

## Potensi Pemanfaatan Kotoran Ternak Sebagai Energi Terbarukan Biogas Dan Pupuk Organik Cair (POC) Di Gapoktan Makmur, Desa Kemuning, Kec. Arjasa, Kab. Jember

*Potential of Utilizing Livestock Manure as Biogas Renewable Energy and Liquid Organic Fertilizer (POC) in Gapoktan Makmur, Kemuning Village, Arjasa District, Jember Regency*

Nantil Bambang Eko Sulistyono<sup>1</sup>, Hanif Fatur Rohman<sup>1</sup>, Descha Giatri Cahyaningrum<sup>1\*</sup>, Qanitah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Agricultural Production, Politeknik Negeri Jember

<sup>2</sup> Department of Engineering, Politeknik Negeri Jember

\*[descha.giatri@polije.ac.id](mailto:descha.giatri@polije.ac.id)

### ABSTRAK

Pengabdian pada masyarakat ini memiliki tujuan yaitu pemberdayaan Masyarakat di Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Makmur untuk mengatasi permasalahan limbah kotoran ternak yang melimpah yang dimiliki penduduk di Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Pemanfaatan kotoran ternak sapi sebagai bahan baku untuk energi alternatif biogas akan mengurangi dampak negatif pencemaran, baik polusi udara, polusi air, maupun polusi tanah dan juga sebagai alternatif energi terbarukan. Sludge biogas akan diolah lagi menjadi POC yang nantinya akan mendukung sector pertanian mitra. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan pendekatan partisipatif yang artinya mitra ikut terlibat aktif selama kegiatan. Metode yang dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat adalah sosialisasi dan diskusi, pelatihan, evaluasi kegiatan pelatihan, dan pendampingan. Kegiatan akan dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Desember 2023. Hasil kegiatan pelatihan kegiatan pengabdian yaitu peningkatan pengetahuan mitra dalam menentukan bahan baku yang berpotensi menghasilkan biogas, mitra dapat mengolah limbah secara mandiri menjadi biogas dan POC untuk menuju desa mandiri ramah lingkungan. Saran yang diajukan dari hasil kegiatan pengabdian Masyarakat ini adalah penduduk di Desa Kemuning Lor tetap melanjutkan program ini secara mandiri dan dibutuhkannya pendampingan dalam pengelolaan keuangan. Pemerintah daerah diharapkan dapat mensosialisasikan program ini untuk diterapkan pada masyarakat di daerah atau desa lain dengan kondisi pertanian dan peternakan yang memadai.

**Kata kunci** — Limbah, Kotoran Ternak, POC, Biogas

### ABSTRACT

*This community service has the aim of empowering the community in the Makmur Farmers' Association (Gapoktan) to overcome the problem of abundant livestock waste owned by residents in Kemuning Lor Village, Arjasa District, Jember Regency. Utilizing cow manure as raw material for alternative biogas energy will reduce the negative impacts of pollution, both air pollution, water pollution and land pollution and also as an alternative renewable energy. Bioas sludge will be processed again into POC which will later support the partner agricultural sector. This community service activity is carried out with a participatory approach, which means that partners are actively involved during the activity. The methods used in implementing community service are socialization and discussion, training, evaluation of training activities, and mentoring. The activities will be carried out from May to December 2023. The results of the service training activities are increasing partners' knowledge in determining raw materials that have the potential to produce biogas, partners can process waste independently into biogas and POC to move towards an environmentally friendly independent village. The suggestion put forward from the results of this community service activity is that residents in Kemuning Lor Village continue to carry out this program independently and need assistance in financial management. It is hoped that regional governments can socialize this program to be applied to communities in other regions or villages with adequate agricultural and livestock conditions.*

**Keywords** — Waste, Animal Manure, POC, Biogas

 OPEN ACCESS

© 2024. Nantil Bambang Eko Sulistyono, Hanif Fatur Rohman, Descha Giatri Cahyaningrum, Qanitah



