

Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Sebagai Energi Alternatif untuk Skala Rumah Tangga studi kasus Peternak Sapi di Desa Cot Girek Kota Lhokseumawe

Muhammad Razi¹, Turmizi², Ramzi Jalal³*

¹² *Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe*

³ *Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe*
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹razi.pnl@pnl.ac.id

Abstrak

Sering terputusnya pasokan gas untuk rumah tangga dan tingginya harga ditingkat pengecer serta naiknya tarif listrik untuk rumah tangga menjadi suatu kesulitan bagi masyarakat Desa Cot Girek, dalam memenuhi kebutuhan memasak sehari-hari. Profesi masyarakat umumnya adalah peternak sapi baik milik pribadi maupun milik orang lain. Ketersediaan limbah kotoran sapi yang melimpah disekitar rumah penduduk belum dapat dimanfaatkan dengan baik oleh para peternak, limbah kotoran sapi yang dihasilkan selama ini dikeluarkan dari kandang dan dibiarkan berserakan di sekitar kandang akan menimbulkan polusi yang sangat mengganggu, menjadi sumber penyakit, dan menyebabkan sapi peliharaan mitra kurang sehat sehingga mengurangi produktivitas. Dari permasalahan yang ada serta ketersediaan sumber di desa tersebut maka dilakukan suatu kegiatan dalam bentuk IbM untuk mengurangi ketergantungan mitra pada pasokan LPG untuk kebutuhan memasak, meningkatkan pendapatan mitra melalui penjualan pupuk organik dan mengurangi konsumsi listrik, serta mampu melakukan manajemen pengelolaan limbah kotoran sapi dengan baik. Metode penyelesaian permasalahan mitra dilakukan dengan membangun dua reaktor biogas berkapasitas 8100 liter (*Fixed dome digester*) sebagai penampung limbah kotoran sapi dan kapasitas 200 liter (*Floating dome digester*) untuk menampung gas-bio yang dihasilkan dari hasil proses fermentasi, pelatihan instalasi pipa-pipa saluran gas kerumah mitra, memodifikasi kompor gas ke biogas dan memodifikasi lampu petromak berbahan bakar biogas. Luaran kegiatan IbM dari aspek ekonomi; telah berhasil mengurangi pengeluaran untuk membeli LPG, menghemat pemakaian listrik untuk penerangan dan menghasilkan pendapatan tambahan dari penjualan pupuk organik (slury). Dari aspek manajemen dan kesehatan, mitra mampu melakukan manajemen pengelolaan limbah kotoran sapi, sehingga limbah tidak berserakan dan tidak menimbulkan polusi terhadap lingkungan sekitar.

Kata kunci : *Reaktor Biogas, LPG, Fermentasi, slury, fixed dome digester, Floating dome digester*

Abstract—

Frequent disconnection of gas supply for households and high prices at retail level and rising electricity tariffs for households are a difficulty for the people of Cot Girek Village, in meeting their daily cooking needs. The community profession in general is cattle breeders both private and other people's property. The availability of abundant cow manure around people's homes cannot be used properly by farmers, the waste of cow manure produced during this time is removed from the cage and left scattered around the cage will cause very disturbing pollution, a source of disease, and cause partner cattle unhealthy thus reducing productivity. From the existing problems and the availability of sources in the village, an activity was carried out in the form of IbM to reduce partner dependence on LPG supply for cooking needs, increase partner income through organic fertilizer sales and reduce electricity consumption, and be able to properly manage cow manure. The method of solving partner problems is done by building two biogas reactors with a capacity of 8100 liters (Fixed Dome Digester) as a container for cow manure and 200 liters of capacity (Floating Dome Digester) to accommodate bio-gas produced from fermentation processes, installation of pipeline installation gas at the partner's house, modify the gas stove to the biogas and modify the biogas-fueled Petromak lamp. The output of IbM activities from the economic aspect; has been succes to reduce expenditure to buy LPG, save electricity usage for lighting and generate additional income from selling organic fertilizer (slurey). From the aspect of management and health, partners are able to manage the management of cow manure, so that waste is not scattered and does not cause pollution to the surrounding environment.

