

PEMANFAATAN LIMBAH SAPI PERAH UNTUK BIOGAS SEBAGAI ENERGI TERBARUKAN PADA KELOMPOK PETERNAK

^{1*}Aman Santoso, ²Sumari, ³Siti Marfuah, ⁴Muntholib, ⁵Rini Retnosari
Universitas Negeri Malang
*e-mail: aman.santoso.fmipa@um.ac.id

Abstrak: Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah memberikan slusi untuk pengelolaan limbah ternak. Peternakan sapi merupakan sumber penghasilan bagi masyarakat pedesaan. Dampak peternakan salah satunya limbahnya mengganggu lingkungan, berbau tidak enak dan sumber penyakit. Masyarakat umumnya belum bias mengolah limbah menjadi biogas. Biogas berpotensi menggantikan penggunaan LPG, yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar warga. Metode yang digunakan dalam adalah pelatihan dan pendampingan. Hasil kegiatan ini adalah telah pemahaman peternak tentang proses pengolahan limbah dan terwujudnya reaktor pengolah limbah dengan model kubah tertanam dalam tanah berkapasitas 6 kubik. Reaktor ini memberikan manfaat berupa energi gas yang dialirkan ke kompor serta siap digunakan memasak cukup untuk keluarga 3-4 orang.

Kata kunci: limbah sapi perah, reaktor biogas, energi terbarukan

Abstract: the purpose of this service activity is to provide slusi for livestock waste management. Cattle farming is a source of income for rural communities. One of the impacts of animal husbandry is that the environment disturbs, smells bad and is a source of disease. The general public cannot yet process waste into biogas. Biogas has the potential to replace the use of LPG, which can be used to meet the fuel needs of citizens. The method used in the training and assistance. The results of this activity are farmers' understanding of the waste treatment process and the realization of a waste treatment reactor with a dome model embedded in a 6 cubic-capacity soil. This reactor provides benefits in the form of gas energy which is flowed to the stove and is ready to use enough cooking for a family of 3-4 people.

Keywords: dairy cow waste, biogas reactors, renewable energy

PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris Indonesia penduduknya banyak yang menggantungkan hidupnya dari sektor pertanian. Jumlah penduduk yang terus bertambah namun demikian luas lahan pertanian di pulau Jawa semakin lama semakin menyempit, dan sebaliknya sebagian petani kita hanya sebagai petani penggarap atau buruh tani. Karena luas lahan pertanian yang sempit di Jawa maka tidak sedikit petani kita yang mencari pekerjaan tambahan sebagai

peternak untuk menambah penghasilan mereka. Di desa Srengat kecamatan Srengat yang berjarak kira-kira 90 km dari Kota Malang banyak terdapat petani yang juga sebagai peternak sapi. Peternakan sapi merupakan usaha padat karya tidak memerlukan teknologi tinggi namun cukup menyerap banyak tenaga kerja di pedesaan (Balai Besar KSDA, online; Wikipedia). Pada desa tersebut ada sekitar 10-12 warga yang mengelola peternakan sapi perah dengan rata-rata mempunyai 4-8 ekor sapi perah (Pekab Blitar, online). Peternakan sapi perah yang dilakukan terbilang cukup lancar, produk susu yang dihasilkan dapat disetorkan ke koperasi susu di Blitar dengan harga Rp. 5.000/l, setiap ekor sapi menghasilkan susu dalam rentangan 10-18 liter perhari, tergantung jenis sapi dan pemberian ransum makannya (Putri, 2016; Pamungkaningtyas, 2018).

