
**PEMANFAATAN KOTORAN SAPI MENJADI BIOGAS SEBAGAI BAHAN BAKAR
RUMAH TANGGA DI DESA ASTOMULYO KECAMATAN PUNGGUR
KABUPATEN LAMPUNG TENGAH**

| Diterima: Desember 2019

| Direview: Januari 2020

| Disetujui: Februari 2020

*** Dwi Irawan¹, Kemas Ridhuan², Mafruddin³, Riswanto⁴, Jepri Juliyanto⁵
Doni Saputra⁶,**

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Muhammadiyah Metro

E-mail: irawan.ke10@gmail.com

ABSTRAK

Sapi merupakan hewan ternak yang cukup besar menghasilkan Metana (CH₄) daripada ruminansia yang lain. Oleh karena itu semakin meningkat pertumbuhan peternakan mengakibatkan peningkatannya kontribusi emisi gas CH₄ untuk Indonesia, supaya mengurangi dampak emisi gas dari kotoran peternakan perlu dilakukan pengolahan kotoran sapi untuk mengurangi kandungan CH₄ yang akan mencemari lingkungan. Lampung Tengah sedang menjalankan program kampung ternak dengan target 60 ribu ekor sapi. Dengan program itu akan lebih meningkatkan pertumbuhan sapi di Lampung Tengah. Hasil sensus pertanian 2013, bahwa Lampung Tengah merupakan kecamatan yang cukup banyak memiliki sapi yaitu sekitar 8327 ekor. Untuk pengabdian kami dilakukan di Desa Astomulyo Kecamatan Punggur Lampung Tengah. Teknologi yang akan kami laksanakan untuk mengurangi emisi gas CH₄ adalah pengolahan kotoran sapi menjadi Biogas. Biogas yang dihasilkan dipergunakan langsung oleh warga, dan kami siapkan teknologi pemindahan dari penampungan biogas ke dalam tabung. Selain pembuatan biogas kami juga memodifikasi kandang agar lebih mudah dalam penolakan kotoran sapi menjadi biogas. Karena kebanyakan biogas rumah tangga tidak berjalan karena masyarakat malas mengangkat kotoran menuju digester. Pengolahan Biogas kami lakukan dengan mengaplikasikan penelitian tim dengan penambahan EM4 dan menggunakan sistem kontinyu juga dengan penambahan EM4 sebanyak 10%. Slury yang dihasilkan dari pengolahan biogas kami olah menjadi pupuk organik yaitu pupuk cair dan pupuk padat. Target dan luaran dari penelitian ini adalah, 1 buah digester pembuatan biogas, dan hasil biogas dengan kandungan CH₄ lebih tinggi melalui teknologi purifikasi biogas. Merintis usaha pengembangan biogas dan pupuk organik dari slury biogas untuk meningkatkan ekonomi mitra. Dengan adanya pengabdian ini harapannya bisa menambah ekonomi warga dengan usaha pupuk organik dan biogas.

Kata Kunci : Kotoran Sapi, Biogas, Alat Purifikasi.

ABSTRACT

Cows are animals large enough to produce methane (CH₄) than other ruminants. Therefore, increased livestock growth results in an increase in the contribution of CH₄ gas emissions to Indonesia, in order to reduce the impact of livestock manure gas emissions, it is necessary to process the cow manure to decompose the content of CH₄, which will pollute the environment. Central Lampung is running a cattle breeding program with a target of 60,000 cows. This program will further increase livestock growth in Central Lampung. The 2013 agricultural census results that Central Lampung is a sub-district that has a lot of cows, which is around 8327 heads. For our service, it is performed in the village of Astomulyo, Punggur district, Lampung Central. The technology we will implement to reduce CH₄ gas emissions is the processing of cow dung into biogas. The biogas produced is used directly by the residents, and we have prepared the technology to transfer it from the biogas reservoir to the cylinder. In addition to making biogas, we also modified the cage to facilitate the processing of cow dung into biogas. Because most household biogas doesn't work because people are too lazy to carry the dirt to the digester. We process the biogas applying the team's research with the addition of EM4 and using a continuous system also with the addition of 10% of EM4. The sludge produced from our biogas processing is transformed into organic fertilizer, ie liquid fertilizer and solid fertilizer. The goals and results of this research are 1 piece of biogas digester and biogas yields with higher CH₄ content through biogas purification technology. Pioneer in the business of developing biogas and organic fertilizer from biogas slurry to improve partner economy. With this service, it is expected to increase the popular economy with organic fertilizers and biogas businesses.