Keyword : *Biogas reactor, LPG, Fermentation, slurry, fixed dome digester, Floating Dome digester.*

I. PENDAHULUAN

Desa Cot Girek berada dikaki bukit Buket Rata dengan luas wilayah sekitar 180 km², dimana topografi wilayahnya terdiri dari persawahan dengan sistem tadah hujan, perkebunan, perumahan penduduk dan tanah kosong. Pekerjaan utama penduduk desa ini selain bertani, pegawai negeri dan wiraswasta, sebagian besar penduduk desa tersebut menjadi peternak sapi, banyaknya populasi sapi di desa ini yang dipelihara oleh penduduk setempat, menimbulkan beberapa dampak positif dan juga dampak negatif bagi penduduk desa, dampak positifnya kebutuhan daging untuk konsumsi masyarakat bisa terpenuhi dengan harga beli yang tidak terlalu mahal, selain itu bagi masyarakat yang memerlukan pupuk kandang dapat mengambil secara gratis di kandang kadang para peternak sapi. Sedangkan dampak negatifnya keberadaan

hewan ternak sapi disekitar perumahan penduduk menghasilkan banyak limbah kotoran sapi yang berserakan di jalan jalan utama desa, dilingkungan perumahan penduduk, akibatnya selain mengurangi keindahan jalan dan desa juga dapat menimbulkan berbagai jenis penyakit akibat banyaknya lalat yang berterbangan dan rentannya anak anak dan orang orang dewasa terserang oleh penyakit jamur kulit dan diare. Selain masalah lingkungan masalah lain yang dialami oleh hampir 70 persen penduduk desa tersebut adalah masalah domestik yang berhubungan dengan kebutuhan bahan bakar gas untuk keperluan memasak dan juga untuk kebutuhan energi listrik, kondisi saat ini harga tarif dasar listrik semakin tinggi seiring kebijakan pemerintahan Jokowi – JK yang mencabut subsidi listrik untuk pemakaian 4 KWH keatas, sementara untuk kebutuhan energi memasak yang bersumber dari bahan bakar LPG, keberadaanya semakin dibatasi sehingga harga bahan bakar LPG bersubsidi 3 kg ditingkat

pengecer harus ditebus oleh ibu rumah tangga Rp. 25.000 / tabung, dan keberadaannya juga tidak terjamin dari segi kontinuitas. Keadaan ini tentu sedikit banyaknya akan berpengaruh pada kesejahteraan masyarakat.

Berdasarkan permasalahan diatas perlu dilakukan manajemen pengelolaan limbah kotoran sapi dengan baik dan penerapan teknologi pemanfaatan limbah kotoran sapi menjadi energi alternatif melalui proses fermentasi didalam reaktor biogas. Instalasi reaktor biogas merupakan penerapan ipteks yang sangat bermanfaat bagi mitra khususnya dan masyarakat sekitar umumnya, mengingat ketersediaan bahan baku berupa kotoran sapi untuk menghasilkan gas metana yang sangat melimpah di desa Cot Girek. Biogas dapat dipakai sebagai sumber energi selayaknya BBM atau BBG. Nilai kalor (*heating value*) rata-rata biogas mencapai kisaran 4.700-6.000 kkal/m³ (20-24 MJ/m³). Dengan nilai kalor sebesar itu, penggunaan 1 m³ biogas (dihasilkan oleh 1-1,5 ekor kotoran sapi per hari) akan setara dengan energi yang dihasilkan oleh:

- 0,46 kg LPG
- 0,52 liter minyak diesel (solar)
- 1,8 liter gasoline
- 0,62 liter liter minyak tanah (kerosin)
- 0,6 liter minyak mentah (crude oil)
- 1,1 liter alkohol
- 1,4 kg batubara
- 4,7 kWh listrik
- 3,5 kg kayu bakar