Keberadaan peternakan sapi perah meningkatkan penghasilan keluarga, serta memberikan peluang kerja bagi warga di desa Srengat. Pemasaran produk susu tidak ada masalah atau dapat dibilang lancar dan karena kebutuhan susu nasional dan dunia cenderung naik sehingga harga susu di tingkat petanipun juga cukup baik (<https://ekbis.sindonews.com/read/1300827/34/potensi-ekonomi-produk-susu-sapi-perah-lokal-sangat-menguntungkan-1524672235>. diakses 26 Januari 2019). Usaha peternakan sapi perah cukup menjanjikan ditengah-tengah sulitnya mengembangkan usaha saat ini, dengan tingkat resiko cukup kecil baik dari segi penyakit maupun gejolak harga susu. Para peternak sapi perah pada umumnya berkeinginan terus untuk meningkatkan usahanya, namun demikian karena usaha yang dilakukan didekat perumahan penduduk maka terdapat beberapa kendala. Permasalahan utama bagi usaha ternak secara umum yakni bau kotoran/limbah yang dihasilkan sangat mengganggu warga sekitarnya, karena baunya memang tidak enak apalagi bila musim penghujan. Selain menimbulkan bau yang tidak enak dari limbah peternakan sapi perah adalah timbunan dari kotoran yang ditampung dalam tempat tertentu (dalam lobang tanah) merupakan sarang nyamuk dan sumber penyakit.

Indonesia sebagai negara tropis dengan dua musim, yakni musim penghujan dan kemarau, sangat berpengaruh terhadap kehidupan petani dan peternak, dimana pada musim penghujan banyak air sehingga banyak rumput dan peternak dapat dengan mudah memperoleh bahan pakan ternak, namun sebaliknya pada musim kemarau kesulitan memperoleh pakan ternak. Pemberian makanan yang kurang pada ternak berdampak pada susu yang dihasilkan sapi perah akan rendah dan kualitasnya juga rendah, oleh karena masalah pakan ternak juga merupakan permasalahan masalah yang pelik bagi peternak.

Keberadaan peternakan sapi perah di desa Srengat mempunyai dampak yang cukup besar bagi warga desa tersebut dan daerah sekitarnya. Usaha tersebut

merupakan usaha padat karya, yang memerlukan banyak tenaga kerja. Semakin banyaknya perternakan sapi perah, akan banyak menyerap banyak tenaga kerja yang terlibat, dimana secara tidak langsung mengurangi urbanisasi para pemuda ke kota, karena sudah banyak lapangan kerja di pedesaan, dan secara otomatis menggairahkan perekonomian di desa tersebut atau daerah sekitarnya (<http://jurnal.unpad.ac.id/jurnalilmuternak/article/view/5117> diakses 26 Januari 2019). Keuntungan lainnya adalah dapat meningkatkan kesehatan masyarakat, karena dapat meminum/membeli susu segar secara murah dari peternak langsung (Sulistiyati, 2013). Namun demikian disamping dampak positif usaha peternakan sapi perah juga ada dampak negatifnya yang dirasakan warga sekitarnya, dimana limbah peternakan sapi perah memberikan bau yang tidak enak bagi warga sekitar, dan juga sebagai sumber penyakit. Para peternak sapi perah pada umumnya masih sangat terbatas dalam hal teknologi tepat guna, sehingga belum dapat menjaga kebersihan lingkungan atau memanfaatkan limbah yang dihasilkan menjadi produk yang lebih berdaya guna, padahal limbah tersebut dapat dioptimalkan menjadi biogas (Semin et al., 2014; <http://jrpb.unram.ac.id/index.php/jrpb/article/view/49> diakses 26 Januari 2019). Biogas dapat dimanfaatkan sebagai pengganti minyak tanah, atau LPG yang dapat dimanfaatkan oleh peternak maupun warga sekitar peternakan. Oleh karena itu sebagai insan perguruan tinggi sebagai wujud pelaksanaan tri dharma perguruan tinggi, kami menganggap penting untuk memberikan bantuan pemecahan masalah yang dihadapi oleh kelompok industri kecil menengah, dalam hal ini pada kelompok peternak sapi di desa Srengat Kabupaten Blitar.

