

PEMANFAATAN LIMBAH KOTORAN TERNAK SAPI MENJADI BIOGAS DAN PUPUK ORGANIK

Ninik Indawati, Enike Dwi Kusumawati, Waluyo Edi Susanto

Universitas Kanjuruhan Malang
n.indawati@yahoo.com; enike@unikama.ac.id; waluyo_edi@ymail.com

Abstract

Village community Sumberwetan and Kareng Lor needs to be improved earnings, including through the use of beef cattle waste to biogas and organic fertilizer. Thus the need for the application of science and technology of waste utilization beef cattle using a biodigester at a price affordable by the community that the plastic biodigester. The method used in the application of science and technology of biogas technology and processing plastic residue into organic fertilizer includes several stages, namely: (1) Making the installation of biogas and biogas treatment plant residues; (2) Training of organic fertilizer; (3) Training of production management and marketing of organic fertilizer. The results achieved in this IbM program among others based activity Pre test and Post Test gained 80% increase in farmers' knowledge about the utilization of waste breeder beef cattle farms as producing biogas and organic fertilizer.

Keywords: *biogas, biodigester and organic fertilizer*

Abstrak

Pengabdian melakukan monitoring dan ditemukan permasalahan yaitu kelompok peternak belum mempunyai ketrampilan dan pengetahuan tentang pengolahan limbah kotoran ternak untuk diolah menjadi bernilai ekonomis. Sehingga perlu adanya penerapan ipteks pemanfaatan limbah sapi potong dengan menggunakan biodigester dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat yaitu biodigester plastik. Metode yang digunakan meliputi: (1) Pembuatan instalasi biogas dan instalasi pengolahan residu biogas; (2) Pelatihan pembuatan pupuk organik; (3) Pelatihan manajemen produksi dan pemasaran pupuk organik. Hasil yang dicapai pada program IbM ini antara lain berdasarkan kegiatan *Pre Test* dan *Post Test* diperoleh 80% peningkatan pengetahuan petani peternak tentang pemanfaatan limbah peternakan sapi potong sebagai penghasil biogas dan pupuk organik. Pemahaman khalayak sasaran terhadap proses pembuatan instalasi biogas dan residu biogas dengan cara pengamatan secara langsung di lokasi yang dijadikan percontohan meningkat menjadi 95%. Penerapan ipteks yang dilaksanakan di Desa Kareng Lor dan Sumberwetan ini telah berhasil menghasilkan biogas sebagai sumber energi alternatif bagi peternak.

Kata Kunci: biogas, biodigester, pupuk organik

A. PENDAHULUAN

Wilayah Kelurahan Sumber Wetan dan Kareng Lor Kecamatan Kedopok terletak di Kota Probolinggo Propinsi Jawa Timur. Jarak Kecamatan Kedopok dari Malangberjarak \pm 120 km dengan waktu tempuh \pm 120 menit dapat di tempuh dengan kendaraan roda dua dan roda empat. Ditinjau dari Geografisnya, Kecamatan berbatasan dengan sebelah utara Kecamatan Kanigaran, Kecamatan Wonoasih (sebelah Timur), Kecamatan Sumberasih dan Kecamatan Wonomerto Kabupaten Probolinggo (sebelah Selatan), dan Kecamatan Kademangan Kota Probolinggo (sebelah Barat).

Kecamatan Kedopok merupakan kecamatan dengan luas wilayah terluas diantara 5 kecamatan di Kota Probolinggo. Luasnya mencapai 13,624 Km² yaitu 24,04% dari luas Kota Probolinggo (56,667 Km²). Luas wilayah Kecamatan Kedopok terbagi atas 6 kelurahan, yaitu Kelurahan Sumber Wetan dengan luas 4,876 Km² (35,79%), Kelurahan Kareng Lor 2,345 Km² (17,21%), Kelurahan Kedopok 1,102 Km² (8,09%), Kelurahan Jrebeng Kulon 1,530 Km² (11,23%), Kelurahan Jrebeng Wetan 0,905 Km² (6,64%) dan Kelurahan Jrebeng Lor 2,866 Km² (21,04%). Menurut data dari Dinas Pertanian Kota Probolinggo, luas wilayah Kecamatan Kedopok tercatat 1.362,4 Ha, terdiri dari Lahan Pertanian 854,53 Ha (62,72%) dan Lahan Bukan Pertanian 507,87 Ha (37,28%). Lahan Pertanian terbagi atas Lahan Sawah 421,00 Ha (49,27%) dan Lahan Bukan Sawah 433,53 Ha (50,73%).

