

## Aplikasi Teknologi Instalasi Biogas Plastik Skala Rumah Tangga Di Kecamatan Pauh, Padang

**Deni Novia<sup>1</sup>, Indri Juliyarsi<sup>2</sup>, Sri Melia<sup>3</sup>, Endang Purwati<sup>4</sup>, dan Yuherman<sup>5</sup>**

1 Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, e-mail : deni.novia@gmail.com

2 Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, e-mail : i.juliyarsi@gmail.com

3 Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, e-mail : sri.melia75@gmail.com

4 Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, e-mail : purwati17@yahoo.co.id

5 Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, e-mail : yuherman\_unand@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Aplikasi teknologi instalasi biogas plastik skala rumah tangga di Kecamatan Pauh Padang sudah dilaksanakan yaitu peternak sapi di jalan Dj Wak Ketok RT 2 RW VI Kelurahan Pisang Kecamatan Pauh Padang. Mitra sangat antusias selama proses pelaksanaan yang membutuhkan waktu hampir 3 bulan.

Metode pelaksanaan kegiatan ini adalah penyuluhan, pendampingan, rancang bangun instalasi biogas plastik skala rumah tangga didampingi oleh tenaga ahli biogas plastik dari Padang Pariaman, pelatihan manajemen berupa pengembangan manajemen ternak sapi berwawasan lingkungan dan pelatihan produksi mengolah kotoran ternak menjadi biogas dan pupuk organik. Setelah pengabdian, Mitra tetap memanfaatkan teknologi biogas untuk memasak sehari-hari dan *sludge* untuk pupuk tanaman. Instalasi terus dimanfaatkan dengan menambahkan larutan kotoran sapi setiap harinya ke dalam instalasi. Mitra sangat merasakan manfaat dari pemasangan instalasi dan beberapa peternak disekitar juga antusias terhadap teknologi instalasi biogas plastic ini.

**Kata kunci:** teknologi, instalasi biogas plastic, *sludge*, manajemen

### **1. PENDAHULUAN**

Program pengembangan biogas mulai digalakkan di Indonesia pada awal tahun 1970. Pengembangan tersebut bertujuan untuk memanfaatkan limbah dan biomassa lainnya dalam rangka mencari alternatif sumber energi lain diluar kayu bakar dan minyak tanah. Apalagi sekarang pemerintah sedang giat-giatnya konversi minyak tanah ke gas dengan dihilangkannya subsidi minyak tanah. Di Sumatera Barat pengembangan biogas di daerah Damasraya sudah lama digiatkan Pemerintah beberapa tahun terakhir dan terbaru tahun 2013 di Padang Pariaman program pemerintah dengan membentuk 1 instalasi biogas untuk 3 keluarga di beberapa Jorong. Instalasi biogas belum ada di daerah Kota Padang, apalagi di kecamatan Pauh Padang.

Kecamatan Pauh terletak 0058°44' Lintang Selatan, 100021°11' Bujur Timur dengan luas 146.29km<sup>2</sup> dengan temperatur 28.30C sampai dengan 310C curah hujan rata-rata 471.89 mm/tahun. Kecamatan berlokasi di pinggiran kota Padang, mempunyai batas-batas wilayah sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Kuranji, sebelah Selatan kecamatan Lubuk Kilangan dan Lubuk Begalung. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Solok dan sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Kuranji dan Padang Timur. Secara administrasi

Kecamatan Pauh berjarak 11 km dari pusat pemerintahan kota Padang. Terbagi atas 9 Kelurahan yaitu ; Pisang, Binuang Kampung Dalam, Piai Tengah, Cupak Tengah, Kapalo Koto, Limau Manis Selatan, Koto Luar, Limau Manis dan Lambung Bukik (kecamatan Pauh, 2009).