Keywords: Cow dung, Biogas, Purification equipment.

PENDAHULUAN

Menurut sumber tribunlampung.co.id 28 desember 2017, Bupati lampung tengah memaparkan kondisi peternakan di Kabupaten Lampung Tengah dalam Di tahun 2017 populasi sapi yang dimiliki mencapai 220.453 ekor, kambing 225.480 ekor, ayam kampung 974.937 ekor, ayam pedaging 2.153.700 ekor dan ayam petelur 734.600 ekor. Menurutnya, beberapa upaya telah dilakukan Pemkab Lampung Tengah dalam rangka meningkatkan populasi hewan ternak dengan harapan bisa menunjang kebutuhan daging lokal dan nasional. "Kami telah mencanangkan kampung ternak dengan memberikan bantuan 5-10 ekor sapi tiap kampung, memaksimalkan program inseminasi gratis dengan target 60 ribu ekor sapi, lalu mengembangkan pakan ternak mandiri dengan membudidayakan rumput odot," ungkapnya. "Program kampung ternak yang telah di gagas pak Bupati Mustafa sudah di jalankan Dinas Peternakan, sampai dengan saat ini dinas peternakan telah mencatat sebanyak 119 kampung di Kabupaten Lampung Tengah yang memiliki potensi dalam pengembangan kampung ternak," Sementara Kepala Dinas Peternakan Lampung Tengah Taruna Bifi Kopravi menerangkan, saat ini populasi ternak di Lampung Tengah mencapai 220.453 ekor sapi, 3.082 ekor kerbau, dan 215.480 ekor kambing. Sementara dari target Siwab yakni 60 ribu ekor sapi. (Dinas peternakan Kabupaten Lampung Tengah, 2018).

Dari seluruh komoditas ternak ruminansia, sapi merupakan penghasil CH₄ yang lebih banyak dibanding dengan ternak ruminansia lainnya. Telah dilaporkan bahwa kontributor emisi gas CH₄ di Indonesia tertinggi pada subsektor peternakan adalah ternak sapi potong, yaitu sebesar 65,12% dari emisi ternak ruminansia, atau sebesar 58,84% dari total emisi gas CH₄ seluruh komoditas ternak (Widiawati 2013). Oleh karena itu semakin meningkat pertumbuhan peternakan mengakibatkan peningkatnya kontribusi emisi gas CH₄ untuk Indonesia, supaya mengurangi dampak emisi gas dari kotoran peternakan perlu dilakukan pengolahan kotoran ternak untuk mengurai kandungan CH₄ yang akan mencemari lingkungan.

Teknologi pengolahan kotoran ternak yang bisa di dimanfaatkan untuk energy terbarukan adalah Biogas. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh organisme kecil pada kondisi tanpa oksigen (anaerob). Biogas merupakan campuran gas metana, karbon dioksida dan lainnya N₂, O₂, H₂, dan H₂S dengan perbandingan kandungan masing-masing ± 60 %, ± 38 %, ± 2 %, sehingga dapat terbakar layaknya gas elpiji yang sering digunakan untuk memasak dan penerangan. Methan dalam biogas, bila terbakar akan relatif lebih bersih dari pada batu bara, dan menghasilkan energi yang lebih besar dengan emisi karbon

dioksida yang lebih sedikit. Biogas yang didominasi oleh gas metana, merupakan gas yang dapat dibakar. Metana secara luas diproduksi dipermukaan bumi oleh bakteri pembusuk dengan cara menguraikan bahan organik. Bakteri metanogenesis berperan dalam pembusukan. Bakteri ini terdapat di rawa-rawa, lumpur sungai, sumber air panas (*hot spring*), dan perut hewan herbivora seperti sapi dan domba. Hewan-hewan ini tidak dapat memproses rumput yang mereka makan, bila tidak ada bakteri anaerobik yang memecah selulosa di dalam rumput menjadi molekul-molekul yang dapat diserap oleh perut mereka. Gas yang diproduksi oleh bakteri ini adalah gas metana.

