanaan kegiatan PKM-PM Untuk menjamin keberhasilan kegiatan ini maka disusun rencana pelaksanaan kegiatan PKM-PM oleh Tim Pelaksana bersama mitra desa dengan mengkaji faktor sebagai berikut:



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran umum

Lokasi penelitian di desa tamanarum kec Parang yang sebagian besar penduduknya petani dan peternak sapi dan desa tersebut sedang dikembangkan sebagai desa wisata kab Magetan. Desa tersebut terdapat 4 dusun yaitu dusun tamanarum, dusun sumuran, dusun godekan dan dusun ngenden.

Lokasi pembuatan biogas untuk bak penampung digester galvalum yang di pasang di dusun ngenden RT 21 RW 07 di kediaman bapak Saimun Hadi Winoto berdasarkan hasil musyawarah peternak.

Biogas dibuat di desa tersebut dengan ketentuan ukuran digester

75x75x600 Cm³, penampung biogas ϕ 70 cm panjang 300 cm, distribusi biogas dengan selang $\frac{3}{4}$ dim, kompor biogas hasil modifikasi dan di pakai keluarga 6 orang.

B. Hasil Program

Pembuatan biogas menggunakan bak penampung digester galvalum serta bioinokulant sebagai starter yang disalurkan melalui pipa dengan bak penampung gas yang dialirkan melalui selang yang terhubung dengan alat penghisap modifikasi hingga gas tersalurkan pada kompor biogas.

C. Praktek lapangan

1. Penentuan letak biogas yang akan digunakan
2. Pembuatan kerangka biogas dengan bahan besi 3x3 mm yang memiliki ukuran 80x80 berjumlah 10 buah
3. Merakit galvalum 600x75 cm dengan bahan kerangka besi sisi samping dan bawah
4. Membuat digester plastik polityline yang berukuran 680 cm dengan 3 rangkap dan pipa 3 dim untuk inlet dan outlet
5. Membuat penampung gas dengan plastik polityline yang berukuran 300 cm 2 rangkap dan pipa $\frac{1}{2}$ dim
6. Merakit kerangka biogas dengan digester plastik polityline
7. Menyambung pipa inlet dengan bak penampung bahan biogas yang berisi perbandingan kotoran sapi dan air 1:2
8. Menyambung saluran hasil dari biogas dengan pipa $\frac{1}{2}$ dim ke plastik polityline
9. Menyambung penampung gas ke kompor menggunakan selang yang berukuran $\frac{3}{4}$ dim
10. Mengatur kompor biogas dengan alat penyedot gas yang sudah dimodifikasi
11. Mengoperasikan dan maintenance biogas untuk keperluan rumah tangga
12. Mengevaluasi kondisi biogas

D. Analisis Hasil

Tabel 4.1 : Hasil identifikasi pendampingan biogas skala lapangan di Desa Tamanarum Kec Parang Kab Magetan.

No	Nama Bahan	Identifikasi
1	Jumlah sapi (ekor)	3 ekor
	Ukuran digester plastik (rangkap 3)	Tebal plastik 0.8 mm, ϕ plastic = 64 cm Panjang 6 m
3	Plastik penampung gas (rangkap 3)	Tebal plastik 0.8 mm, ϕ plastic = 64 cm Panjang 6 m
4	Ukuran bak tempat digester panjang x Lebar x tinggi	600 cm x70 cm x70 cm
6	Tutup pengaman degister plastik biogas	Galvalum
7	Penempatan & pengamanan tampungan gas	Di kandang posisi di atas.
8	Jarak degister dengan kompor	7 meter
9	Desain kompor (bisa dipakai/tidak)	Modifikasi
10	Tgl pengisian	27 Agustus 2022
11	Mulai dapat dipakai dan telah penuh.	17 September 2022 (21 hari)
12	Sulit &/mudah nyalakan kompor selama 10 hari	Mudah
13	Kejadian kebocoran & penyebabnya selama 10 hari	Tidak ada
14	Jumlah anggota keluarga	6 orang
15	Tingkat kecukupan biogas sehari-hari selama 10 hari	Cukup
19	Tenaga pengisi digester	1 orang

Keterangan :

Dari 3 ekor sapi dalam sehari menghasilkan ± 60 kg lesa segar kemudian dicampur air dengan perbandingan 1:2 yang dimasukkan pada bak digester ukuran 600 cm x70 cm x70 cm yang di dalamnya terdapat plastik polityline dengan Tebal plastik 0.8 mm, ϕ plastic = 64 cm Panjang 6 m yang diatasnya di lindungi oleh penutup yang terbuat dari Galvalume. Penampung gas terdapat pada atas bak penampung yang digantung pada atap kandang sapi, memiliki jarak yang tidak jauh dari dapur berkisar ± 7 meter, pada dapur telah dipasang kompor khusus biogas yang terhubung dengan alat penghisap gas yang sudah dimodifikasi. Biogas mulai di isi pada tanggal 27 Agustus 2022 dan penuh pada tanggal 17 September 2022 waktu pengisian biogas memerlukan waktu 21 hari dan mampu mencukupi kebutuhan 6 orang dalam 1 keluarga.