Program Dinas Peternakan Sumatera Barat yaitu menggalakkan program swasembada sapi potong. Hal ini sudah terlihat di Kecamatan Pauh populasi sapi potong sudah melebihi 200 ekor. Meningkatnya populasi sapi potong terutama dipicu oleh program bantuan sapi potong oleh dinas peternakan ke peternak yang ada di Kecamatan Pauh dan juga dari dana aspirasi dewan. Menurut Mulyanto dkk. (2013) setiap ekor sapi per hari menghasilkan kotoran sebanyak 10 – 30 kg, berpotensi menghasilkan 0.36m<sup>3</sup> biogas atau setara dengan 0.75 liter minyak tanah. Jika 200 ekor sapi dapat menghasilkan 72m<sup>3</sup> biogas setara dengan 150 liter minyak tanah.

Namun sangat disayangkan beberapa peternak malah membuang langsung kotoran sapi ke selokan dengan alasan untuk mempersingkat proses produksi. Ada juga yang menumpuk begitu saja kotoran sapinya, kalau diperlukan untuk pupuk pertanian baru diambil, hal ini akan menyebabkan pencemaran udara untuk ternak dan juga lepasnya gas metan ke udara lepas. Gas metan termasuk gas rumah kaca (green house gas), bersama dengan gas karbondioksida memberikan efek rumah kaca menyebabkan terjadinya fenomena pemanasan global, dimana menurut Rochintaniawati (2013) diperkirakan sekitar 75 ton gas metan dikeluarkan pemamah biak setiap tahunnya. Hal ini tidak perlu terjadi jika setiap peternak mempunyai instalasi biogas.

Prinsip pembuatan instalasi biogas adalah menampung limbah organik baik berupa kotoran ternak, limbah tanaman maupun limbah industri pertanian, kemudian memproses limbah tersebut dan mengambil gasnya untuk dimanfaatkan gas sebagai sumber energi serta menampung sisa hasil pemrosesan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik dan yang terbaru pengganti pakan lele pabrikaan. Sehingga secara tidak langsung akan berpengaruh positif terhadap lingkungan, diantaranya menurut Seadi dkk. (2008) membantu program pelestarian hutan, tanah dan air, mengurangi polusi udara, meningkatkan sanitasi lingkungan dan mendukung kebijakan pemerintah dalam menghilangkan subsidi BBM. Disamping itu pengembangan biogas secara tidak langsung mendukung program internasional yaitu mengurangi dampak negatif dari efek gas rumah kaca.

Permasalahan yang dihadapi mitra adalah 1) ternak yang dimiliki oleh Mitra 6 ekor sapi namun kotoran sapi ditumbuk begitu saja disebelah kandang dan minim pemanfaatan 2) Kotoran sapi mencemari lingkungan sekitar terutama pencemaran udara (bau) dan lingkungan sekitar (mengundang datangnya kuman penyakit), 3) Pemanfaatan kotoran sapi masih minimal oleh Mitra, sesekali digunakan untuk pupuk (hanya sebagai sampingan) sedangkan pupuk utama masih pupuk kimia seperti urea dan poska. 4) Bahan bakar untuk memasak sehari-hari masih memanfaatkan minyak tanah dan kayu bakar.

Adapun tujuan dari pengabdian ini adalah 1) membuat percontohan instalasi biogas plastik skala rumah tangga yang akan menjadi sumber inspirasi bagi peternak lainnya terutama di Kecamatan Pauh Padang, 2) memberikan pengetahuan kepada peternak pentingnya memanfaatkan kotoran ternak untuk meningkatkan menjaga lingkungan, 3) memberikan alternative meningkatkan ekonomi peternak dengan melakukan pengolahan pupuk organik menjadi pupuk organik cair, padat untuk petani dan juga pengganti pakan peternak ikan lele. 4) memanfaatkan gas bio untuk bahan bakar memasak sebagai pengganti minyak tanah.

## 2. MATERI DAN METODE

- Kerangka Pemecahan Masalah
  - a. Membuat instalasi biogas plastik skala rumah tangga
  - b. Melakukan penyuluhan, demonstrasi dan pelatihan pemanfaatan limbah peternakan menjadi bermanfaat seperti kotoran sapi menjadi biogas, pupuk organik padat dan cair dan beberapa alternative lainnya
- Khalayak Sasaran
  - a. Khalayak sasaran adalah salah seorang Peternak sapi yang berasal dari kecamatan Pauh Padang tepatnya di Jl.Dj wak Ketok Kel.Pisang
  - b. Beberapa orang peternak sapi yang berada di Kec. Pauh
  - c. Warga masyarakat sekitar yang berminat dengan pemanfaatan limbah peternakan menjadi biogas dan pupuk
- Metode yang Digunakan
  - a. Penyuluhan  
Metode ceramah yaitu memberikan materi pelatihan tentang pentingnya memperhatikan efek dari kotoran ternak yang dapat mengotori lingkungan dan penyumbang efek rumah kaca dari gas metan yang dilepaskan ke udara, pentingnya pembuat instalasi biogas yang dapat dimanfaatkan dalam bentuk gas bio, pupuk organik cair dan padat yang dapat meningkatkan perekonomian peternak
  - b. Pendampingan  
Selama pelaksanaan mitra didampingi oleh tim pengusul dan tenaga ahli instalasi biogas plastik
  - c. Rancang Bangun  
Pembuatan instalasi biogas plastik skala rumah tangga didampingi oleh tim pengusul dengan tenaga ahli.
  - d. Pelatihan Manajemen  
Pengembangan manajemen ternak sapi berwawasan lingkungan.
  - e. Pelatihan Produksi  
Metode Latihan yaitu mempraktekan penerapan teknologi tepat guna dalam mengolah kotoran ternak menjadi gas bio dan pupuk organik.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pemerintah konversi minyak tanah ke gas menuai kritik dimana-mana karena efek yang ditimbulkannya berupa tabung gas meledak dan beberapa orang warga luka ringan dan berat bahkan ada yang meninggal. Kerugian harta dan nyawa merupakan suatu tantangan disebabkan oleh tabung gas yang beredar merupakan proyek yang kurang pengawasan dan masyarakat kurang dibekali ilmu tentang teknis penggunaan gas. Gas elpiji merupakan gas murni dengan tekanan tinggi, jika bocor akan mudah terbakar dan meledak. Gas tidak meledak dan aman dipakai alternatifnya adalah biogas yaitu hasil pemanfaatan kotoran sapi.

Populasi sapi potong di Kecamatan Pauh sudah melebihi 200 ekor. Meningkatnya populasi sapi potong terutama dipicu oleh program bantuan sapi potong oleh dinas peternakan ke peternak yang ada di Kecamatan Pauh dan juga dari dana aspirasi dewan. Menurut Mulyanto dkk. (2013) setiap ekor sapi per hari menghasilkan kotoran sebanyak 10 – 30 kg, berpotensi menghasilkan 0.36 m<sup>3</sup> biogas atau setara dengan 0.75 liter minyak tanah. Jika 200 ekor sapi dapat menghasilkan 72 m<sup>3</sup> biogas setara dengan 150 liter minyak tanah.

Namun sangat disayangkan beberapa peternak malah membuang langsung kotoran sapi ke selokan dengan alasan untuk mempersingkat proses produksi. Ada juga yang menumpuk begitu saja kotoran sapinya, kalau diperlukan untuk pupuk pertanian baru diambil, hal ini akan menyebabkan pencemaran udara untuk ternak dan juga lepasnya gas metan ke udara lepas. Gas metan termasuk gas rumah kaca (green house gas), bersama dengan gas karbondioksida memberikan efek rumah kaca menyebabkan terjadinya fenomena pemanasan global, dimana menurut Rochintaniawati (2013) diperkirakan sekitar 75 ton gas metan dikeluarkan pemamah biak setiap tahunnya. Hal ini tidak perlu terjadi jika setiap peternak mempunyai instalasi biogas.

Prinsip pembuatan instalasi biogas adalah menampung limbah organik baik berupa kotoran ternak, limbah tanaman maupun limbah industri pertanian, kemudian memproses limbah tersebut dan mengambil gasnya untuk dimanfaatkan gas sebagai sumber energi serta menampung sisa hasil pemrosesan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik dan yang terbaru pengganti pakan lele pabrikaan. Sehingga secara tidak langsung akan berpengaruh positif terhadap lingkungan, diantaranya menurut Seadi dkk. (2008) membantu program pelestarian hutan, tanah dan air, mengurangi polusi udara, meningkatkan sanitasi lingkungan dan mendukung kebijakan pemerintah dalam menghilangkan subsidi BBM. Disamping itu pengembangan biogas secara tidak langsung mendukung program internasional yaitu mengurangi dampak negatif dari efek gas rumah kaca.

### **Aplikasi Teknologi Instalasi Biogas Plastik Skala Rumah Tangga**

Pembuatan instalasi biogas plastic skala rumah tangga telah dilaksanakan di jalan Dj Wak Ketok RT 2 RW VI Kelurahan Pisang Kecamatan Pauh Padang. Mitra memiliki 6 ekor sapi, 2 ekor diantaranya adalah pedet (anak sapi). Selain itu mitra juga memiliki 6 ekor kambing. Kotoran sapi mitra menumpuk tinggi di samping kandang (Gambar 1 dan 2). Pemanfaatan kotoran sapi masih terbatas pada pemanfaatan insidental jika ada yang meminta untuk pemupukan tanaman atau sesekali untuk pemupukan tanaman mitra yang juga berprofesi sebagai petani merangkap ketua RT 2.



Gambar 1 Tumpukan kotoran sapi, kandang



Gambar 2 Sapi dalam kandang

Selama ini mitra masih memberikan pupuk anorganik seperti poska dan urea untuk pemupukan tanamannya. Sesekali menggunakan pupuk organik hasil fermentasi air kelapa dengan sisa nasi yang ditambah saka selama 21 hari kemudian disemprotkan ke tanaman. Sedangkan kotoran sapi masih sebagai pupuk sampingan yang digunakan sesekali saja. Kondisi ini menyebabkan kotoran sapi malah sebagai limbah peternakan yang mengotori lingkungan, polusi udara terutama dalam kondisi lembab seperti pada musim hujan, menyumbang efek rumah kaca dari gas metan yang terbang ke udara bersama karbondioksida, juga sumber kontaminan yang membawa bibit penyakit dan memberikan efek lingkungan yang kotor dan tidak sehat.

Instalasi biogas plastic yang telah dipasang tanggal 20 September 2013 berukuran panjang 5 meter dibantu oleh tenaga ahli dari P3MP3I yang bergerak dibidang biogas dan

pembibitan. Proses pemasangan instalasi yang dilengkapi dengan saluran pemasukan larutan kotoran ternak dan pengeluaran sludge dimulai dari pengecekan adanya kebocoran pada instalasi dengan mengisikan udara ke dalam instalasi dan ditutup dengan air pada pipa pemasukan dan pengeluaran. Setelah dibiarkan beberapa waktu tidak ada perubahan kepadatan instalasi larutan kotoran sapi dapat diisikan.

Pembuatan larutan kotoran sapi dengan perbandingan kotoran dengan air, 1:1.5. Kotoran sapi diaduk rata dan dibuang rumput ataupun batang padi ataupun sampah lainnya yang akan mengganggu proses pemasukan dan pengeluaran kotoran melalui pipa. Kotoran sapi yang paling bagus dimasukkan dalam instalasi biogas adalah kotoran sapi yang masih baru karena gasnya belum menguap dan belum terjadi proses fermentasi lebih lanjut. Proses pengisian dilanjutkan sampai instalasi berisi  $\frac{3}{4}$  bagian, kemudian dibiarkan sampai terbentuk biogas. Lebih jelas pemasangan instalasi biogas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Pemasangan instalasi biogas plastik

Pemasangan tendon (pipa saluran biogas) dilakukan setelah 1 minggu. Sedangkan pemasangan kompor / tungku dilakukan setelah 2 minggu dari pemasukan larutan kotoran sapi pertama kali. Gas yang pertama terbentuk dibuang atau tidak dipakai karena banyak mengandung karbondioksida dan gas yang terbentuk setelah itu sudah dapat digunakan untuk memasak karena sudah tinggi kandungan metannya. Produksi gas lebih banyak terbentuk setelah 5 hari dari mulai terbentuk gas pertama kali. Produksi biogas dari instalasi telah dimanfaatkan mitra untuk memasak. Dalam satu hari sudah dapat memasak sekitar 2 jam untuk merebus air dan memasak makanan. Gambar penampung bioagas dan uji nyala api biogas dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Penampung biogas dan uji nyala api biogas

Instalasi biogas yang sudah terpasang yaitu instalasi biogas plastic skala rumah tangga sangat cocok di daerah Kota Padang yang rawan gempa besar namun juga memiliki beberapa kelemahan yaitu : 1) mudah terjadi kebocoran jika tidak cepat diamankan dari hewan peliharaan seperti kucing, ayam dll. Pengecekan kebocoran instalasi biogas dapat dilakukan dengan membasahi permukaan dengan air sabun. Kebocoran akan terlihat jika ada buih pada daerah yang bocor tersebut. 2) Alat penampung biogas yang terbuat dari plastic tidak memiliki tekanan sehingga jika biogas yang tersisa sudah mulai sedikit harus diberi tekanan / diberi beban di atas plastic supaya nyala api lebih besar.

### Temu ramah Pengabdian dengan Mitra dan Peternak

Pemanfaatan biogas masih terbatas untuk memasak, padahal masih dapat digunakan

untuk sumber listrik dengan mengalir ke biogas ke disel. Disel yang digunakan dimodifikasi dengan memberikan penyaring gas supaya tidak terjadi letupan. Dari disel dapat dimanfaatkan untuk lampu, setrika listrik, kompor listrik, mencas hp dan lain sebagainya seperti listrik pada umumnya. Malahan dinegara maju sudah dimanfaatkan sebagai bahan bakar mobil.

Selain biogas, instalasi biogas menghasilkan sludge berbentuk lumpur. Sludge sangat baik untuk pupuk tanaman karena mengandung unsure-unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N P dan K. Sludge juga dapat dipisahkan menjadi pupuk organik padat dan pupuk organik cair yang sama-sama dapat menyuburkan tanaman dan sudah diperjual belikan dipasaran. Mitra baru memanfaatkan sludge untuk pupuk tanaman pisang di sekitar rumah karena sludge yang dihasilkan belum banyak.

Pemanfaatan instalasi biogas dapat terus dilanjutkan dengan menambahkan seember larutan kotoran sapi ke dalam instalasi setiap harinya. Gas yang dihasilkan akan terus continue terbentuk dan dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar memasak sehari-hari pengganti minyak tanah yang sudah mulai langka di pasaran. Mitra telah menggunakan biogas untuk memasak sehari-hari sebagai pengganti minyak tanah untuk memasak air dan lauk-pauk.

Berdasarkan hasil uji coba nyala lampu dari beberapa larutan seperti : abu dapur (abu kayu), pupuk poska, urea, daun kacang kedele (kacang ramang) dan sludge biogas didapatkan nyala lampu lebih terang dari larutan abu dapur, daun kacang kedele dan sludge biogas sedangkan pupuk poska redup dan urea hanya sedikit memiliki nyala lampu (Gambar 4). Kemampuan beberapa larutan yang digunakan menghasilkan nyala lampu erat kaitannya dengan kandungan senyawa N, P, K yang ada pada bahan tersebut dan dibutuhkan oleh tanaman.

Larutan abu dapur merupaka sumber K yang tinggi dalam bentuk persenyawaan basa kuat sehingga memberikan nyala lampu yang terang. Larutan daun kacang ramang memiliki kandungan N yang tinggi dalam persenyawaan asam nitrit merupakan asam kuat yang menghasilkan nyala lampu yang terang. Sedangkan sludge biogas memiliki kandungan N cukup tinggi. Sehingga sludge biogas dapat lebih ditingkatkan mutunya dengan menambahkan abu dapur sumber K dan larutan daun kacang sebagai senyawa sumber N. Kemudian juga dapat ditambahkan abu tulang sebagai sumber P.

Selain penting untuk tanaman ternyata sludge dari instalasi biogas dapat sebagai penyubur plankton pada kolam lele. Plankton tersebut dapat sebagai makanan organik lele yang menghasilkan lele organik. Beberapa keuntungan dapat diperoleh dengan beternak lele organik salah satunya modal untuk pembelian pakan dapat dihemat.

#### **4. KESIMPULAN**

Aplikasi teknologi instalasi biogas plastik skala rumah tangga di Kecamatan Pauh Padang sudah dilaksanakan yaitu peternak sapi di jalan Dj Wak Ketok RT 2 RW VI Kelurahan Pisang Kecamatan Pauh Padang. Mitra sangat antusias selama proses pelaksanaan yang membutuhkan waktu hampir 3 bulan. Mitra memiliki 6 ekor sapi, 2 ekor diantaranya adalah pedet (anak sapi). Selain itu mitra juga memiliki 6 ekor kambing. Kotoran sapi mitra menumpuk tinggi di samping kandang dan minim pemanfaatan. Setelah pengabdian, Mitra tetap memanfaatkan teknologi biogas untuk memasak sehari-hari dan sludge untuk pupuk tanaman. Instalasi terus dimanfaatkan dengan menambahkan larutan kotoran sapi setiap harinya ke dalam instalasi. Mitra sangat merasakan manfaat dari pemasangan instalasi dan

Seminar Nasional Dampak Perubahan Iklim Terhadap Biodiversitas Pertanian Indonesia, Payakumbuh, 21 September 2016  
beberapa peternak disekitar juga antusias terhadap teknologi instalasi biogas plastic ini.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penghargaan dan ucapan terimakasih ditujukan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya pengabdian kepada masyarakat ini. Pengabdian ini dibiayai oleh DIPA Universitas Andalas Tahun Anggaran 2013, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat Berbasis Program Studi Dana DIPA Universitas Andalas Nomor : 01/UN.16/PPM/Prodi/I/2013 Tanggal 5 Juni 2013. Selanjutnya Rektor Universitas Andalas, Ketua LPPM Unand, Dekan Fakultas Peternakan dan Ketua Prodi Peternakan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, A. 2011. Pembuatan Digester Biogas Skala Rumah Tangga Menggunakan Kotoran Ternak Sapi. Tim Pengabdian Masyarakat Dana DIPA. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Anehseha. 2010. Budidaya Ikan Lele. <http://anehseha.student.ac.id>. 14 Januari 2013. Jam 12.00am.
- Kecamatan Pauh. 2009. Kecamatan Pauh. [www.pauh-nagacityber.com](http://www.pauh-nagacityber.com) Diakses Februari 2009 jam 07.00pm
- Mulyanto, A. Hermawan, Muntoha dan Widagdo. 2013. Rekomendasi Teknologi Instalasi Biogas Drum Skala Rumah Tangga.
- Purwati, E., Juliyarsi, I dan Sandra, A. 2008. Pemanfaatan Limbah Hasil Ternak sebagai Sumber Energi Alternatif dan Pupuk. Laporan Hasil Penelitian. Didanai oleh Ristek.
- Rohintaniawati, D. 2013. Pembuatan Biogas. [http://File.upi.edu/Direktori/FMIPA/Jur.\\_PEND.\\_BIOLOGI/DIANA\\_ROCHINTANIAWATI](http://File.upi.edu/Direktori/FMIPA/Jur._PEND._BIOLOGI/DIANA_ROCHINTANIAWATI). 03 Maret 2013. Jam 09.00pm
- Sadi, T.A., D. Rutz, H. Prassl, M. Kottner, T. Finsterwalder, S. Volk and R. Janssen. 2008. Biogas Handbook. <http://lemvigbiogas.com>. 14 Januari 2013. Jam 10.00am.
- Setiawan, A.I. 2007. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Ed.revisi. Cet. VII. Penebar Swadaya. Jakarta.