Hasil konsultasi dan survey tim pelaksana kegiatan pengabdian dengan mitra peternak sapi perah serta juga ke Kepala Desa Srengat Kecamatan Srengat Kabupaten Blitar, secara umum para peternak mempunyai beberapa permasalahan, terutama masalah limbah dan hal ini juga disampaikan oleh warga sekitar peternakan. Permasalahan lain yang juga dihadapi peternak adalah berfluaktasinya persediaan bahan pakan ternak, dimana pada musim penghujan melimpah, dan pada musim kemarau pakan ternak agak langka, serta peternak umumnya berpendidikan rendah sehingga kurang dapat mengelola usaha peternakan dengan memperhatikan higienitas produk yang dihasilkan. Beberapa permasalahan dalam kelompok peternak sapi perah ini secara rinci dapat diidentifikasi sebagai berikut: (1) limbah dari peternakan sapi yang mengganggu lingkungan dan sebagai sumber penyakit bagi warga sekitarnya; (2) persediaan bahan pakan ternak (rumput) kurang kontinyu terutama pada musim kemarau akan sangat kesulitan memperoleh rumput; (3) kelompok peternak sapi tidak mempunyai kemampuan dalam mengelola atau memanfaatkan limbah cair peternakan sapi; (4) tidak mempunyai formula pakan ternak untuk sapi perah yang optimum berdasarkan hasil penelitian sehingga dihasilkan produksi susu yang stabil dan maksimum; (5) tidak mempunyai petunjuk standar operasional dalam pemeliharaan sapi perah yang

baik dan benar sehingga diperoleh hasil dengan kualitas dan kuantitas yang stabil baik.

METODE

Usaha peternakan sapi perah merupakan usaha padat karya, dapat dilakukan oleh pemodal kecil mulai dari jumlah satu sampai tiga ekor sebagai pekerjaan sampingan, sampai dengan jumlah besar yang dikelola secara profesional dengan jumlah sampai puluhan hingga ratusan. Peternakan sapi perah merupakan jenis usaha yang relative tahan terhadap krisis ekonomi, karena sektor ini tidak banyak terguncang akibat krisis. Dengan pengembangan peternakan sapi perah ini sangat mendukung program pemerintah dalam menyediakan susu murah bagi masyarakat, serta mendukung pemerintah dalam meningkatkan budaya minum susu di Indonesia, agar gizi masyarakat kita meningkat (<https://ekbis.sindonews.com/read/1300827/34/potensi-ekonomi-produk-susu-sapi-perah-lokal-sangat-menguntungkan-1524672235> diakses 26 Januari 2019; Sulistyati, 2013). Sebagai ujung tombak penyediaan susu di Indonesia namun di tingkat peternak sapi perah masih banyak terdapat beberapa kendala dan apabila hal tersebut tidak segera ditangani akan menjadi batu sandungan pengembangan usaha peternakan sapi perah di Blitar khususnya dan Nasional pada umumnya (Sulistyati, 2013; Fathurrohman & Adam, 2015).

Dengan semakin meningkatnya pendidikan dan taraf hidup masyarakat, usaha ekonomi di sekitar pemukiman harus diusahakan agar tidak mengganggu lingkungan sekitar, akan lebih baik apabila dapat memberikan dampak positif terhadap lingkungan. Sayangnya para usaha kecil menengah kita pada umumnya masih ketinggalan dalam pemanfaatan teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan untuk mengoptimasi usahanya (Jakfar & Suheryanto, 2010; Semin et al, 2014). Oleh karena itu sebagai insan perguruan tinggi dalam kegiatan ini telah mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi peternak sapi perah, dan hasil konsultasi dengan mitra dan tim pengusul menawarkan beberapa solusi pemecahan terhadap beberapa permasalahan yang dihadapi peternak sapi perah.

Hal yang dapat ditawarkan untuk mengatasi permasalahan yang ada pada peternak sapi perah yang banyak menghasilkan limbah (kotoran sapi) adalah bagaimanakah caranya agar usaha yang dilakukan peternak sapi perah sebagai mitra usaha tetap lancar tetapi usahanya tidak banyak mengganggu lingkungan sekitarnya, dan kalau bisa malah dapat memberikan manfaat terhadap tetangga sekitarnya (<http://jrpb.unram.ac.id/index.php/jrpb/article/view/49> diakses 26 Januari 2019). Saat ini pemerintah sedang menggerakkan konversi BBM ke sumber energi lain yang dapat diperbaharui. Sementara itu pada mitra usaha ini menghasilkan limbah organik yang sebenarnya dapat diolah menjadi biogas dan