Beberapa manfaat dan keuntungan biogas untuk rumah tangga (Hernawati dkk 2007;said, 2008).

- Hemat biaya mengurangi penggunaan bahan bakar lain minyak tanah. Kayu dan sebagainya. 1m³ biogas masing masing setara dengan 0,46 kg LPG; 0,62 liter minyak tanah; 0,52 liter minyak solar; 0,8 liter bensin ; 1,5 m³ gas kota; atau 3,5 kg kayu bakar.
- Hemat waktu, tidak perlu mencari bahan bakar.
- Tahan lama, secara ekonomi, murah dalam instalasi serta menjadi investasi yang menguntungkan dalam jangka panjang reaktor biogas tahan sampai 15 tahun.
- Nilai tambah, menghasilkan pupuk organik berkualitas tinggi sebagai hasil sampingan.
- Ramah lingkungan, menjadi metode pengolahan sampah yang baik dan mengurangi pembuangan sampah kelingkungan. Meningkatkan kualitas udara karena mengurangi asap dan jumlah karbondioksida akibat pembakaran bahan bakar minyak/kayu bakar.

Kotoran sapi merupakan substrat yang dianggap paling cocok sebagai sumber pembuat gas bio, karena substrat tersebut telah mengandung bakteri penghasil gas metan yang terdapat dalam perut hewan ruminansia. Keberadaan bakteri di dalam usus besar ruminansia tersebut membantu proses fermentasi, sehingga proses pembentukan gas bio pada tangki pencernaan dapat dilakukan lebih cepat (irawan & suwanto, 2016).

Berikut ini contoh penumpukan kotoran sapi yang belum termanfaatkan dengan baik, dari penumpukan tersebut nanti akan dijadikan pupuk kandang.



Gambar 1. Penumpukan kotoran sapi

Solusi Dan Target Luaran

Solusi yang kami tawarkan untuk mengatasi beberapa permasalahan dalam pengabdian ini adalah :

A. Desain Digester dan Kandang Sapi

Proses pembuatan digester dan modifikasi kandang sapi

1. Desain dan pembuatan digester oleh tim kami dari bidang ilmu Teknik Sipil agar proses pembuatan bisa dilakukan perencanaan dan pengawasan dengan baik.
2. Bahan pembuatan seperti pasir, split dan bata, harus bebas dari tanah dan kotoran lain.
3. Campuran pasir dan semen disesuaikan dengan kebutuhan agar hasilnya lebih maksimal dan tidak ada resapan air yang masuk.
4. Digester dibuat dekat dengan kandang sapi untuk memudahkan dalam pengolahan kotoran sapi untuk dimasukkan didalam digester.
5. Kandang sapi modifikasi lebih tinggi dari input digester untuk memudahkan pencampuran subtract kotoran sapi dengan air.
6. Digester dipastikan kedap air dan udara agar proses pembentukan biogas bisa maksimal dan menghasilkan biogas dengan baik.

B. Instalasi biogas

1. Memastikan saluran pipa terpasang tanpa ada kebocoran.

2. Dibuat katub penyetabil untuk pembuangan air, karena biogas biasanya masih tercampur dengan uap air yang mengembun apabila mencair mengganggu instalasi pipanya.
3. Susunan pipa diatur elevasinya agar saluran menuju penampungan, atau kompor, manometer, lampu, pemasangan pada posisi miring, jadi uap air mengembun akan jatuh.
4. Dibuat saluran untuk pengukuran tekanan biogas (manometer) untuk bisa melihat pertumbuhan gas yang dihasilkan oleh digester.