Produk yang dihasilkan dari usaha pertanian dan subsektor pertanian seperti peternakan memegang peranan yang sangat penting bagi masyarakat di Kecamatan

Kedopok. Masyarakat Kecamatan Kedopok perlu ditingkatkan pendapatannya, diantaranya melalui bidang peternakan dan pertanian. Selain itu juga perlu adanya peningkatan kesadaran hukum dan pendidikan.

Populasi ternak besar (sapi) pada tahun 2012 mengalami peningkatan sebesar 169 ekor bila dibanding dengan tahun 2011, yaitu dari 4.230 ekor pada tahun 2011 menjadi 4.399 ekor di tahun 2012. Populasi sapi perah di tahun 2012 mengalami perubahan bila dibanding dengan tahun 2011, yaitu dari 6 ekor di tahun 2011 berubah menjadi 8 ekor di tahun 2012. Populasi kuda berubah dari 3 ekor di tahun 2011 menjadi 2 ekor di tahun 2012. Populasi ternak kecil (kambing dan domba) secara umum juga mengalami perubahan bila dibanding dengan tahun 2011.

Berdasarkan tabel tersebut angka pengangguran cukup tinggi sedangkan laju pertumbuhan penduduk terus meningkat. Uraian tersebut diatas menunjukkan bahwa masyarakat Kelurahan Kedopok dan Kareng Lor perlu ditingkatkan pendapatannya, diantaranya melalui pemanfaatan limbah sapi potong untuk biogas dan pupuk organik.

Pengembangan biogas tersebut bertujuan untuk memanfaatkan limbah dan biomassa lainnya dalam rangka mencari sumber energi lain di luar kayu bakar dan minyak tanah. Program tersebut tidak berkembang meluas di masyarakat, hal ini disebabkan karena masyarakat pada waktu itu masih mampu membeli minyak tanah dan gas, adanya kebijakan subsidi dari pemerintah, disamping itu sumber energi lain seperti kayu bakar masih banyak tersedia di lapangan.

Hasil monitoring, wawancara serta analisis dengan masyarakat di Kelurahan Sumber wetan dan Kareng Lor diperoleh

informasi bahwa banyak sekali peternak yang berminat untuk menerapkan digester untuk pengelolaan limbah sapi. Tipe Digester yang diharapkan oleh peternak adalah yang terjangkau pembuatannya dan mudah diadopsi.

Pengembangan biogas mulai mendapat perhatian baik dari pemerintah maupun masyarakat setelah dikeluarkannya kebijakan pemerintah dalam mengurangi subsidi Bahan Bakar Minyak (BBM). Kenaikan harga BBM sampai 100 % , bahkan untuk minyak tanah sampai 125 % per 1 Oktober 2005. Pada tahun ini pengembangan biogas semakin penting disebabkan karena minyak tanah menjadi langka dan mahal (Rp. 6.000/ltr), BBM dan LPG mahal (Rp. 92.000/12 kg), pupuk langka dan mahal. Mahalnya BBM dapat memicu kerusakan lingkungan (kebun, hutan, atmosfer), sedangkan kelangkaan pupuk dapat menyebabkan menurunnya kesuburan lahan. Oleh karena itu pengembangan biogas merupakan salah satu alternatif pemecahan dalam rangka mencari sumber energi alternatif sekaligus sebagai upaya konservasi.

Beberapa dampak jangka panjang kegiatan yang diharapkan muncul adalah: (1) peningkatan kesejahteraan masyarakat, sehingga kemampuan mereka dalam pembiayaan pendidikan anak-anaknya juga meningkat, (2) limbah kotoran ternak akan dapat dimanfaatkan secara baik sehingga tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, (3) tumbuhnya ekonomi pedesaan karena adanya peningkatan daya beli, (4) teknologi biodigester plastik akan dikembangkan ke wilayah lain karena masyarakat dari wilayah desa lain juga sangat mengharapkan dapat mengadopsi dengan mudah teknologi tersebut sesuai dengan ekonomi mereka, (5) berkembangnya usaha pupuk organik di kelompok peternak sapi potong, (6) kelestarian lingkungan juga semakin terjaga

dan diharapkan meningkat dengan adanya penggunaan pupuk organik dan terolahnya limbah kotoran ternak sehingga tidak mencemari lingkungan.