Creative Commons  
Attribution 4.0 International License

## 1. Pendahuluan

Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Makmur merupakan salah satu kelompok masyarakat yang bergerak di sektor pertanian di Dusun Darungan, Desa Kemuning Lor, Arjasa. Gapoktan yang diketuai oleh Bapak Mukri ini beranggotakan 8 Kelompok Tani atau Poktan yang masing-masing Poktan memiliki anggota aktif berjumlah 30 hingga 40 petani. Anggota Gapoktan ini rata-rata berpendidikan SD hingga SMP. Selain mengusahakan tanaman pangan dan perkebunan sebagai mata pencaharian utama, sebagian besar anggota Gapoktan juga memelihara beberapa hewan ternak seperti sapi. Data Pusat Statistik Kabupaten Jember menunjukkan desa terdapat 7.849 jiwa, jumlah ini meningkat 50% dibandingkan dengan data pada tahun 2019, sebesar 3.563 jiwa [1]. Padatnya pemukiman dan kondisi sanitasi lingkungan yang buruk serta rendahnya kesadaran sebagian masyarakat yang langsung membuang kotoran atau sampah ke dalam badan sungai, tanpa proses pengolahan telah menyebabkan pencemaran lingkungan. Sehingga didapatkan akumulasi dengan rata-rata limbah yang dihasilkan perorangan adalah 1-2 kg, penduduk di Desa Darungan menghasilkan limbah rumah tangga mencapai 3,5-7 ton/hari. Selain itu, mayoritas penduduk juga memelihara ternak sapi yang memiliki potensi limbah kotoran sehingga dapat menyumbang pencemaran lingkungan karena menyumbang limbah kotoran ternak sapi sebesar 3 kg kotoran/ekor sapi/hari [2]. Masalah pencemaran lingkungan terutama di kawasan padat penduduk, telah menunjukkan gejala yang cukup serius, terutama masalah limbah rumah tangga yang jumlahnya makin hari makin besar sesuai dengan semakin besarnya laju pertumbuhan penduduk sehingga dapat mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan.

Limbah dari buangan rumah tangga rata-rata perorang per hari dilihat dari polutan organiknya, limbah rumah tangga sekitar 70 %, limbah perkantoran 14 %, dan limbah industri 16 % [3]. Beberapa langkah yang dapat diambil untuk mengatasi pencemaran tersebut diantaranya yaitu dengan pemanfaatan limbah rumah tangganya tersebut sebagai bahan baku untuk energi alternatif biogas dimana proses

produksinya dilakukan melalui proses fermentasi anaerobik didalam suatu ruang pencerna (digester) yang hampa udara. Indonesia merupakan negara kaya akan sumber daya energi dan potensi sumber energi yang tinggi itu terutama potensi energi baru terbarukan. Pertambahan jumlah penduduk yang meningkat mengakibatkan kebutuhan energi semakin meningkat. Sistem pemenuhan kebutuhan energi mendesak penelitian terobosan-terobosan baru, diantaranya meningkatkan pemanfaatan sumber-sumber energi baru terbarukan. Pemerintah dengan Kebijakan energi Perpres Nomor 5 tahun 2006 dan Blue Print Pengelolaan Energi Nasional 2005-2025, merupakan kebijaksanaan pemerintah yang mengatur diversifikasi energi terbarukan. Oleh karena itu, eksplorasi terhadap sumber-sumber alternatif saat ini menjadi sebuah kebutuhan [4]. Salah satu bahan bakar nabati (BBN) sangat potensial adalah biogas.

Biogas adalah campuran gas-gas dari biomassa (bahan-bahan organik) termasuk diantaranya kotoran manusia dan hewan, limbah organik (rumah tangga), sampah biodegradable yang mudah terbakar dan dihasilkan dengan mendayagunakan bakteri melalui proses fermentasi bahan organik dalam keadaan tanpa oksigen atau kedap udara (anaerob).

Biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya. Energi biogas dapat diperoleh dari limbah rumah tangga, kotoran hewan ternak, sampah organik dari pasar, sampah daun kering, industri makanan dan sebagainya [8]. Bahan input produksi biogas menjadi tersentralisir dan ketersediannya terjamin secara kontinyu karena mudah didapat. Selain potensi yang besar, pemanfaatan energi biogas dengan digester biogas memiliki banyak keuntungan, yaitu mengurangi efek gas rumah kaca, mengurangi bau yang tidak sedap, mencegah penyebaran penyakit, menghasilkan panas dan daya (mekanis/listrik)

Kegiatan pengabdian masyarakat dalam mengolah limbah rumah tangga dan kotoran ternak sapi menjadi biogas dan POC bertujuan untuk memanfaatkan limbah yang terbuang dan menjadikannya sumber-sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Biogas sebagai energi alternatif yang berasal dari limbah rumah tangga dan kotoran sapi berpotensi besar menggantikan bahan bakar seperti LPG



(Liquidified Petroleum Gas) untuk memasak dan sebagai bahan bakar kendaraan. Pengolahan biogas juga menghasilkan limbah organik berupa sludge yang dapat digunakan sebagai pupuk baik dalam bentuk padat maupun cair yang berguna bagi kegiatan pertanian.

Kegiatan Pengabdian Masyarakat ini juga mendukung Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Jember tahun 2021, Desa Kemuning Lor dalam rangka peningkatan ekonomi menuju desa mandiri dan Jember Industrial Farming mandiri pupuk. Dengan demikian diharapkan program pengabdian kepada masyarakat ini dapat selaras dengan program pemerintah desa. Selain mendapatkan energi yang ramah lingkungan, mitra juga mendapatkan tambahan produk pupuk organik cair (POC) yang dapat digunakan sebagai pendukung pada kegiatan budidaya tanaman organik. Sehingga, kegiatan pengabdian masyarakat ini akan selaras dengan program wilayah setempat menuju desa mandiri yang ramah lingkungan.

## 2. Target dan Luaran

Sasaran dari kegiatan Pemanfaatan Limbah Dapur Sebagai Biogas dan Pupuk Organik Cair (POC) di Gapoktan Makmur, Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember dengan Gapoktan Makmur adalah masyarakat dapat memanfaatkan limbah kotoran ternak menjadi lebih fungsional sehingga polusi teratasi dan dapat digunakan sebagai sumber terbarukan untuk menurunkan penggunaan bahan bakar fosil.



Gambar 1. Tim Pengabdian Beserta Anggota Gapoktan Makmur

## 3. Metodologi

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada

masyarakat ini adalah metode pemberdayaan masyarakat partisipatif dengan model *Participatory Rural Appraisal* (PRA), yaitu suatu metode pendekatan dalam proses pemberdayaan dan peningkatan partisipasi masyarakat yang menekankan pada keterlibatan masyarakat dalam keseluruhan kegiatan yang dilaksanakan. Kegiatan ini dilakukan dalam empat tahap kegiatan yaitu tahap sosialisasi, tahap pelatihan keterampilan, tahap monitoring dan evaluasi, dan tahap pendampingan. Peralatan dan bahan yang digunakan selama kegiatan diantaranya digester biogas portabel, kantong penyimpan biogas, pemipaan, kompor biogas modifikasi, biogas watertrap, molase, timba modifikasi kran, meja / rak, filter biogas, kotoran ternak sapi, molase, EM4.

### 1.1. Tahap Sosialisasi

Kegiatan awal yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan penyuluhan dan diskusi tentang pemanfaatan limbah rumah tangga dan kotoran ternak sapi yang dihasilkan disekitar lingkungan mitra. Pengusul menjelaskan potensi potensi biogas dan hasil sampingannya yaitu POC yang dilakukan dengan mitra

### 1.2. Tahap Pelatihan Keterampilan

Tahapan pelatihan yang dilakukan dengan mitra diantaranya kepada mitra diantaranya adalah:

1. Pemilihan bahan baku potensial limbah kotoran sapi sebagai bahan dasar pembuatan biogas skala rumah tangga dan poc
2. Pembuatan dan mengolah limbah kotoran kotoran ternak sapi sebagai penghasil energi alternatif biogas.
3. Penerapan dan Pemanfaatan Biogas Siap Pakai
4. Pegolahan Residu Buangan Biogas Menjadi POC

### 1.3. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Tahap evaluasi yang dilakukan meliputi evaluasi materi (pengetahuan) dan evaluasi produk. Tahap evaluasi materi dilakukan dengan pemberian kuesioner untuk mengetahui sejauh mana peserta atau mitra dapat menerima materi yang telah disampaikan.

#### 1.4. Tahap Pendampingan

Pada tahap ini tim pelaksana mendampingi mitra dalam keberlanjutan pembuatan biogas. Pendampingan dilakukan secara berkala sehingga bertujuan untuk meningkatkan motivasi mitra dalam mengolah limbah ternak menjadi biogas.

#### 4. Pembahasan

Hasil kegiatan yang telah dilakukan sampai pada tahap sosialisasi dan diskusi diantaranya dengan melakukan penyuluhan serta diskusi tentang potensi limbah kotoran ternak yang dilakukan dengan mitra. Sesuai dengan tujuan keberlanjutan kegiatan pengabdian masyarakat sebelumnya, mitra dibekali pengetahuan tentang manfaat, keunggulan, dan prospek peningkatan inovasi pengolahan limbah ternak untuk memproduksinya. Selain kegiatan penyuluhan dan diskusi, pada kegiatan ini juga dilakukan peninjauan langsung kandang sapi untuk mengetahui ketersediaan bahan baku. Dilakukan juga survei ketersediaan dan kelayakan bahan baku pembuatan pupuk yaitu kotoran sapi. Pada tahapan ini, tim juga melakukan koordinasi awal dengan mitra tentang perakitan biodigester untuk langkah awal mitra mengumpulkan bahan baku yang dikedendaki. Setelah melakukan tahap ini mitra mendapatkan motivasi dan antusias untuk memproduksi biogas dari limbah ternak dan limbah sayuran rumah tangga. Setelah kegiatan ini maka akan dilanjutkan kegiatan selanjutnya yaitu tahap pelatihan keterampilan.



Gambar 2. Pelatihan Pembuatan Biogas Bahan Utama Limbah Kotoran Sapi

Pelatihan keterampilan pada mitra yang diberikan meliputi keterampilan untuk merubah limbah ternak sapi agar dapat menjadi biogas. Keberhasilan biogas sangat ditentukan oleh bahan dasar limbah dan takaran atau komposisi limbah dengan pelarutnya. Pelatihan keterampilan dan pendampingan dilakukan secara rutin hingga mitra dapat memproduksi biogas dengan berhasil. [9]. Pemanfaatan limbah dengan cara seperti ini secara ekonomi akan sangat kompetitif seiring naiknya harga bahan bakar minyak. Dari keterampilan memproduksi biogas maka diharapkan mitra dapat menghasilkan bahan bakar gas untuk kepentingan rumah tangga dan POC yang bisa digunakan dalam mensubstitusi pupuk kimia dalam kepentingan budidaya skala rumah tangga sendiri tanpa harus membelinya di toko-toko pertanian dengan harga yang relatif mahal. Komponen biogas adalah metan sebesar  $\pm 60\%$ , karbondioksida  $\pm 38\%$ , dan  $\pm 2\%$   $N_2$ ,  $O_2$ ,  $H_2$ , dan  $H_2S$  [5]. Biogas dapat dibakar seperti elpiji dan dalam skala besar biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik sehingga dapat dijadikan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan. Biogas sebenarnya adalah gas metana ( $CH_4$ ). Gas metana bersifat tidak berbau, tidak berwarna dan sangat mudah terbakar [6].serta dalam pengapian berwarna biru [7].



Gambar 3. Pemasangan disgester dan plastic penampung biogas yang telah disusun beserta limbah kotoran ternak.



Gambar 4. Api Menyala Menunjukkan Keberhasilan Pembuatan Biogas Oleh Mitra

.Pada tahapan evaluasi telah dilaksanakan evaluasi pengetahuan dan kemandirian mitra dalam melaksanakan hasil kegiatan pelatihan. Tahap evaluasi materi dilakukan dengan pemberian kuesioner untuk mengetahui sejauh mana peserta atau mitra dapat menerima materi yang telah disampaikan. Tahapan evaluasi dilakukan dengan menilai sejauh mana mitra mampu secara mandiri melakukan olah limbah kotoran ternak dan limbah dapur menjadi biogas dan POC siap pakai.

Pada tahap ini tim pelaksana mendampingi mitra dalam keberlanjutan dalam kegiatan produksi biogas. Inovasi yang diberikan oleh tim pelaksana pengabdian diharapkan dapat diterapkan secara kontinyu oleh mitra. Dengan pendampingan yang dilakukan kontinyu baik selama program berlangsung atau setelah program selesai diharapkan dapat meningkatkan keberdayaan mitra untuk meningkatkan perekonomian di Dusun Darungan, Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan program pengabdian masyarakat yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Dapur Sebagai Biogas dan Pupuk Organik Cair (POC) di Gapoktan Makmur, Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember” yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Mitra memiliki bahan baku yang berpotensi dan layak untuk digunakan menjadi biogas dan POC.
2. Mitra memiliki keinginan dalam pengembangan biogas dan POC dari kotoran ternak.
3. Mitra antusias dalam mengikuti pelatihan pembuatan biogas dari dari kotoran ternak

## 6. Ucapan Terima

Ucapan terima kasih dari penulis kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan dana PNBPN Tahun 2023 pada kegiatan dan kepada mitra sehingga kerjasama ini bisa dilakukan dan bisa berkelanjutan nantinya.

## 7. Daftar Pustaka

- [1] “Kecamatan Arjasa Dalam Angka,” *Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember*, 2021.
- [2] M. C. Santoso, I. A. D. Giriantari, and W. G. Ariastina, “Studi Pemanfaatan Kotoran Ternak Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Di Bali,” *J. Spektrum*, vol. 6, no. 4, p. 58, 2019, doi: 10.24843/Spektrum.2019.V06.I04.P9.
- [3] N. I. Said, “Pengelolaan Air Limbah Domestik Di Dki Jakarta,” *J. Air Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 169–177, 2018, doi: 10.29122/jai.v2i2.2307.
- [4] F. Arifan, M. Murni, and F. S. N. Setiawati, “Penerapan Reaktor Kubah Tetap (Fixed Dome) Sebagai Upaya Pendukung Pengolahan Limbah Kotoran Ternak Di Kelompok Tani Ternak Di Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta,” *J. Ilm. Abdi Mas TPB Unram*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.29303/ampb.v1i2.21.
- [5] Y. Prabowo *et al.*, “Pemberdayaan Masyarakat Pada Pembuatan Blender Sampah Untuk,” *J. Pengabd. Kpd. Masy. TEKNO*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2020.
- [6] A. Kasinath *et al.*, “Biomass in biogas production: Pretreatment and codigestion,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 150, p. 111509, 2021, doi: 10.1016/j.rser.2021.111509.
- [7] A. Pangastuti and E. Mahajoeno, “Karakteristik Metanogen Selama Proses Fermentasi Anaerob Biomassa Limbah Makanan,” *J. Ekosains*, vol. V, no. 1, pp. 44–58, 2013.
- [8] P. Paryanto and E. Mastuti, “Pengaruh Penambahan Sukrosa Pada Pembuatan Gas Hidrogen Dan Metan Limbah Cair Industri Alkohol,” *Ekulibrium*, vol. 10, no. 1, pp. 17–22, 2011, doi: 10.20961/ekulibrium.v10i1.2226.
- [9] S. Lubis and C. A. Siregar, “Pelatihan Pemanfaatan Kotoran Ternak Sapi sebagai Pembuatan Biogas untuk mengatasi Kelangkaan,” *ABDI SABHA (Jurnal Pengabd. ...)*, vol. 4, pp. 13–19, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.ceredindonesia.or.id/index.php/jas/article/view/45>