C. Proses Pembuatan Biogas

1. Campuran kotoran sapi atau substrat dan air dengan perbandingan yang sesuai
2. Bahan baku awal didiamkan selama 2-3 minggu, dengan posisi kran gas control dan kran gas pengeluaran ke kompor dalam keadaan tertutup.
3. Proses pemasukan bahan baku dilakukan secara kontinyu aplikasi dari penelitian Untung Surya Dharma dengan judul Pengaruh Temperatur Digester Sistem Kontinyu Terhadap Produksi Biogas Berbahan Baku Blotong.
4. Menghindari masuknya pestisida, desinfektan, larutan deterjen/sabun/shampoo ke dalam reaktor biogas
5. Penambahan EM4 aplikasi dari penelitian Dwi Irawan dengan judul Pengaruh Em4 (*Effective Microorganism*) Terhadap Produksi Biogas Menggunakan Bahan Baku Kotoran Sapi.

D. Pengolahan slury menjadi pupuk

1. Slury dari pengolahan dibuat dalam beberapa kolam penampungan.
2. Kolam 1 untuk slury yang baru keluar dari output digester, kolam 2 agar slury lebih netral dari kandungan sisa-sisa fermentasi biogas.
3. Pengolahan pupuk dengan penambahan, EM4, dedak, air gula, dll.
4. Slury bisa langsung dibuat jadi pupuk cair atau bisa dipadatkan menjadi pupuk padat

Target luaran dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah Kelompok Ternak Mekar Sari Desa Astomulo Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. Diharapkan dengan adanya pembuatan digester ini dapat meningkatkan kesejahteraan

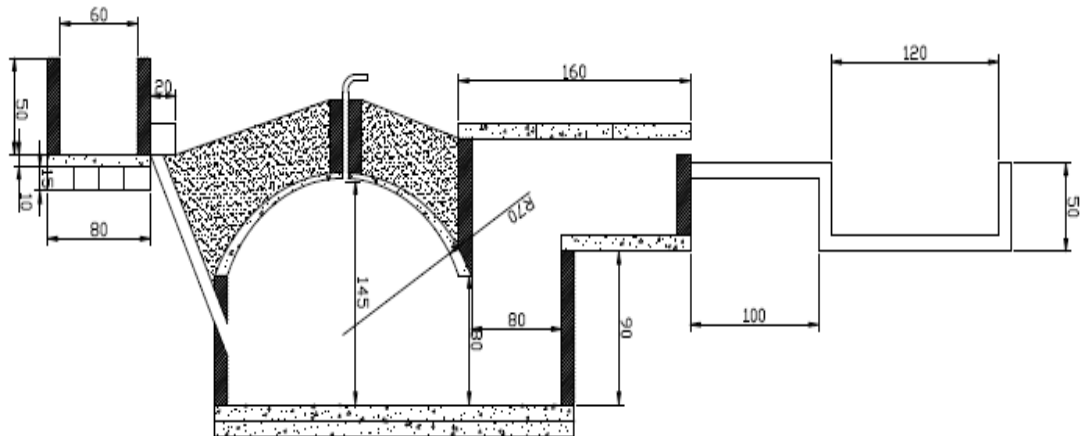
masyarakat dan lingkungan menjadi lebih asri serta menambah penghasilan dari pengolahan pupuk

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

A. Desain dan Pembuatan Digester

1. Gambar digester sesuai dengan kebutuhan yang akan dibuat, yaitu digester dengan volume $6M^3$.
2. Menentukan tempat yang pas dan sesuai dengan kandang sapi agar lebih mudah pengolahan limbah menjadi biogas.
3. Mempersiapkan alat dan bahan untuk pembuatan digester yaitu seperti cangkul, linggis meteran, waterpas, dll.
4. Menggali atau membuat lubang digester untuk calon tampungan atau calon tempat fermentasi kotoran sapi.
5. Pemasangan pipa inlet yang berguna untuk jalur masuknya selurry dari pengadukan kotoran sapi yang menuju digester.
6. Pemasangan bata pada lantai dan dinding pada digester yang berguna agar di saat fermentasi pada kotoran sapi gas yang dihasilkan tidak akan bocor.
7. Pemasangan bata pada dinding menhol (pengimaman) yang berguna untuk jalurnya selurry keluar dari digester.
8. Plesteran pada lantai dan dinding digester agar kedap terhadap air dan udara.
9. Pemasangan bigesting yang berguna untuk penahan disaat pengecoran kubah atau tutup pada digester.
10. Pengecoran dan pembuatan kubah pada digester yang berguna untuk tutup digester.
11. Pemasangan batu bata dan plesteran pada dinding inlet yang berguna untuk pengadukan kotoran sapi dengan air sebelum di masukan kedalam digester.
12. Pembuatan dan pemasangan batu bata pada dinding outlet yang berguna untuk jalur keluarnya selurry.
13. Pembuatan penampungan limbah (selurry) yang berguna untuk menampung selurry yang telah selesai mengalami fermentasi dari dalam digester.



