

## OPTIMASI PENGOLAHAN LIMBAH TERNAK SAPI MELALUI TEKNOLOGI BIOGAS DAN PUPUK ORGANIK DI KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG

Syamsuddin Nampo<sup>1)</sup>, Asmuddin Natsir<sup>\*1)</sup>, dan M. Zain Mide<sup>1)</sup>

\*e-mail: asmuddin\_natsir@unhas.ac.id

<sup>1)</sup> Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

Diserahkan tanggal 1 September 2016, disetujui tanggal 26 Oktober 2016

### ABSTRAK

Kegiatan ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif cemaran limbah ternak, khususnya ternak sapi terhadap lingkungan dan mengoptimalkan pemanfaatan limbah ternak menjadi biogas dan pupuk organik bagi usaha pertanian di Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan. Kegiatan ini dilaksanakan dengan melibatkan kelompok ternak sebagai mitra/binaan. Tahap kegiatan terdiri atas sosialisasi, pembangunan instalasi biogas, aplikasi pupuk organik pada tanaman pertanian. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pengolahan limbah ternak (feses dan urine) dapat menghasilkan biogas yang dimanfaatkan sebagai energi untuk memenuhi kebutuhan energi rumah tangga. Energi yang dihasilkan dari biogas tersebut dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga mitra dengan produksi energi biogas setara dengan 12 kg gas elpiji seharga Rp. 68.000 per bulan (untuk gas elpiji bersubsidi). Substitusi pupuk kimia dengan pupuk organik padat dan cair terbukti mampu meningkatkan produksi tanaman yang berimplikasi terhadap peningkatan pendapatan petani-peternak mitra. Kesimpulan yang diperoleh bahwa beberapa sumber pendapatan baru bagi kelompok mitra yang tercipta melalui kegiatan ini adalah: (1) hasil penjualan pupuk organik padat yang diolah dari sludge dalam produksi biogas; (2) hasil penjualan pupuk cair organik yang diolah dari slurry dalam produksi biogas; dan (3) kenaikan produksi tanaman pertanian.

**Kata kunci:** biogas, limbah ternak sapi, pupuk organik cair

### ABSTRACT

This activity aims to reduce the negative impacts of waste contamination of livestock, particularly cattle on the environment and optimize the utilization of livestock waste into biogas and organic fertilizer for agricultural businesses in Sidenreng Rappang, South Sulawesi. These activities were carried out with the involvement of a group of cattle as a partner / target. Phases consisted of dissemination activities, the construction of biogas installations, application of organic fertilizer on agricultural crops. The results show that the activities of livestock waste treatment (feces and urine) can produce biogas which is used as energy to meet the energy needs of the household. The energy generated from biogas that can meet the needs of domestic partners with the production of biogas energy equivalent to 12 kg of LPG for IDR. 68,000 per month (for a subsidized liquefied petroleum gas). Substitution of chemical fertilizer with organic fertilizer, liquid and solid proven to increase crop production with implications for the increase in income of farmers-ranchers partners. It is concluded that some new source of revenue for the group of partners created through these activities are: (1) the sale of solid organic fertilizer processed from sludge in the production of biogas; (2) the sales of organic liquid fertilizer from slurry treated in biogas production; and (3) the increase in the production of agricultural crops.

**Keywords:** biogas, cattle waste, liquid organic fertilizer

## PENDAHULUAN

Usaha peternakan sapi potong di Kabupaten Sidenreng Rappang mengalami perkembangan yang pesat dalam kurun waktu satu dekade terakhir. Perkembangan ini setidaknya dapat dilihat dari dua hal, yaitu besarnya minat masyarakat memelihara sapi baik lokal maupun sapi persilangan dan bergesernya pola beternak yang dulunya bersifat ekstensif-tradisional menjadi semi intensif atau intensif. Kondisi ini dapat terjadi karena kebutuhan daging sapi dalam negeri semakin meningkat ditambah dengan laju inflasi harga yang juga ikut meningkat. Kesimbangan antara rasio ketersediaan daging dan kebutuhan daging dalam negeri diprediksi masih akan sulit untuk terpenuhi dalam waktu dekat (Ditjen PKH, 2015), sehingga peningkatan kapasitas (pengetahuan dan inovasi produksi) peternak sangat dibutuhkan guna meningkatkan produktivitas ternak sapi.

Namun demikian, perkembangan yang cukup pesat dari usaha peternakan sapi potong di Kabupaten Sidenreng Rappang menimbulkan persoalan baru yang harus segera dipecahkan. Limbah ternak yang dihasilkan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama air serta menjadi salah satu kontributor terbesar dalam peningkatan pemanasan global (*global warming*) akibat produksi gas metan yang dihasilkan oleh ternak ruminansia tersebut. Untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan

dampak negatif tersebut maka perlu dilakukan pengolahan limbah sapi berupa urine dan juga fesesnya.