Berdasar konversi di atas [7], maka nilai aplikasi 1 m³ biogas dipalangan mampu melakukan kegiatan-kegiatan seperti:

- Memasak untuk keperluan keluarga (5-6 orang) selama tiga jam.
- Menyalakan lampu listrik 60 watt selama enam jam.
- Menjalankan motor berkekuatan 1 hp selama dua jam.
- Menggerakkan truk berbobot 3 ton sejauh 2,8 km.
- Membangkitkan listrik sebesar 1,25 kW

1.1. Proses pembuatan biogas

Proses pembuatan biogas dilakukan secara fermentasi yaitu proses terbentuknya gas metana dalam kondisi anaerob dengan bantuan bakteri anaerob di dalam suatu digester sehingga akan dihasilkan gas metana (CH₄) dan gas karbon dioksida (CO₂) yang volumenya lebih besar dari gas hidrogen (H₂), gas nitrogen (N₂) dan asam sulfida (H₂S). Proses fermentasi memerlukan waktu 7 sampai 10 hari untuk menghasilkan biogas dengan suhu optimum 35⁰ C dan pH optimum pada *range* 6,4 – 7,9. Bakteri pembentuk biogas yang digunakan yaitu bakteri anaerob seperti *Methanobacterium*, *Methanobacillus*, *Methanococcus* dan *Methanosarcina* [2].

Biogas yang dibuat dari kotoran hewan lebih sering dipilih sebagai bahan pembuat biogas, jenis dari kotoran ternak sapi mengandung gas metana (CH₄) sebesar 55 – 65 %, gas karbon dioksida (CO₂) sebesar 30 – 35 % dan sedikit gas hidrogen (H₂), gas nitrogen (N₂) dan juga memiliki keseimbangan nutrisi yang baik relative dapat diproses secara biologi [3]. Pada dasarnya teknik pembuatan biogas sangat sederhana dengan cara memasukkan kotoran ternak sapi kedalam pembangkit biogas yang disebut digester. Pada digester terjadi proses penguraian material organik yang terjadi secara anaerob (tanpa oksigen). Pada umumnya, biogas dapat terbentuk pada hari ke 4 – 5 setelah digester diisi dan

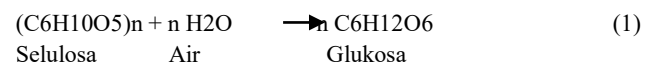
mencapai puncak pada hari ke 20-25. Dengan pemanfaatan biodigester dapat mengurangi emisi gas metana (CH₄) yang dihasilkan pada komposisi bahan organik yang diproduksi dari sector peternakan karena kotoran sapi tidak dibiarkan terdekomposisi secara terbuka melainkan difermentasi menjadi energi gas bio [1].

Reaksi kimia pembuatan biogas (gas metana) ada 3 tahap, yaitu :

1. Reaksi Hidrolisa (Tahap pelarutan)

Pada tahap ini bahan yang tidak larut seperti selulosa, polisakarida dan lemak diubah bahan yang larut dalam air seperti karbohidrat dan asam lemak. Tahap pelarutan berlangsung pada suhu 25^o C di digester [2].

Reaksi :

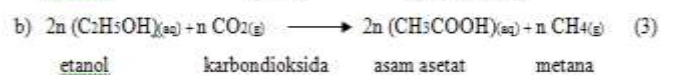
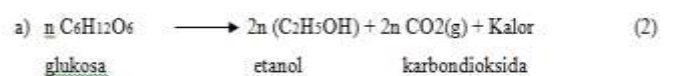


2. Reaksi Asidogenik (Tahap pengasaman)

Pada tahap ini, bakteri asam menghasilkan asam asetat dalam suasana anaerob. Tahap ini berlangsung pada suhu 25^oC di digester [2].