Gambar 2. Perencanaan Digester Biogas

B. Modifikasi Kandang Sapi

1. Menentukan elevasi kandang untuk lebih mudah pengambilan kotoran dan mudah memasukan ke inlet digester
2. Membuat pondasi untuk kandang bawah dan memasang batu bata.
3. Membuat lantai dan diplester menyesuaikan elevasi kandang.
4. Lantai dilakukan pengacian untuk menghaluskan permukaan lantai.

C. Instalasi biogas

1. Menyiapkan pipa-pipa untuk menyalurkan biogas.
2. Memasang pipa saluran menuju penampungan, kompor, lampu.
3. Membuat manometer untuk pengukuran tekanan biogas yang dihasilkan.
4. Membuat reservoir pipa untuk mengontrol uap gas yang mengembun biar tidak langsung kepenampungan.

D. Proses Pembuatan Biogas

1. Mempersiapkan kotoran sapi, air serta EM4 untuk mempercepat fermentasi anaerob.
2. Mencampur kotoran sapi dan air dengan perbandingan 1:1.
3. Menambahkan EM4 sebanyak 10 % untuk pembuatan biogas diawal ermentasi.
4. Mengaduk semua bahan sebelum masuk kedalam digester dan sampai batas lubang pengeluaran.
5. Didiamkan selama 2-3 minggu dengan semua kran dalam kondisi tertutup.

6. Hasil proses fermentasi terlihat pada akhir minggu ke 2, karena sifatnya ringan biogas akan terkumpul di bagian atas kubah reaktor.
7. Gas pertama yang terbentuk dikeluarkan sampai keluar bau khas biogas.
8. Apabila pemakaian biogas setiap hari, maka pengisian bahan input biogas setiap hari menyesuaikan kotoran sapinya, dan bisa berubah menunggu riset yang sedang berjalan.
9. Produksi biogas akan berlangsung secara terus menerus, tergantung pengisian dan pemeliharaan instalasi.
10. Menghindari masuknya pestisida, desinfektan, larutan deterjen/sabun/shampoo ke dalam reaktor biogas.

E. Pengolahan Slury Menjadi Pupuk

1. Slury dipersiapkan untuk diolah menjadi pupuk.
2. Menyiapkan bahan baku tambahan Seperti EM4, Dedak dan Air Gula.
3. Mencampur semua bahan menjadi satu, untuk membuat pupuk cair organik.
4. Menyiapkan alat pengaduk untuk memudahkan dalam pengolahan
5. Kemudian dimasukkan kedalam drum plastic untuk proses fermentasi selama 2 minggu.
6. Apabila pupuk padat slury terlebih dahulu dikeringkan menggunakan sinar matahari.
7. Setelah kering di campur dengan bahan yang sama seperti pembuatan pupuk cair, dan kemudian dikeringkan kembali.
8. Setelah itu tutup campuran tersebut menggunakan plastik untuk fermentasi.

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Hasil yang dicapai dalam kegiatan ini pengabdian kepada masyarakat ini yaitu;

1. Kandang yang sudah terintegrasi dengan sistem digester biogas.
2. Instalasi Biogas dengan Digester Volume 6 M³, dan Instalasi ke dapur rumah tangga dengan penggunaan untuk kompor masak.
3. Warga memahami cara pengolahan kotoran sapi menjadi energy yaitu biogas untuk bahan bakar alternative pengganti LPG
4. Warga memahami cara pembuatan pupuk organik dengan bahan baku slury sisa pengolahan biogas.