Permasalahan yang dihadapi masyarakat Kelurahan Sumber Wetan dan Kareng Lor saat ini antara lain: 1) Masyarakat kesulitan mengadopsi biodigester *fixed dome* dan drum plastik, masyarakat belum mampu karena biaya pembuatannya yang masih tinggi. Sehingga perlu adanya teknologi biodigester dengan biaya yang lebih terjangkau. 2) Peternak yang hanya memiliki 1 ekor sapi juga kesulitan untuk mengadopsi biodigester dan rancang bangunnya. 3) Masyarakat di Kelurahan Sumber Wetan dan Kareng Lor tingkat kemiskinan masih tinggi yaitu mencapai 23,87% dan banyaknya penduduk yang menganggur sebanyak 74 jiwa. Sehingga diperlukan lapangan usaha baru agar dapat membantu meningkatkan pendapatan masyarakat dan mengurangi pengangguran. 4) Peternak di Kelurahan Sumber Wetan dan Kareng Lor yang juga sebagai petani tidak mampu untuk membeli pupuk kimia karena selain langka juga harga yang tinggi.

Keberhasilan adopsi teknologi melalui kegiatan pemanfaatan limbah kotoran ternak sapi sebagai penghasil biogas dan pupuk organik untuk meningkatkan pendapatan petani peternak di Kelurahan Sumber Wetan dan Kareng Lor diharapkan memberi luaran: 1) Penguasaan teknologi pengolahan limbah peternakan yaitu biogas dan pengolahan residu yang dihasilkan dari operasional instalasi biogas menjadi pupuk organik. 2) Meningkatkan pendapatan petani peternak melalui penghematan biaya pengeluaran untuk pembelian bahan bakar konvensional (seperti minyak tanah dan elpiji untuk kebutuhan sehari-hari) dengan sumber energi alternatif, yaitu biogas. 3) Meningkatkan pendapatan petani peternak

melalui penjualan pupuk organik. 4) Terciptanya lapangan kerja baru yaitu produksi pupuk organik yang sangat bermanfaat dalam bidang pertanian. 5) Tersedianya laboratorium lapang pengolahan limbah peternakan yaitu biogas dan pengolahan residu yang dihasilkan dari operasional instalasi biogas menjadi pupuk organik. 6) Kemandirian kelompok peternak dalam mengembangkan usahanya dan pengelolannya. 7) Tersusunnya 3 modul pelatihan pembuatan digester plastik, pupuk organik dan manajemen produksi dan pemasaran pupuk organik. 8) Tersusunnya buku ajar pengelolaan limbah peternakan sehingga dapat menambah khasanah keilmuan.

B. PELAKSAAAN DAN METODE

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas, maka beberapa solusi yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

Alih pengetahuan dan teknologi dengan khalayak sasaran masyarakat peternak melalui beberapa cara meliputi: pelatihan pembuatan biodigester plastik, diskusi dan ceramah, pelatihan pembuatan pupuk organik, pelatihan manajemen produksi dan pemasaran pupuk organik.

Langkah-langkah solusi atas permasalahan mitra

1. Pelatihan pembuatan biodigester plastik.

Masyarakat kesulitan mengadopsi biodigester *fixed dome* dan drum plastik. Masyarakat belum mampu karena biaya pembuatannya yang terlalu tinggi. Sehingga perlu adanya teknologi biodigester dengan biaya yang lebih terjangkau. Pelatihan pembuatan biodigester plastik ini merupakan alternatif solusinya. Alternatif tersebut sangat mungkin dilaksanakan mengingat

bahan digester model plastik sesuai dikembangkan untuk skala rumah tangga petani. Hal ini sangat berkaitan dengan kapasitas digesternya yang membutuhkan bahan baku kotoran ternak dari 1- 3 ekor sapi. Disamping itu, instalasi model ini dapat dikembangkan dengan jumlah banyak karena dapat diproduksi secara pabrikan dengan harga yang terjangkau serta mudah diadopsi. Instalasi model drum plastik mempunyai kelebihan yaitu lebih praktis, dapat diproduksi oleh pabrik, mudah diangkut, dapat dipindahkan, pemasangannya singkat 1 – 2 hari dan sesuai diterapkan disemua lokasi baik pada lahan labih maupun stabil.

2. Diskusi dan ceramah tentang penyelesaian permasalahan mitra.

Alih teknologi ini tentunya juga tidak selalu berjalan mulus tetapi pasti masih terdapat permasalahan-permasalahan yang dihadapi sehingga perlu adanya diskusi dan ceramah tentang penyelesaian masalah mitra. Dalam kegiatan ini akan dilibatkan 4 orang mahasiswa tingkat akhir. Peternak yang hanya memiliki 1 ekor sapi juga kesulitan untuk mengadopsi biodigester dan rancang bangunnya. Berdasarkan pengamatan di lapangan di di desa Tempursari tingkat pemilikan sapi di desa-desa yang padat populasi sapi rata-rata 1-2 ekor per keluarga. Dengan tingkat pemilikan tersebut, maka pengembangan biogas dapat dilakukan dengan beberapa alternatif: (a) menggabungkan produksi kotoran sapi dari 2 keluarga, produksi biogasnya digunakan secara bergantian; (b) menambah sapi menjadi 4 ekor/keluarga dengan cara petani mendapat bantuan pinjaman lunak dari pemerintah/instansi terkait/LSM, biogas yang diproduksi digunakan untuk keluarga tersebut; (c) menampung kotoran dari sistem pemeliharaan sapi

dengan kandang komunal, biogas yang diproduksi dibagi kepada beberapa rumah tangga. Alternatif ini perlu disesuaikan antara jumlah sapi dengan kapasitas digester, semakin banyak sapi maka digester yang dibangun semakin besar, atau jumlah digesternya diperbanyak.