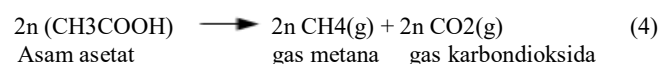
Reaksi :

3. Reaksi Metanogenik (Tahap gasifikasi)



Pada tahap ini, bakteri metana membentuk gas metana secara perlahan secara anaerob. Proses ini berlangsung selama 14 hari dengan suhu 25⁰C di dalam digester. Pada proses ini akan dihasilkan 70% CH₄, 30 % CO₂, sedikit H₂ dan H₂S [2].

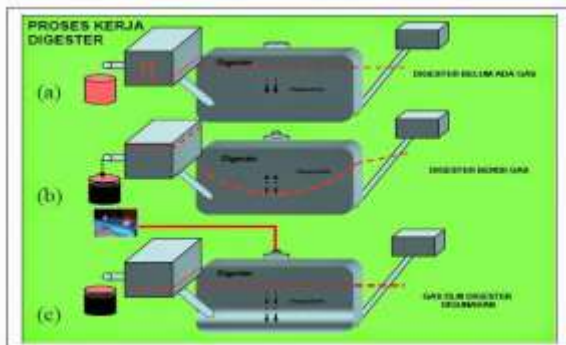
As Reaksi :



1.2. Prinsip Kerja Reaktor Biogas

Kotoran sapi yang ada didalam kandang, dikumpulkan dan dimasukkan kedalam tabung penampung/pengaduk, selanjutnya bahan baku tersebut diencerkan dengan menambahkan air sehingga perbandingannya kira—kira 1:1, kemudian dilakukan pengadukan sampai merata. Bahan-bahan yang tidak berguna dan diperkirakan mengganggu proses pembuatan biogas (seperti kayu, batu dan bahan-bahan yang keras) diambil. Kemudian bahan tersebut dialirkan kedalam reaktor pemroses atau digester. Tahapan selanjutnya bahan baku tersebut difermentasi didalam *fixed dome digester*, proses fermentasi bahan baku sampai menjadi gas bio biasanya membutuhkan waktu 4–15 hari, tergantung dari bahan dan aktivitas mikro organism dalam memproses bahan baku menjadi biogas. Gas bio pertama tersebut biasanya berwarna biru kemerahan dan apinya sering terputus-putus. Hal ini disebabkan karena adanya udara atau uap air yang tersisa pada saat awal pembuatan digester. Namun seiring dengan terus dimanfaatkannya gas bio, maka oksigen atau

uap air akan habis dan secara berangsur-angsur api yang dibakar akan berwarna biru. Gas yang dihasilkan kemudian dimanfaatkan sebagai sumber energi/panas untuk memasak, penerangan atau untuk kebutuhan lainnya. Tahapan akhir adalah pengambilan dan pemanfaatan sisa limbah, bahan baku yang telah difermentasi akan menghasilkan gas sedangkan sisa hasil pemrosesan akan menjadi pupuk (pupuk cair dan padat), akibat adanya tekanan gas didalam digester utama gambar 2. (proses kerja digester) , maka pupuk tersebut akan terdesak keluar melalui pipa outlet dan masuk kedalam bak penampungan slury. Sisa bahan ini masih mempunyai kandungan N tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik siap pakai. Karena gas nya sudah diambil, maka sisa limbah hasil pemrosesan tersebut mempunyai sifat tidak berbau. Sisa bahan hasil pemrosesan limbah masih mempunyai kandungan air yang tinggi di bagian atasnya, sehingga sesuai untuk langsung digunakan sebagai pupuk tanaman sayuran, sedang bagian bawahnya berupa lumpur. Lumpur tersebut apabila diendapkan dapat dijadikan sebagai pupuk padat, kemudian dikemas dan dapat dijual. Selain itu, pupuk yang cair dapat diproses menjadi pestisida alami cair dengan menambahkan bahan seperti daun nimba, empon-empon atau bahan lainnya.



Gambar 1. Prinsip kerja reaktor biogas [5]

(Gb. 1a). Apabila gas sudah diproduksi, maka ruang digester akan tertekan oleh gas, sehingga limbah yang ada dalam digester akan terdorong ke tabung penampung limbah hasil pemrosesan. Sebaliknya apabila gas dimanfaatkan untuk memasak atau penerangan, maka ruang gas dalam digester akan berkurang dan diisi lagi dengan bahan baku dari bak penampung limbah. Jadi antara digester dan bak penampung hasil pemrosesan saling berhubungan dan sangat berpengaruh terhadap volume gas yang diproduksi (Gb. 1b dan 1c).

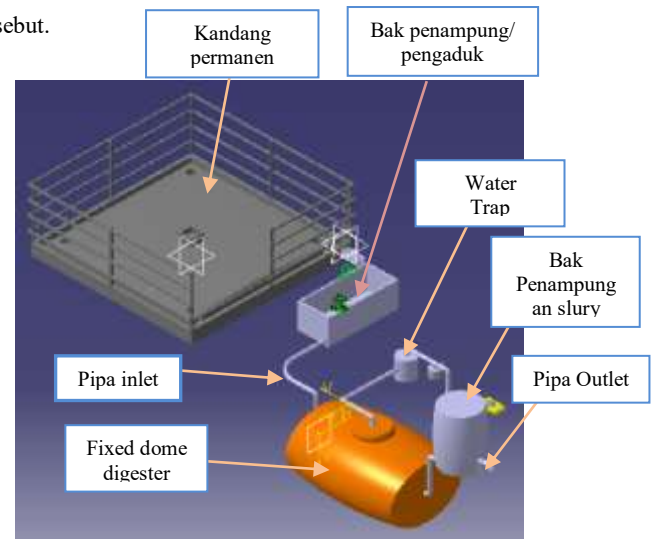
Tujuan dari kegiatan IbM ini adalah selain untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar LPG untuk kebutuhan memasak, menghemat penggunaan listrik untuk penerangan. Output lainnya berupa terciptanya lingkungan perumahan penduduk yang bersih dari limbah kotoran sapi, sehingga kesehatan penduduk menjadi lebih baik dan juga sekaligus memperkenalkan teknologi ramah lingkungan bagi

penduduk lainnya didesa Cot Girek kecamatan Muara Dua , hokseumawe.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Kontruksi Reaktor Biogas

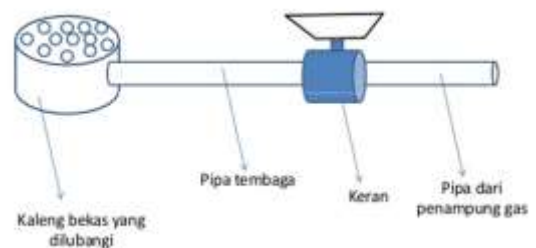
Untuk menyelesaikan permasalahan kedua mitra dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu dengan penerapan teknologi tepat guna dan pelatihan. Penerapan teknologi tepat guna berupa instalasi reactor biogas berkapasitas 8000 liter seperti ditunjukkan pada gambar 2, dan pelatihan cara instalasi reactor biogas, cara instalasi saluran/pipa-pipa gas dari reactor utama ke reaktor penampung gas, dari reactor penampung gas ke perumahan mitra, cara memodifikasi kompor gas ke biogas atau membuat kompor biogas dengan memanfaatkan kaleng-kaleng bekas. Kedua mitra juga diajarkan cara memodifikasi dan menggunakan lampu petromak menjadi lampu biogas, diberikan pelatihan cara mem-packing pupuk padat organik, serta cara pengoperasian dan perawatan reaktor biogas. Berdasarkan dua metode pendekatan yang diberikan kedua mitra sudah dapat mentransfer pengetahuannya kepada peternak lainnya yang ada di desa tersebut.