E. Faktor Penunjang

Selama praktek lapangan pembuatan biogas dapat berjalan dengan baik dan lancar karena ditunjang

1. Kepedulian keluarga dalam pengisian bahan biogas secara berkala.

Hal ini akan menyumbang keberlangsungan produksi biogas selama digunakan. Untuk itu keluarga yang mempunyai biogas ini dipilih keluarga yang peduli dan rajin dalam kesehariannya.

2. Kebersihan kandang jadi lebih baik karena kotoran sapi semua

dimasukan dalam digester penghasil biogas sehingga bau dan pencemaran lingkungan dapat teratasi dibanding dari pada sebelum punya biogas.

3. Warga ada kesanggupan menjadi nara sumber bagi peminat pembuatan biogas di lingkungannya.

F. Faktor kendala/hambatan dan solusinya.

Ada beberapa kendala/hambatan dan solusi yang kita temui dalam proses pembuatan biogas antara lain :

1. Pembuatan biogas merupakan hal baru bagi masyarakat setempat, untuk itu solusi yang dilakukan adalah perlu sosialisasi tentang materi biogas.

2. Kurangnya ketrampilan dalam oprasional dan maintenance tentang

biogas dapat diatasi dengan pelatihan ketrampilan mulai dari perakitan digester, pemasangan dan pengisian perbandingan air dan kotoran sapi, pengadukan dan mengontrol operasional serta pemeliharannya hingga biogas dapat dimanfaatkan secara aman dan nyaman.

IV KESIMPULAN

Hasil dan luaran yang dicapai tahap pertama selama kegiatan pengabmas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengetahuan dan ketrampilan masyarakat dalam pembuatan biogas dari bahan kotoran sapi di Desa Tamanarum, Kecamatan Parang, Kabupaten Magetan melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan dan praktek lapangan.

2. Dengan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki masyarakat dapat membuat biogas secara mandiri dan mahasiswa dapat melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam pendampingan pembuatan biogas.

DAFTAR PUSTAKA

Afrian C.Haryanto A.Hasanudin U.Zulkarnain I.See fewer,2017; Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Sapi Dengan Rumput Gajah (*Pennisetum Purpureum*) Penelitian Jurusan Peternakan, Universitas Lampung.

Alawy M. T.Pujiwati I.2018; Pengembangan Biogas Kotoran Sapi di Kel. Kedopok Kec. Kedopok Probolinggo.JIPEMAS: Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat.

Amelia J.R 2021. Desain Reaktor Biogas Dari Eceng Gondok Skala Rumah Tangga Eswanto.IImi.Siahaan A. R.2018; Analisa Reaktor Biogas Campuran Limbah Kotoran Kambing Dengan Jerami Dan Em4 Sistem Menetap Jurnal Ilmiah Teknik Mesin.

Hurip J, Sujangi, Djoko WPI, 2018; Pengembangan Performance Desain Kompor Biogas Skala Rumah Tangga, Penelitian hibah bersaing Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, Surabaya

Karim H. A.Fitriani F.Nihlawati N.2021; Pengaruh Pupuk Organik Hasil Fermentasi Biogas Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Desa Taan Kecamatan Tapalang Kabupaten Mamuju

Mujiyono, Trimawan HW, Suyanto beny, 2018, Desain Biogas Minimalis Kotoran Sapi Skala Rumah Tangga, Penelitian hibah bersaing Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, Surabaya

Mujiyono, Trimawan HW, Suyanto beny, 2020,

Pengembangan Redesain Biogas Minimalis Bahan Baku Kotoran Sapi Dengan Fermentor Temuan Bioinokulant (Mol) Untuk Skala Rumah Tangga Penelitian PDUPT Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, Surabaya

Sanjaya denta, Hariyanto agus, 2015, produksi biogas dari campuran kotoran sapi dengan kotoran ayam, Jurnal teknik pertanian Unv lampung.

Susi Nurweni, Karno, Beny suyanto, 2016: Teknologi Tepat Guna Efektif Mikroorganisme (Em) Hasil Rekayasa Bioinokulan Untuk Meningkatkan Kuantitas Biogas, Poltekkes Kemenkes Surabaya, Surabaya.

Winangun K.Buntoro G. A.Ain M. F. H,2019; Pemanfaatan Biogas Kotoran Sapi untuk Heater Kandang Ayam Jowo Super .DIKEMAS Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat