

PEMANFAATAN TEKNOLOGI BIOGAS SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF UNTUK OPERASIONAL PETERNAKAN LEMBU MAKMUR DESA GLAGAHAGUNG

Hana Amiyati¹⁾, Ardhana Y.A²⁾, dan Dyah Triasih³⁾

^{1), 2), 3)} Teknologi Pengolahan Hasil Ternak, Politeknik Negeri Banyuwangi, Jl. Raya
Jember KM 13 Labanasem, Kabat, Banyuwangi, Banyuwangi, 68461
E-mail: poliwangi@poliwangi.ac.id

Abstract

Indonesian livestock farming are still a lot that has not apply the waste of good cattle. The information of technology about this are limited that causes traditional methods still applied. Biogas is livestock waste treatment technology that can be utilized as alternative a substitute wood and fuel. This technology will be applied in livestock group Lembu Makmur in Glagahagung village, Purwoharjo District, Banyuwangi Regency, East Java. Production Biogas utilizes digester which is made from two drums that have been modified. Digester will help the fermentation process anaerob. Volume of 400 liters of digester, substrate capacity used at 50%, or 200 liters. The substrate of feces intered into the digester will be mixed with water a ratio of 1:1. The process includes: 1) hydrolysis, decomposition of complex organic material into simple form, 2) acidification, carbohydrate that are formed in hydrolysis are an energy sorce for acid forming bacteria, and 3) metanogenic, the process of methane gas formation . Addition rice washing water as a starter as much as 1 liter to increase the fermentation. Biogas composition consists of CH₄ 54% and CO₂ 27%, biogas will burn when near heat source. Biogas byproduct in the form of liquids and solids that can be proccessed into organic manure.

Keywords: *biogas, fuel, livestock*

Abstrak

Usaha peternakan di Indonesia masih banyak yang belum memanfaatkan limbah kotoran ternak sapi perah dengan baik. Minimnya informasi teknologi yang menyebabkan metode tradisional masih saja diterapkan. Biogas merupakan teknologi pengolahan limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif pengganti kayu dan BBM. Teknologi ini diaplikasikan pada kelompok ternak Lembu Makmur di desa Glagahagung, kecamatan Purwoharjo, kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Pembuatan biogas memanfaatkan digester terbuat dari dua buah drum yang telah dimodifikasi. Digester membantu proses fermentasi secara anaerob. Volume digester 400 liter, kapasitas substrat yang digunakan sebesar 50%, atau 200 liter. Substrat kotoran yang akan dimasukkan kedalam digester akan dicampurkan dengan air dengan perbandingan 1:1. Proses pembuatan meliputi: 1) hidrolisis, penguraian bahan organik yang kompleks menjadi bentuk sederhana, 2) pengasaman, gula sederhana yang terbentuk pada tahap hidrolisis menjadi sumber energi bagi bakteri pembentuk asam, serta 3) metanogenik, proses pembentukan gas metana. Penambahan air cucian beras sebagai starter sebanyak 1 liter untuk mempercepat proses fermentasi. Komposisi biogas yang telah matang terdiri dari CH₄ 54% dan CO₂ 27%, sehingga biogas akan menyala pada saat didekatkan dengan sumber panas. Hasil samping biogas yang berupa cairan maupun padatan dapat diolah kembali menjadi pupuk organik.

Kata Kunci: *biogas, bahan bakar, peternakan*

PENDAHULUAN

Peternakan sapi perah di Indonesia hingga saat ini masih menjadi sumber pemenuhan ketahanan pangan. Namun, permasalahan lingkungan dan kesehatan terkait dengan peternakan kurang diperhatikan. Peternakan di Indonesia sendiri sebagian besar menggunakan metode tradisional yang biasanya peternak masih minim akan pengetahuan di bidang peternakan dan informasi tentang teknologi dan inovasi masih terbatas. Usaha peternakan di Indonesia didominasi oleh usaha rakyat dengan menggunakan metode tradisional yang digunakan sebagai usaha sampingan dan salah satu indikator status sosial. Oleh karena itu limbah ternak umumnya digunakan sebagai pupuk dan hanya sedikit dimanfaatkan untuk biogas, hal ini sesuai dengan Adityawarman, dkk (2015) yang menyatakan bahwa salah satu pengolahan paling sederhana yaitu mengolah kotoran menjadi pupuk kandang, dengan cara membiarkan kotoran ternak hingga kering. Peternakan intensif sendiri dapat mencemari lingkungan melalui pembuangan kotoran ternak yang sembarangan, susunan air, serta emisi gas metana ke atmosfer. Peternakan “Lembu Makmur” yang terletak di desa Glagahagung merupakan salah satu contoh peternakan sapi perah yang masih menggunakan metode tradisional dalam kegiatannya dan memanfaatkan limbah ternak hanya sebagai pupuk.

Dalam beberapa tahun terakhir beberapa negara termasuk Indonesia menghadapi berbagai permasalahan terkait energi bahan bakar minyak, hal ini diiringi dengan naiknya harga minyak mentah dunia. Menurut Dewi *et al.* (2018) keterbatasan dan kelangkaan jumlah energi yang berasal dari bahan bakar minyak sebagai sumber energi tak terbarukan menuntut manusia untuk mencari pengembangan sumber energi alternatif lain yang jumlahnya melimpah dan ramah lingkungan. Persediaan minyak Indonesia sendiri diperkirakan akan habis dalam jangka waktu 15 tahun, sedangkan gas alam 60 tahun. Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan energi tersebut diperlukan metode pengolahan limbah yang cocok sesuai dengan ekosistem di Indonesia.

Biogas merupakan salah satu energi alternatif yang sekarang banyak dikembangkan dimasyarakat. Salah satunya di desa Pandesari, Jawa Timur, yang membangun unit pengelolaah biogas untuk mengolah limbah ternak yang biasanya di buang ke sungai menjadi biogas yang dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif (Rizki, 2017). Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan– bahan

organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob (Wahyuni, 2015). Gas ini berasal dari limbah atau hasil samping berupa kotoran hewan atau kotoran manusia yang difermentasi secara tidak terkontrol menggunakan anaerobik digestion. Pemanfaatan energi biogas dapat memberikan beberapa keuntungan, yaitu mengurangi bau kotoran ternak, mencegah penyebaran penyakit, mengurangi efek gas rumah kaca, menghasilkan panas dan daya mekanis/listrik, serta memberikan hasil samping berupa pupuk padat dan cair (Insam *et al.* 2015).

Pembuatan biogas diawali dengan pembuatan digester (reaktor) yang akan digunakan sebagai tempat fermentasi kotoran sapi, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan kotoran sapi yang akan dimasukkan ke dalam digester. Penggunaan digester dapat membantu sistem teknologi peternakan dalam mengolah kotoran ternak menjadi biogas sehingga dapat diperoleh hasil samping berupa pupuk organik. Menurut Sunyoto, *et al* (2016), dalam pembuatan biogas, diperlukan suatu rangkaian alat yang disebut digester atau reaktor biogas. Kotoran sapi yang dimasukkan dicampur dengan air dengan perbandingan 1 : 1. Fermentasi dilakukan secara alami atau tanpa starter karena secara alami telah tersedia dalam kotoran sapi yang dihasilkan dari rumen sapi tersebut. Biogas sendiri dapat menggantikan penggunaan gas dan juga memecahkan masalah lingkungan seperti degradasi tanah, efek gas rumah kaca, dan masalah sosial lainnya.

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan pelaksanaan ini adalah bagaimanakah pemanfaatan biogas dapat menjadi energi alternatif untuk menunjang operasional usaha peternakan kelompok ternak lembu makmur di desa Glagahagung, kecamatan Purwoharjo, kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Informasi yang diberikan diharapkan dapat diterapkan sebagai bahan pertimbangan menjadikan biogas sebagai bahan bakar alternatif dalam kegiatan sehari – hari.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan dilakukan pada tanggal 11 Juli sampai dengan 8 Agustus 2020 di peternakan sapi perah kelompok ternak lembu makmur, desa Glagahagung, kecamatan Purwoharjo, kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Pelaksanaan dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap sosialisasi, pendampingan produksi dan pengujian biogas, serta evaluasi. Tahap sosialisasi melibatkan 5 anggota kelompok ternak. Tahap

pendampingan produksi dan pengujian diawali dengan pembuatan biogas hingga selesai, dan tahap pengujian dilakukan untuk mengetahui parameter biogas sebagai bahan bakar alternatif.

Tahap Sosialisasi

Tahap awal sebelum dilakukan pelaksanaan yaitu melakukan tahap sosialisasi yang melibatkan anggota kelompok ternak “Lembu Makmur” desa Glagahagung. Tahap ini dilakukan untuk mengedukasi peternak tentang pentingnya pengolahan limbah lebih lanjut, sehingga dapat meminimalisir dampak pencemaran yang ditimbulkan. Tahap sosialisasi ini juga dilakukan untuk mempermudah tahap selanjutnya.



Gambar 1. Pelaksanaan Sosialisasi di Desa Glagahagung

Tahap Pendampingan Produksi dan Pengujian Biogas

Tahap pembuatan dan pengujian dilakukan dengan pendampingan dari pihak pemateri yang sudah berpengalaman di bidangnya. Tahap awal yang dilakukan yaitu merangkai digester yang akan digunakan sebagai tempat fermentasi biogas secara anaerob (Gambar 1). Digester dibuat dari dua buah drum yang telah dimodifikasi sebelumnya. Volume digester 400 liter, kapasitas substrat yang digunakan sebesar 50%, atau 200 liter. Beberapa alat yang digunakan untuk pengujian meliputi pHmeter, termometer, korek api, selang dan kran. Termometer yang digunakan adalah termometer raksa yang digunakan untuk mengukur temperatur biogas yang terdapat di dalam digester. Korek api digunakan mengecek matang tidaknya biogas. Selang dan kran digunakan untuk mengatur aliran biogas ke balon penyimpanan. Setelah digester siap digunakan, tahap selanjutnya adalah menyiapkan substrat (kotoran) yang dicampurkan dengan air sesuai perbandingan yaitu 1:1 hingga berbentuk lumpur. Lakukan pengadukan terhadap campuran substrat dan air agar homogen, kemudian campuran

substrat dan air dimasukkan ke dalam digester. Setelah itu pipa pada digester ditutup rapat untuk melanjutkan proses fermentasi.



Gambar 2. Digester Biogas yang Telah dimodifikasi

Proses fermentasi dilakukan sekitar 60 hari, terhitung dari awal proses pemasukan campuran substrat dan air. Selama proses fermentasi, setiap minggunya akan dilakukan pengecekan parameter meliputi massa, tekanan, dan temperatur biogas. Tahap pengujian biogas diawali dengan pembukaan kran pada digester untuk melihat menggelembung atau tidaknya balon penyimpanan, hal ini menunjukkan ada atau tidaknya aliran gas yang masuk ke dalam balon. Kemudian dilakukan pengecekan suhu dengan menancapkan termometer ke digester, kemudian diamankan selama beberapa menit untuk mendapatkan suhu yang konstan. Uji pembakaran dilakukan dengan membuka kran yang terdapat pada digester, lalu korek api yang digunakan sebagai sumber panas didekatkan dengan mulut kran untuk mengetahui berhasil atau tidaknya proses fermentasi. Ketika dibakar api yang dihasilkan akan berbeda dengan korek api yang digunakan yaitu berwarna biru. Warna biru pada api menunjukkan adanya gas metan yang terkandung dalam biogas.



Gambar 3. Pendampingan Pembuatan Biogas

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan dengan tim penguji yang telah berpengalaman dibidangnya, hal ini dilakukan untuk mengetahui berhasil atau tidaknya kegiatan ini. Evaluasi juga dilakukan untuk mengukur efektivitas metode yang digunakan. Data yang diperoleh dari tahap evaluasi ini akan digunakan sebagai analisis situasi untuk program selanjutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Usaha peternakan di desa Glagahagung memiliki potensi yang tinggi, hal ini ditandai dengan lahan yang cukup luas untuk digunakan dalam kegiatan peternakan dan sumber hijauan makanan yang tersedia cukup banyak. Hal ini berbanding terbalik dengan keterampilan peternak yang masih terbatas. Peternak biasanya menggunakan metode tradisional, baik cara memelihara maupun tujuan yang dicapai dalam beternak. Limbah yang dihasilkan hanya ditumpuk dan dibiarkan tanpa diolah kembali. Biogas merupakan teknologi pengolahan limbah peternakan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Teknologi ini bisa segera diaplikasikan, terutama untuk kalangan masyarakat pedesaan yang memelihara hewan ternak sapi. Masyarakat pedesaan belum mampu memanfaatkan limbah kotoran ternak sebagai penghasil energi alternatif (terbarukan) pengganti kayu dan BBM, dimana kegiatan mereka sangat tergantung pada BBM dan kayu baik untuk memasak maupun penerangan.

Pembuatan biogas melibatkan anggota kelompok ternak “Lembu Makmur” yang terdapat di desa Glagahagung, Purwoharjo, sejak dimulainya kegiatan hingga digester biogas menghasilkan gas yang bermanfaat untuk kelompok ternak “Lembu Makmur” dan masyarakat disekitarnya. Waktu pelaksanaan kegiatan ini selama dua bulan terhitung sejak awal bulan juli hingga akhir agustus 2020. Kegiatan ini meliputi: 1) survey lokasi, 2) pembuatan desain, 3) penyuluhan, 4) pelaksanaan pembuatan biogas. Hal ini bertujuan untuk memperkenalkan teknologi di bidang peternakan serta manfaat yang diberikan.

Proses pembuatan biogas menggunakan metode anaerobik yang meliputi tiga tahap proses, yaitu: 1) hidrolisis, penguraian bahan organik yang kompleks menjadi bentuk sederhana, 2) pengasaman, gula sederhana yang terbentuk pada tahap hidrolisis menjadi sumber energi bagi bakteri pembentuk asam, serta 3) metanogenik, proses

pembentukan gas metana. Keuntungan dari fermentasi anaerobik yaitu penyusutan bahan organik cukup tinggi sehingga sesuai dengan metode pengolahan limbah yang efektif.

Proses produksi biogas diawali dengan mengencerkan kotoran ternak dengan air dengan perbandingan 1: 1, bergantung pada kondisi kotoran ternak. Air yang berlebihan dalam sistem dapat menghambat saluran biogas, menurunkan tingkat panas api, dan membuat api berwarna kemerahan. Pengadukan dilakukan sebelum memasukkan campuran kotoran dan air ke dalam digester.



Gambar 4. Pengenceran Kotoran Sapi

Kotoran yang sudah dicampur air dimasukkan ke dalam digester sampai menutup saluran pemasukan dan pengeluaran, kemudian dibiarkan sampai gas yang dihasilkan stabil. Setelah itu dilakukan pengecekan (*monitoring*) terhadap digester tiga hari sekali atau satu minggu sekali, bergantung pada kondisi lingkungan dan jenis bahan bakunya. Untuk meningkatkan proses fermentasi, dapat ditambahkan air cucian beras sebagai starter sebanyak 1 liter. Gas yang dihasilkan pertama kali harus dibuang karena didominasi oleh CO_2 . Selanjutnya produksi gas CH_4 makin meningkat dan produksi CO_2 makin menurun. Hal ini dapat ditandai dengan menggembungnya balon penyimpanan ketika kran dibuka. Pada saat biogas matang komposisi yang dihasilkan yaitu berupa CH_4 54% dan CO_2 27%, sehingga biogas akan menyala pada saat didekatkan dengan sumber panas (korek api). Biogas dapat langsung dihubungkan dengan kompor gas atau generator listrik. Gas yang dihasilkan sangat baik untuk pembakaran dengan panas yang cukup tinggi, ditandai dengan api berwarna biru, tidak berbau, dan tidak berasap.

Hasil samping biogas yang berupa cairan ataupun padatan dapat diolah kembali menjadi pupuk organik. Pupuk organik dari limbah biogas memiliki kandungan N total,

amonium, dan pH lebih tinggi daripada limbah pertanian yang dikomposkan, sedangkan rasio C/N menurun dari 10,7 menjadi 7 sehingga memiliki kualitas yang baik (Insam et al. 2015). Keunggulan dari ampas biogas yang digunakan sebagai pupuk organik antara lain, 1) lebih baik dibandingkan dengan pupuk kompos karena kandungan nitrogen dalam ampas biogas lebih tinggi, 2) dapat menetralkan tanah dengan baik, ampas biogas menambahkan humus dan mendukung aktivitas mikrobiologi pada tanah, 3) ampas biogas bebas bakteri patogen, 4) ampas biogas menekan pertumbuhan gulma pada tanaman, 5) ampas biogas dapat mengusir rayap, 6) ampas biogas yang terfermentasi secara penuh tidak berbau dan tidak menarik lalat atau serangga diudara terbuka. Pembuatan pupuk padat limbah biogas dilakukan dengan cara penambahan EM₄ (Efektif Mikroorganisme 4). Proses pembuatan dilakukan secara aerob dengan ketentuan pengukuran suhu, pH, karakteristik, dan proses pembalikan dilakukan setiap satu minggu sekali selama satu bulan.



Gambar 5. Pelaksanaan Pembuatan Pupuk

Ditilik dari segi sosial, kegiatan ini telah mengedukasi masyarakat bahwa kotoran ternak yang selama ini dianggap masyarakat sebagai limbah, ternyata dapat memberikan manfaat baik dari segi ekonomi maupun lingkungan. Dampak yang ditimbulkan dari segi ekonomi, yaitu masyarakat dapat menghemat penggunaan Bahan Bakar Minyak (BBM) khususnya LPG (*Liquified Petroleum Gas*) dan kayu bakar. Tak hanya itu saja, ekosistem lingkungan menjadi lebih terjaga dan tidak tercemar dari limbah yang dibuang dan ditumpuk begitu saja, sehingga dapat menimbulkan lingkungan yang asri. Melalui kegiatan ini juga, diharapkan dapat menjadi contoh bagi peternak lainnya untuk memanfaatkan kotoran sapi sebagai penghasil energi alternatif yang terbarukan, sehingga kegiatan ini dapat menjadi pendukung kesejahteraan masyarakat baik di dalam maupun luar desa.

SIMPULAN

Biogas merupakan teknologi pengolahan limbah peternakan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Pelaksanaan pembuatan biogas sebagai bahan bakar alternative dilakukan di peternakan “Lembu Makmur” desa Glagahagung, kecamatan Purwoharjo, kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan untuk peternak yang terdapat di “Lembu Makmur”, sehingga dapat menjadi contoh bagi peternak lainnya. Hasil samping biogas berupa cairan maupun padatan yang selanjutnya dapat diolah kembali menjadi pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dianawaty, Meksy. (2015). Peluang Pengembangan Biogas di Sentra Sapi Perah. *Jurnal Litbang Pert.* Vol. 34 No. 3, 125 - 134.
- Dewi, R. P., & Kholik M. (2018). Kajian Potensi Pemanfaatan Biogas Sebagai Salah Satu Sumber Energi Alternatif di Wilayah Magelang. *Journal of Mechanical Engineering*, Vol. 2, No. 1, 8 – 14.
- Insam, H., M. Gomez-Brandon, and J. Ascher. (2015). Manure-based biogas fermentation residues: Friend or foe of soil fertility? *Soil Biol, Biochem*, 84, 1–14.
- Megawati, Aji, K.W. (2015). Pengaruh Penambahan EM4 (Effective Microorganism-4) Pada Pembuatan Biogas Dari Eceng Gondok dan Rumen Sapi. *JBAT*. Semarang. Vol 4, No 2, 42-49.
- Rachmawati, R.A., dkk. (2017). Makna Biogas Sebagai Sumber Energi Rumah Tangga. *Jurnal Pendidikan*. Malang. Vol 2, No 4, 487 – 493.
- Sunyoto, dkk. (2016). Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Reaktor Biogas di Kabupaten Kendal. *Rekayasa*. Vol 14, No 1, 29 - 36.
- Wahyuni, S. (2015). *Panduan Praktis Biogas*. Penebar Swadaya. Jakarta Timur. 116.