Gambar 2. Instalasi reaktor biogas pada program IbM

2.2 Modifikasi Kompor LPG Menjadi Kompor Biogas

Kompor biogas dapat dibuat dengan cara yang sederhana yaitu dengan menyediakan pipa tembaga untuk saluran gas dan kaleng atau seng yang dilubangi sebagai saluran api, selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.



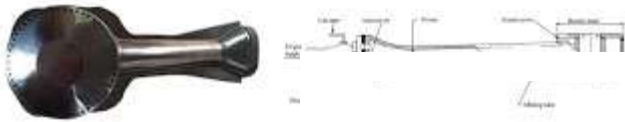
Gambar 3. Instalasi kompor biogas sederhana

Modifikasi kompor gas LPG yang digunakan untuk kompor biogas dilakukan dengan menutup lubang udara disekitar pemantik dengan kertas. Hal ini dimaksudkan agar gas bio tidak banyak

terbuang karena langsung menuju lubang pengeluaran gas. Disamping itu, penutupan lubang ini juga dimaksudkan untuk menyesuaikan sifat gas bio yang tekanannya lemah, berbeda dengan gas LPG yang mempunyai tekanan yang kuat.

Adapun Langkah-langkah untuk memodifikasi adalah sebagai berikut:

1. Siapkan kompor LPG baik yang model satu burner atau dua burner.
2. Angkat tungku kompor (grid), burner berikut tatakan, yang terlihat biasanya terdapat kawat kecil sebagai pengunci pada batangan besi dimana dudukan itu menempel. Bisa dibuka pakai tangan. Kemudian diangkat dudukan burnernya.
3. Lakukan pembongkaran, kemudian kita ambil bagian dudukan Burner kompor tersebut, seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Dudukan burner kompor LPG

Setelah itu atur bagian penutup /pengaturan pencampuran sirkulasi udara (*Primary air opening*) yang terletak pada bagian belakang dudukan burner kompor LPG.

4. Pada bagian *Injector Jet* atau Spuyer gas, Lakukan pengeboran dengan menggunakan bor besi dengan diameter 1,5 mm sampai dengan 2 mm. dengan ini akan selesai proses modifikasi kompor LPG, dan kompor tersebut tinggal dipasang kembali komponen yang dimodifikasi tersebut dan telah siap digunakan untuk kompor biogas.
5. Lubang udara yang ada disamping pipa ditutup dengan menggunakan resin dan pengeras agar gas bio tidak terbuang sia sia.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Reaktor Biogas dan Fasilitas Pendukungnya

Penerapan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan mitra adalah dengan membangun reaktor biogas skala menengah seperti diperlihatkan pada gambar 5 reaktor utama dari biogas terbuat dari tangki air berkapasitas 8100 liter merek Piguin yang dilengkapi dengan saluran inlet untuk memasukkan limbah kotoran sapi yang berfungsi sebagai bahan dasar untuk menghasilkan biogas, saluran outlet untuk mengeluarkan limbah kotoran sapi yang kadar gasnya sudah habis, kedua saluran ini ditempatkan pada dasar reaktor biogas dan terbenam oleh air untuk mencegah biogas yang dihasilkan keluar melalui kedua saluran ini. Sementara fasilitas pendukung lainnya seperti saluran penyalur gas bio ditempatkan pada bagian atas reaktor biogas seperti terlihat pada gambar 6.

Seluruh konstruksi reaktor ditanam didalam tanah, untuk mengurangi terjadinya kontaminasi dengan sinar matahari sehingga bakteri anaerob dapat mempercepat terjadi proses pembusukan terhaap kotoran sapi yang masuk kedalam reaktor utama.

Gambar 5 dan 6. Reaktor biogas dan fasilitas pendukungnya

3.2. Pembangunan Lantai kandang

Lantai kandang merupakan salah satu fasilitas pendukung untuk menunjang keberhasilan program IbM ini, lantai kandang dibuat dari beton cor dengan ketebalan 10 cm

dan lebar 24 m², pada kedua sisinya dibuat dengan sudut kemiringan 15⁰ dan saluran pengarah untuk memudahkan mitra mengalirkan limbah kotoran dan kencing sapi kedalam bak pengontrol. Gambar 7a. Kondisi lantai kandang sebelum implementasi program IbM, sedangkan gambar 7.b kondisi lantai kandang setelah implementasi program IbM



a

b

Gambar 7. (a) kondisi kandang sebelum pelaksanaan program IbM dan (b) kondisi lantai kandang setelah penerapan program IbM

3.3. Pembangunan Bak Kontrol (Mixer)

Bak kontrol dibuat dengan dimensi 100 cmx100 cmx100 cm dengan material dari batu bata dan beton permanen, yang dilengkapi dengan screen, bak kontrol berfungsi untuk proses pencairan limbah kotoran sapi dan pemisah benda padat yang tidak dapat diuraikan oleh bakteri anaerob sebelum kemudian dialirkan kedalam reaktor biogas utama. Gambar 8.a dan 8.b, menunjukkan bak kontrol sebelum dan sesudah proses pengisian veses sapi, pada gambar 8.b veses sapi yang masuk dalam bak kontrol diaduk secara merata dengan mencampurkan air dan veses dengan perbandingan 1:1, sedangkan benda padat yang tidak melewati screen dibuang dari bak kontrol untuk mencegah terjadi kerusakan pada reaktor utama biogas.



a.

b

Gambar 8.a konstruksi bak kontrol (b). Proses pengadukan veses dan air dengan perbandingan 1:1

3.4. Instalasi Water Trap (perangkap air)



Gambar 9. Water trap sebagai perangkap H₂O

Water trap dipasang untuk mencegah kandungan air masuk kedalam tabung penampung biogas, fungsi *water trap* digunakan untuk memerangkap dan mencegah kandungan air mengalir kedalam kompor pada saat terjadinya proses pembakaran, sehingga nyala api yang dihasilkan akan lebih sempurna. *Water trap* dibuat dari material khusus yaitu hoosing heery yang digunakan pada proses penyaringan air atau water sedimenter. *Water trap* gambar 9, juga dapat difungsikan sekaligus sebagai penampung biogas, *water trap* yang digunakan pada program IbM ini berdiameter 50 cm dengan ketinggian 75 cm.

3.5 Output dari Kegiatan IbM

Setelah 15 hari sejak limbah kotoran sapi dimasukkan kedalam reactor biogas, tepatnya tanggal 24 September 2016 melalui proses fermentasi biogas telah berhasil dimanfaatkan untuk keperluan memasak kedua mitra. Mitra kedua atas nama Husnan dengan menggunakan kompor gas manual tanpa pemantik telah dapat menggantikan gas LPG dengan gas bio yang dihasilkan dari limbah kotoran sapi. Gambar 10 menunjukkan hasil pembakaran dari biogas menghasilkan nyala api yang sama kualitasnya dengan hasil pembakaran gas LPG. Ini tentu saja sangat membantu kedua mitra dalam menekan biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli gas LPG. Setiap bulan biasanya kedua mitra harus mengeluarkan biaya untuk membeli gas LPG sebesar Rp. 75.000 – Rp. 100.000,00. Dengan adanya program IbM ini telah membantu meringankan beban mitra dalam menekan biaya pembelian LPG.



Gambar 10. Biogas yang telah berhasil dimanfaatkan oleh kedua mitra



Gambar 11. Proses pemampatan biogas kedalam tabung kompresor



Gambar 12. Bentuk nyala api kompor LPG berbahan bakar biogas

sedangkan mitra pertama atas nama Abdullah pelaksana kegiatan IbM melakukan modifikasi dan pengujian dengan memanfaatkan biogas kedalam compressor bertekanan 150 lb/in², dimana biogas yang telah dimanfaatkan dalam tabung compressor pada tekanan 50 lb/in² kemudian dialirkan kedalam kompor gas merek Rinai, proses pemampatan biogas dapat dilihat pada gambar 11. Selanjutnya dilakukan pengujian apakah gas bio yang telah dihasilkan bisa digunakan pada kompor gas LPG. Berdasarkan hasil pengujian, gas bio yang telah dimanfaatkan juga bisa digunakan untuk keperluan memasak dan dapat disimpan dalam tabung compressor selama 4 hari. Hasil pembakaran gas bio menggunakan kompor gas berpemantik dapat dilihat pada gambar 12.

3.6 Output kegiatan IbM untuk Penerangan

Pada tahap ini pelaksana kegiatan IbM DIKTI PNL 2016, juga telah berhasil memanfaatkan gas bio untuk mengurangi pemakaian listrik rumah tangga, dengan memanfaatkan biogas dan memodifikasi lampu petromak yang ada dirumah mitra dengan melebarkan lubang spuyer dan mengganti alat ukur tekanan pada tangki lampu dengan nosel. Nosel ini berfungsi sebagai saluran masuknya gas bio kedalam tangki lampu, hasil dari modifikasi ini dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Hasil modifikasi lampu petromak menjadi lampu biogas

IV. KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan IbM untuk peternak sapi didesa Cot Girek kecamatan Muara Dua dapat disimpulkan, antara lain : Telah terinstalasi sebuah reactor biogas skala menengah dengan kapasitas 8100 liter yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan pada pasokan listrik dan menghilangkan ketergantungan pada pasokan gas LPG. Disamping itu dengan adanya satu unit reactor biogas, limbah kotoran sapi yang selama ini tersebar disekitar perumahan penduduk yang ada disekitar kandang sudah menjadi lebih bersih dan terbebas dari pencemaran lingkungan, Kondisi kesehatan penduduk disekitar kandang menjadi lebih baik begitu juga dengan kondisi kesehatan ternak hewan menjadi lebih baik dibandingkan sebelumnya. Dan Kedua mitra yang terlibat langsung dalam proyek ini dapat menghemat belanja sehari – hari dari pengurangan biaya pembelian gas LPG.

Selain itu pendapatan mitra juga akan meningkat dari hasil penjualan pupuk organik.

REFERENSI

- [1] Amaru,K., M. Abimayu, DY. Sari, dan I. Kamelia. Teknologi "Digester" Gas Bio Skala Rumah Tangga. [http://www.Pikiran Rakyat Cyber Media](http://www.PikiranRakyatCyberMedia), 2004.
- [2] Harasmowicz, M., P. Orluk, G. Zakrzewska-Trznadel and A.G. Chmielewski, Application of Polyimide Membranes for Biogas Purification and Enrichment, *Journal of Hazardous Materials*, 2007, vol. 144, pp. 698 – 702.
- [3] Pambudi, N. A., 2008. Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif. [http://www.dikti.org/?q = node/99](http://www.dikti.org/?q=node/99) [25 Feb 2008].
- [4] Horikawa, M.S., Rossi, F., Gimenes, M. L., Costa, C. M. M. and Da-Silva, M. G. C. 2004. Chemical Absorption of H₂S for Biogas Purification. Brazilian.
- [5] Hambali, E., Musdalipah, S., Halomowan, A.T., Pattiwiri, A. W. dan Hendroko, R. 2007. *Teknologi Bioenergi*, PT AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- [6] Suyitno, 2009, *Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBio) yang Dilengkapi dengan Kompresi Biogas*, Balitbang, Jateng
- [7] <https://airsungaikelasatu2020.wordpress.com/teknologi-pengendalian-limbah.../biogas>. 29 Des 2008