dapat digunakan sebagai sumber energi sebagai pengganti minyak tanah. Untuk membuat biogas dari limbah sapi ini diperlukan peralatan yang utama yaitu tempat digester (untuk merombak limbah dengan proses fermentasi anaerob sehingga dihasilkan biogas) tempat tersebut disebut sebagai reaktor. Biogas yang dihasilkan merupakan campuran gas metana dan karbon dioksida (<http://jrpb.unram.ac.id/index.php/jrpb/article/view/49> diakses 26 Januari 2019; Jakfar dan Suheryanto, 2010). Gas yang dihasilkan ditampung pada tempat terpisah dari reaktor yang dapat berupa kantong plastik, selanjutnya gas di alirkan ke kompor gas yang siap untuk memasak (<http://ptseik.bppt.go.id/artikel-ilmiah/52-mengenal-tipe-tipe-reaktor-biogas> diakses 26 Januari 2019). Gambaran peralatan pengolah limbah ternak menjadi biogas yang akan dikembangkan secara garis besar seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Skema Reaktor Biogas untuk Mengolah Limbah Ternak Sapi Perah

Tabel 1. Keterangan Gambar Skema Reaktor Biogas untuk Mengolah Limbah Ternak Sapi Perah

No	Uraian	Spesifikasi
1	Bak Pencampuran limbah cair	Dari pasir semen batu bata Ukuran 120 x 50 x 200 cm
2	Saluran limbah masuk ke reaktor	Dari batubata, semen dan pasir Ukuran 25 cm panjang 10 m
3	Lobang masuk reaktor	Dari pipa 3 dim, bahan paralon yang dapat dibuka tutup, pada bagian luar bak ukuran 50 x 50 cm dari cor pasir, semen
4	Reaktor digester biogas	Bahan batu bata merah, cor campuran koral batu, semen pasir Ukuran diameter 200 cm tinggi 250 cmp
5	Lobang keluar reaktor untuk limbah	Dari pipa 3 dim, bahan paralon yang dapat dibuka tutup Dan bak dari pasir semen ukuran 50 x 50 cm
6	Kontrol tekanan	Kontrol tekanan uap merk gauss germany
7	Slang aliran biogas	ukuran 0,5 dim bahan slang berserat, panjang 20 m
8	Pengaman biogas	tabung pengaman gas, dari tabung stainless steel diameter 25 cm x 30 cm
9	Penyaring	Pemurnian biogas, bahan tabung plastik, dengan

10	Kompor gas	penjerap zeolit Kompor gas merk national dengan regulator merk Kangas
11	Kran pengaman aliran biogas menuju kompor	Kran ½ dim tahan panas

Permasalahan ketiga dari kelompok peternak adalah belum mempunyai keterampilan dalam mengelola atau memanfaatkan limbah ternak sapi, untuk dapat digunakan sebagai bahan biogas. Oleh karena itu diperlukan pelatihan untuk beberapa peternak bagaimana cara mengolah limbah ternaknya sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar (biogas).

Permasalahan lain peternak tidak mempunyai resep komposisi pakan ternak yang efisien berdasarkan hasil percobaan sehingga dihasilkan produksi susu yang paling optimum. Oleh Karena itu perlu dilakukan suatu percobaan dengan memvariasi beberapa komposisi pakan, kemudian dicatat produksi susu yang dihasilkan sehingga dapat ditentukan pada komposisi pakan berapa dihasilkan jumlah susu yang optimum (Yanuartono et al, 2017). Data hasil percobaan ini digunakan sebagai dasar membuat ransum pakan ternak, dengan pola seperti ini diharapkan diperoleh perkembangan ternak dan produksi susu terus meningkat, dan penghasilan peternak juga akan meningkat (<http://jpi.faterna.unand.ac.id/index.php/jpi/article/view/207> diakses 26 Januari 2019).

HASIL & PEMBAHASAN

Peternakan sapi perah atau sapi lokal juga ada kendala limbah kotoran yang dihasilkan, baunya cukup mengganggu lingkungan. Limbah kotoran dapat dikonversi menjadi biogas. Masyarakat sudah banyak menggunakan limbah untuk biogas, namun optimasinya masih kurang. Sehingga perlu adanya edukasi optimasi pembuatan biogas di daerah Dandong Srengat Blitar.



Gambar 2. Ternak Sapi di Masyarakat



Gambar 3. Limbah Ternak yang Menumpuk

Untuk mengatasi limbah pada peternak sapi perah adalah dengan membuat reaktor untuk biogas, dan pelatihan pengoperasian reaktor biogas. Proses pembuatan reaktor biogas terdiri dari bagian-bagian penting, antara lain bagian dasar terbuat dari campuran pasir, semen batu bata dan koral seperti pada gambar berikut:



Gambar 4. Bagian Dasar Reaktor



Gambar 5. Bagian Kubah Reaktor Biogas



Gambar 6. Set Biogas Siap Pakai

Reaktor biogas seperti yang terlihat pada gambar 6 memiliki ukuran diameter 3,2 m tinggi 1,8 m dan penampung limbah slury sementara 1,5x1x1,5m. Kapasitas reaktor biogas yang dibuat memiliki kapasitas 6 kubik.

Prinsip pembuatan biogas adalah adanya dekomposisi bahan organik secara anaerobik (tertutup dari udara bebas) untuk menghasilkan gas yang sebagian besar adalah berupa gas metan (yang memiliki sifat mudah terbakar) dan karbondioksida (biogas). Proses fermentasi limbah ternak sapi untuk menghasilkan biogas memerlukan waktu 7-8 hari. Namun untuk mempercepat proses fermentasi dapat ditambahkan bakteri starter biogas, dan dapat juga ditambahkan EM4, yang dapat menurunkan waktu tinggal 3-4 hari. Biogas yang dihasilkan menghasilkan nyala yang sangat baik, hal ini tampak dengan warna biru pada kompor seperti pada gambar berikut.



Gambar 7. Kompor Menggunakan Biogas

Proses dekomposisi anaerobic dibantu oleh sejumlah mikro organisme, terutama bakteri metan. Suhu yang baik untuk proses fermentasi adalah 30-55° C, dimana pada suhu tersebut mikro organism mampu merombak bahan organik secara optimal. Hasil perombakan bahan organik oleh bakteri adalah gas metan seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini:

Jenis gas biogas	Komposisi (%)
Metan (CH ₄)	65,7
Karbon dioksida (CO ₂)	27,0
Nitrogen (N ₂)	2,3
Karbon monoksida (CO)	0
Oksigen (O ₂)	0,1
Propena (C ₃ H ₈)	0,7
Hidrogen sulfida(H ₂ S)	-
Nilai kalor (kkal/m ²)	6513

Gambar 8. Komposisi Biogas (%) dari Kotoran Sapi

Bangunan utama dari instalasi biogas adalah digester yang berfungsi untuk menampung gas metan hasil perombakan bahan organik oleh bakteri. Jenis digester yang paling banyak digunakan adalah model *continuous feeding* dimana pengisian bahan organiknya dilakukan secara kontinu setiap hari.

Besar kecilnya digester tergantung pada kotoran ternak yang dihasilkan dan banyaknya biogas yang diinginkan.

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan ini adalah (1) biogas merupakan proses fermentasi limbah ternak berupa kotoran pada tempat tertutup sehingga proses dilakukan pada kondisi anaerob. (2) Suhu dan pH berpengaruh terhadap proses fermentasi. Suhu optimum proses fermentasi biogas ini antara 30° C sampai dengan 50° C. (3) Dengan penambahan bakteri EM4 akan meningkatkan kecepatan fermentasi kotoran menjadi biogas dengan mempercepat penguraian kotoran. (4) Gas yang dihasilkan pada reaktor yang diberi EM4 lebih banyak dibandingkan tanpa diberi perlakuan penambahan bakteri.

DAFTAR RUJUKAN

- Fathurrohman, A. M. A. H. S, and M. A. Adam, "Persepsi peternak sapi dalam pemanfaatan kotoran sapi menjadi bi-ogas di Desa Sekarmojo Purwosari Pasuruan," *J. Ilmu-Ilmu Peternak.*, vol. 25, no. 2, pp. 36–42, Dec. 2015.
- Jakfar, M. and D. Suheryanto, "Redesign Kontruksi Reaktor Biogas Menggunakan Reverse Engineering," *J. Ind. Res. J. Ris. Ind.*, vol. 4, no. 3, pp. 45–50, Dec. 2010.
- "Kajian Pemanfaatan Limbah Jerami Sebagai Pakan Ternak Sapi di Provinsi Aceh | Yusriani | Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)." [Online]. Available: <http://jpi.faterna.unand.ac.id/index.php/jpi/article/view/207>. [Accessed: 26-Jan-2019]
- "Mengenal Tipe-Tipe Reaktor Biogas." [Online]. Available: <http://ptseik.bppt.go.id/artikel-ilmiah/52-mengenal-tipe-tipe-reaktor-biogas>. [Accessed: 26-Jan-2019].
- Pamungkaningtyas, F. H. *et al.*, "Sensory Evaluation of Yogurt-like Set and Yogurt-like Drink Produced by Indigenous Probiotic Strains for Market Test," *Indones. Food Nutr. Prog.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–10, May 2018.
- "Pemerintah Kabupaten Blitar," *Website Resmi Pemerintah Kabupaten Blitar.*, 15-Jun-2012.
- "Pengelolaan Limbah Ternak pada Kawasan Budidaya Ternak Sapi Potong di Kabupaten Majalengka (Waste Management at Beef Cattle Raising Area in Majalengka) | Setiawan | Jurnal Ilmu Ternak." [Online]. Available: <http://jurnal.unpad.ac.id/jurnalilmuternak/article/view/5117>. [Accessed: 26-Jan-2019].

- “Potensi Ekonomi Produk Susu Sapi Perah Lokal Sangat Menguntungkan.” [Online]. Available: <https://ekbis.sindonews.com/read/1300827/34/potensi-ekonomi-produk-susu-sapi-perah-lokal-sangat-menguntungkan-1524672235>. [Accessed: 26-Jan-2019].
- Putri, E. “Kualitas Protein Susu Sapi Segar Berdasarkan Waktu Penyimpanan,” *CHEMPUBLISH J.*, vol. 1, no. 2, pp. 14–20, Nov. 2016.
- “Rancang Bangun Reaktor Biogas Tipe Portable Dari Limbah Kotoran Ternak Sapi | Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem.” [Online]. Available: <http://jrpb.unram.ac.id/index.php/jrpb/article/view/49>. [Accessed: 26-Jan-2019].
- Semin S., A. Z. M. Fathallah, B. Cahyono, I. M. Ariana, and S. Sutikno, “Kajian Pemanfaatan Kotoran Sapi Sebagai Bahan Bakar Biogas Murah Dan Terbarukan Untuk Rumah Tangga Di Boyolali,” *J. Sains Dan Teknol. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 212–220, 2014.
- “Srengat Desa Konservasi - Balai Besar KSDA Jawa Timur.” [Online]. Available: <http://bbksdajatim.org/Srengat-desa-konservasi.php>. [Accessed: 26-Jan-2019].
- “Srengat, Srengat, Blitar,” *Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas*. 28-Nov-2018.
- Sulistyati, M. “Potensi Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat dalam Menghadapi Pasar Global (Potential of Small Scale Dairy Farm for Facing in Global Market),” *J. Ilmu Ternak*, vol. 13, no. 1, 2013.
- Yanuartono, Y., H. Purnamaningsih, S. Indarjulianto, and A. Nururrozi, “Potensi jerami sebagai pakan ternak ruminansia,” *J. Ilmu-Ilmu Peternak.*, vol. 27, no. 1, pp. 40–62, Jun. 2017.