Teknologi biogas merupakan teknologi yang memanfaatkan potensi bahan organik yang terdapat pada feses dan urine untuk difermentasi oleh mikroba secara alami dalam digester. Sumber energi biogas memiliki keunggulan dibandingkan dengan sumber energi lainnya yakni ramah lingkungan dan dapat diperbaharui dengan mudah pada skala kecil maupun skala besar (Wahyuni, 2011). Selain menghasilkan gas untuk energi, biogas juga menghasilkan hasil samping berupa slurry yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair dan juga sludge yang dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik padat. Natsir *et al.* (2013) mengemukakan bahwa pendapatan masyarakat dapat ditingkatkan melalui intensifikasi pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik. Kualitas pupuk organik cair berbahan baku limbah ternak dapat tercapai secara maksimal, apabila masyarakat petani mengetahui dan memahami prinsip dasar pembuatannya. Selain mereduksi dampak negatif cemaran limbah ternak, pemanfaatan pupuk organik juga dapat mengurangi bahkan menghilangkan penggunaan pupuk kimia serta pestisida kimia pada usaha tanaman pertanian/tanaman pangan. Selain itu, penggunaan pupuk organik juga dapat meningkatkan kandungan bahan organik

tanah yang menjadi faktor penentu kualitas tanah. Hanafiah (2009) menjelaskan bahwa bahan organik tanah berperan baik secara fisik, kimia, maupun biologis sehingga menentukan status kesuburan tanah. Tujuan kegiatan ini adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan pemahaman petani/peternak dalam mengelola limbah ternak sebagai upaya dalam mereduksi dampak negatif cemaran limbah ternak terhadap lingkungan.
2. Mengoptimalkan limbah ternak sebagai sumber energi rumah tangga dan sumber bahan baku pupuk organik sehingga dapat mereduksi penggunaan pupuk kimia pada usaha pertanian.
3. Meningkatkan produksi usaha pertanian khususnya tanaman hortikultura dengan aplikasi pupuk organik.

## **METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan ini dilakukan melalui beberapa tahap yang terdiri atas:

### **1. Sosialisasi**

Sosialisasi bertujuan untuk memperkenalkan kegiatan yang akan dilaksanakan kepada pihak pemerintah, masyarakat petani secara umum, serta anggota kelompok yang terlibat dalam kegiatan. Melalui kegiatan sosialisasi ini, dukungan dari pihak-pihak terkait dapat dioptimalkan.

### **2. Pembangunan Instalasi Biogas**

Instalasi biogas merupakan seperangkat sarana/peralatan yang digunakan dalam mengolah limbah ternak (feses dan urine) menjadi energi terbarukan (energi rumah tangga), sedangkan slurry dan sludge yang merupakan hasil samping dari produksi biogas dijadikan sebagai bahan baku utama pembuatan pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Secara garis besar, instalasi biogas terdiri atas: (1) digester yang berguna mendekomposisi bahan organik atau fermentasi bahan organik yang terkandung dalam limbah ternak feses dan urine ternak sapi; (2) pipa instalasi yang mengalirkan biogas dari digester ke rumah tangga, dan (3) kolam penampungan slurry/sludge yang dikeluarkan dari digester. Digester terbuat dari cor beton berbentuk kubah tanpa menggunakan besi sebagai rangkanya. Berat kubah menjadi tumpuan yang mampu merekatkan antara kubah dengan tubuh digester pada saat pengerjaan sampai kering. Adapun lapisan dalamnya, dicat dengan menggunakan cat yang mengandung acrylic. Pengerjaan digester biogas membutuhkan waktu sekitar 15 hari kerja. Proses pembuatan instalasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Adapun bahan baku yang digunakan dalam memproduksi biogas adalah feses dan urine yang diproduksi oleh ternak sapi yang dimiliki oleh kelompok mitra (Gambar 2). Jumlah ternak sapi yang dikelola oleh kelompok adalah sekitar 30 ekor. Ternak

terebut dikandangkan di malam hari dan digembalakan pada siang hari. Setiap pagi, kotoran feses dan urine yang terkumpul dibersihkan menggunakan air dan dialirkan ke dalam digester biogas. Campuran feses dan urine akan mengalami fermentasi di dalam digester dan menghasilkan biogas.

Pada tahap awal, dibutuhkan sekitar 3 minggu untuk menghasilkan biogas pertama kali. Selanjutnya biogas dapat diproduksi secara kontinyu dengan jalan mengisi digester setiap hari dengan campuran feses dan urine.



Gambar 1. Proses pembuatan instalasi biogas: pembuatan digester (kiri) dan kolam penampungan sludge dan slurry dari digester (kanan)



Gambar 2. Bahan baku untuk produksi biogas dan pupuk organik

### 3. Produksi dan Aplikasi Pupuk Organik pada Tanaman Pertanian

Slurry dari kolam penampungan dialirkan dengan bantuan pompa ke tabung fermentasi berkapasitas 200 liter untuk

proses fermentasi secara anaerob. Sebagai starter untuk proses fermentasi tersebut, campuran 1 liter larutan yang mengandung starter mikroba dan 1 kg molasses dilarutkan menggunakan air sumur ditambahkan ke

dalam tabung fermentasi yang berisi slurry. Fermentasi berlangsung selama 4 minggu. Hasil fermentasi berupa pupuk organik cair ditampung dalam botol ukuran setengah liter (Gambar 3). Sampel pupuk organik cair di analisis di laboratorium (AOAC, 2000) untuk mengetahui kandungan kimia pupuk organik cair tersebut. Adapun aplikasi pupuk organik padat dan cair dilakukan pada dua jenis tanaman yang selama ini dibudidayakan oleh kelompok mitra, yakni tanaman semangka dan terong. Selama ini, kedua tanaman ini telah dibudidayakan oleh anggota kelompok sejak lama namun pupuk yang digunakan

adalah pupuk kimia. Pemanfaatan pupuk organik dilakukan dengan cara lahan yang telah diolah dan dibuat bedengan, selanjutnya diberi pupuk dasar organik padat sebelum ditanami sedangkan pada saat tanaman mulai tumbuh hingga hampir berbuah, pupuk yang digunakan adalah pupuk cair organik. Penggunaan pupuk organik cair langsung disemprotkan pada daun tanaman menggunakan bantuan alat *handsprayer*. Sosialisasi penggunaan pupuk organik cair juga disampaikan kepada petani di luar kelompok mitra untuk jenis tanaman yang lain seperti padi.



Gambar 3. Proses produksi pupuk organik cair

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Konversi Gas Elpiji ke Energi Biogas untuk Rumah Tangga

Biogas yang dihasilkan dari digester dialirkan ke rumah mitra melalui instalasi gas. Biogas ini telah dimanfaatkan oleh rumah tangga mitra menggantikan gas elpiji yang selama ini digunakan (Gambar 4). Untuk menghitung konversi gas elpiji ke energi

biogas maka dilakukan uji coba pada satu anggota keluarga yang kebutuhannya mencapai 12 kg per bulan atau 4 tabung ukuran 3 kg per bulan. Jumlah tersebut setara dengan Rp. 68.000 dimana harga gas elpiji ukuran 3 kg adalah Rp. 17.000.

Terpenuhinya energi rumah tangga merupakan dampak paling awal yang dirasakan oleh kelompok mitra. Keberhasilan konversi gas elpiji ke energi biogas mampu

menghemat pengeluaran anggota kelompok yang menjadi sampel sebesar Rp.68.000 per bulan. Jumlah tersebut dinilai sangat berarti bagi masyarakat yang pendapatannya di bawah Rp. 2.000.000 per bulan.

## 2. Substitusi Pupuk kimia dengan Pupuk Organik pada Tanaman Semangka dan Terong

Pupuk kimia (sintetis) telah digunakan oleh petani di Kabupaten Sidenreng Rappang lebih dari 30 tahun. Penggunaan yang sudah sangat lama menimbulkan beberapa dampak negatif, antara lain: (1) menurunnya kualitas tanah; (2) dihasilkannya produk pertanian yang tidak sehat karena di dalamnya terdapat residu pupuk kimia; (3) tercemarnya air tanah; (4) wabah penyakit tanaman bermunculan; dan (5) munculnya berbagai penyakit yang menyerang manusia diduga karena bahan pangan yang dikonsumsi sudah tidak sehat. Kondisi ini lebih parah

karena ditambah dengan penggunaan pestisida kimia yang berlebihan. Pestisida kimia merupakan salah satu sumber racun (WHO-UNEP, 2006; Permentan, 2007). Oleh karena itu, kembali kepada alam yakni menggunakan bahan organik sebagai sumber hara bagi tanaman adalah solusi konkret yang harus dilakukan untuk memecahkan berbagai persoalan tersebut guna mewujudkan usaha peternakan-pertanian yang sehat dan ramah lingkungan.

Pengolahan limbah ternak (feses dan urine) di dalam digester melahirkan slurry dan sludge yang merupakan limbah cair dan padat dari proses produksi biogas. Bahan padat digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan pupuk padat organik, sedangkan bahan cair digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan pupuk cair organik (Natsir *et al.*, 2013). Hasil analisis kedua jenis pupuk organik yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 4. Penggunaan biogas untuk energi rumah tangga

Tabel 1. Komposisi kimia pupuk organik cair dan pupuk organik padat

No	Parameter	Pupuk cair organik (%)	Pupuk organik padat (%)
1	N total	0,05-1,50	2-3%
2	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01-0,04	-
3	K <sub>2</sub> O	0,05-0,50	-
4	C Organik	0,35-0,75	-
5	pH	6.00-7,5	-

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium BPTP Sulawesi Selatan (2016)

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan kelima unsur yang menjadi parameter penilaian pada pupuk cair dan padat organik sesuai dengan rekomendasi Tim Biogas Rumah/BIRU (2013). Kandungan unsur hara pupuk cair organik menurut BIRU masing-masing: N total: 0,11%-0,46%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0,02%-0,035%; K<sub>2</sub>O: 0,07%-0,58%; C Organik: 0,11%-0,46%; ph: 7,5-8,4, sedangkan pupuk padat (semi padat) organik adalah 2,92%. Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut

maka pupuk organik yang dihasilkan layak direkomendasikan untuk digunakan pada usaha pertanian di Kabupaten Sidenreng Rappang. Uji coba yang dilakukan pada tanaman semangka dan terong berdampak positif terhadap peningkatan produksi. Hasil wawancara dengan petani mitra yang menggunakan pupuk organik ini menyatakan bahwa terjadi peningkatan pendapatan sekitar 35% dari pendapatan sebelumnya dengan peningkatan yang cukup signifikan.



Gambar 5. Produksi tanaman terong yang mendapat aplikasi pupuk organik

## SIMPULAN

1. Pengolahan limbah ternak dengan menggunakan teknologi biogas mampu mereduksi dampak negatif yang ditimbulkan limbah ternak terhadap lingkungan.
2. Energi rumah tangga yang dihasilkan dari biogas dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga mitra yang menjadi sampel percobaan selama satu bulan dengan produksi biogas setara dengan 12 kg gas elpiji seharga Rp. 68.000,00.
3. Substitusi pupuk kimia dengan pupuk organik padat dan cair terbukti mampu meningkatkan produksi yang berimplikasi terhadap peningkatan pendapatan petani-peternak mitra.
4. Sumber pendapatan baru bagi kelompok mitra melalui kegiatan ini adalah: (a) penjualan pupuk padat atau bagian padatan (sludge); (b) penjualan pupuk cair organik; dan (c) kenaikan produksi buah terong dan semangka.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pelaksana kegiatan menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat atas dukungan pendanaan pelaksanaan kegiatan melalui Skim IbM tahun anggaran 2016. Pelaksana kegiatan

juga menyampaikan ucapan terima kasih penghargaan kepada tim pelaksana teknis di lapangan yaitu Nurul Purnomo, Muh. Irwan, dan Muhammad Faisal Saade atas bantuan teknis dan kerjasamanya selama kegiatan ini berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis 15th ed.* Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Dirjen PKH. 2015. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2015.* Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Hanafiah KA. 1999. *Dasar-dasar Ilmu Tanah.* Rajawali Pers, Jakarta.
- Natsir A, Hasan S, Irwan M, Mushar I. 2013. *Penerapan Teknologi Pengolahan Hijauan Pakan dan Limbah Pertanian dalam Mendukung Usaha Peternakan Sapi Bali yang Berbasis Lingkungan Sehat di Kelurahan Pajalele Kecamatan Tellu Limpoe Kabupaten Sidenreng Rappang Propinsi Sulawesi Selatan.* Laporan Pelaksanaan Iptekda LIPI XVI Tahun 2013. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Permentan, 2007. *Peraturan Menteri Pertanian No.07/Permentan/SR.140/2007 tentang Syarat dan Tatacara Pendaftaran Pestisida.* Kementerian Pertanian, Jakarta
- Tim Biogas Rumah/BIRU. 2013. *Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-Slurry.* Yayasan Rumah Energi (YRE), Jakarta.



Syamsuddin Nampo, Asmuddin Natsir, dan M. Zain Mide: *Optimasi Pengolahan Limbah Ternak Sapi Melalui Teknologi Biogas dan Pupuk Organik di Kabupaten Sidenreng Rappang*

Wahyuni S. 2011. *Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah*. Agromedia Pustaka, Jakarta Selatan.

WHO-UNEP. 2006. *Sound Management of Pesticides and Diagnosis and Treatment of Pesticide Poisoning: A Resource Tool*. World Health Organization, New York.