5. Mengurangi biaya kebutuhan rumahtangga untuk peralihan dari penggunaan LPG dikonversi ke Biogas sebagai bahan bakar dalam memasak kebutuhan rumah tangga.
6. Menambah penghasilan dari pengolahan slury menjadi pupuk organik



Gambar 3. Kandang dilantai dan dibuat mi ring agar mudah membuang kotoran



Gambar 4. Proses pembersihan Tempat Galian Digester



Gambar 5. Penggalian untuk digester



Gambar 6. Proses Pengecoran Digester



Gambar 7. Digester Siap Digunakan



Gambar 8. Slury sisa pengolahan biogas untuk dijadikan Pupuk Organik

SIMPULAN

Adanya kegiatan pengabdian kepada masyarakat masalah yang dihadapi mitra dapat terselesaikan. Dalam kegiatan pengabdian ini, kesimpulan dari hasil kegiatan adalah:

1. Kandang dan efektif sehingga memudahkan dalam pengolahan kotoran sapi, sehingga tempat tidak kumuh.
2. Membuatkan 1 buah instalasi biogas untuk kebutuhan memasak sehingga mengurangi biaya dalam penggunaan LPG sebagai bahan bakar dengan dikonversi menggunakan biogas
3. Warga menjadi tahu cara pembuatan digester biogas, proses pembuatan biogas dan pemanfaatannya menjadi bahan bakar kompor gas.
4. Warga bisa mengubah kotoran sapi menjadi energy dan mengolah slury hasil biogas menjadi pupuk organik

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Metro yang telah membiayai kegiatan pengabdian ini dan kepada kepala Kampung Astomulyo yang telah memberikan izin untuk kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik kabupaten Lampung Tengah, hasil sensus ensus pertanian tahun 2013, di akses di <https://lampungtengahkab.bps.go.id/>
- Dharma, U. S., & Bustomi, H. (2017). Pengaruh Temperatur Digester Sistem Kontinyu Terhadap Produksi Biogas Berbahan Baku Blotong. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 6(2).
- Irawan, D., & Suwanto, E. (2017). Pengaruh Em4 (Effective Microorganisme) Terhadap Produksi Biogas Menggunakan Bahan Baku Kotoran Sapi. *Turbo: Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(1).
- Masherni. (2015).Analisa Agregat Kasar Sebagai Variabel Bahan Campuran Beton Menggunakan Metode Sni Dan Aci (Studi Kasus Beton Mutu K-300) *Jurnal Tapak Vol. 4 No. 2 Mei 2015*
- Munawaroh, I. S., & Widiawati, Y. (2017). Profil Emisi Gas Rumah Kaca dari Sapi Potong di 34 Provinsi Menggunakan Metode Tier-2. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (pp. 280-291).
- Nurhayati, I., & Widiawati, Y. (2017). Emisi Gas Rumah Kaca dari Peternakan di Pulau Jawa yang Dihitung dengan Metode Tier-1 IPCC. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (pp. 292-300).
- Paparkan Potensi Lampung Tengah, Mustafa Pukau Dewan Pertimbangan Presiden tribunlampung.co.id di akses di, <http://lampung.tribunnews.com/2017/12/28/paparkan-potensi-lampung-tengah-mustafa-pukau-dewan-pertimbangan-presiden>.
- Swasembada Daging, Lampung Tengah Genjot Populasi Ternak. tribunlampung.co.id diakses di <http://lampung.tribunnews.com/2017/12/15/swasembada-daging-lampung-tengah-genjot-populasi-ternak>
- Sugiarto, S., Oerbandono, T., Widhiyanuriyawan, D., & Putra, F. S. P. (2013). Purifikasi Biogas Sistem Kontinyu Menggunakan Zeolit. *Rekayasa Mesin*, 4(1), 1-10.
- Klinton, M., Sutikno, A., & Yoseva, S. Pemberian Pupuk Organik Bio-slurry Padat Pada Tanaman Pakchoy (*Brassica Chinensis L.*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(2), 1-11.