3. **Pelatihan pembuatan pupuk organik**

Peternak di Kelurahan Sumber Wetan dan Kareng Lor yang juga sebagai petani tidak mampu untuk membeli pupuk kimia karena selain langka juga harga yang tinggi. Sehingga alih teknologi melalui program Ipteks bagi Masyarakat (IbM) yang relevan untuk mengatasi masalah ini adalah alih teknologi pembuatan pupuk organik. Diharapkan masyarakat nantinya dapat menggunakan pupuk tersebut sehingga tidak perlu membeli pupuk kimia. Manfaat langsung selain gas bio dari pengembangan biogas adalah pupuk organik siap pakai. Produksi pupuk organik dapat diprediksi dari jumlah kotoran ternak sapi yang digunakan sebagai bahan baku. Kotoran sapi terdiri dari bahan padat dan cair. Kandungan Bahan Kering (BK) sapi potong adalah 12 %, sedang proses fermentasi biogas dalam digester akan berlangsung baik apabila bahan bakunya mengandung Bahan Kering (BK) 7 – 9 % dan harus homogen.

Persentase bahan kering ini apabila digunakan sebagai acuan oleh petani maka akan menyebabkan kesulitan karena sulit perhitungannya, disamping itu nilai rata-rata bahan kering dari beberapa kotoran hewan berkisar dari 9 – 26 %. Total kotoran dan air untuk 1 ekor sapi adalah 53,19 kg, terdiri dari 3,48 kg bahan kering dan sisanya 49,71 kg dalam bentuk cair. Hal ini berarti pupuk organik yang diproduksi setiap ekor sapi 3,48 kg berupa pupuk padat dan 49,71 kg dalam bentuk pupuk cair. Produksi pupuk organik tersebut sangat bermanfaat untuk

mengembalikan atau menyuburkan tanah sekaligus memenuhi kebutuhan pupuk organik baik untuk tanaman pangan (padi dan jagung) maupun hortikultura. Sehingga pengembangan biogas di suatu wilayah akan membantu upaya konservasi lahan di wilayah tersebut. Pupuk organik siap pakai baik dalam bentuk padat atau cair kaya akan unsur Nitrogen (N), hal ini dapat ditelusuri dari unsur-unsur yang terdapat pada bahan baku yang digunakan. Bahan baku biogas dalam hal ini kotoran ternak sapi, merupakan bahan organik yang mempunyai kandungan Nitrogen (N) tinggi disamping unsur C, H dan O. Selama proses pembuatan biogas unsur-unsur C, H, dan O akan membentuk CH₄ dan CO₂, sedangkan kandungan N yang ada masih tetap bertahan dalam sisa bahan setelah diproses, yang akhirnya akan menjadi sumber N bagi pupuk organik.

- ### 4. **Pelatihan manajemen produksi dan pemasaran pupuk organik**
- Masyarakat di desa Tempursari tingkat kemiskinan masih tinggi yaitu mencapai 23,87% dan banyaknya penduduk yang menganggur sebanyak 74 jiwa. Sehingga diperlukan lapangan usaha baru agar dapat membantu meningkatkan pendapatan masyarakat dan mengurangi pengangguran. Oleh karena itu pelatihan manajemen produksi dan pemasaran pupuk organik sangat diperlukan untuk membantu masyarakat dalam pengelolaan usahanya. Sehingga dengan adanya manajemen yang baik diharapkan dapat membantu meningkatkan pendapatan masyarakat dan mengurangi pengangguran.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan rancangan evaluasi kegiatan, tahapan kegiatan penelitian

penerapan Ipteks beserta pencapaian indikator keberhasilan diuraikan sebagai berikut;

1. **Penyuluhan**

Penyuluhan tentang “Pemanfaatan Limbah Peternakan Sapi Sebagai Penghasil Biogas dan Pupuk Organik untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Peternak di Desa Kareng Lor dan Semberwetan” dilaksanakan pada 7 April 2015 dan dihadiri oleh 46 petani peternak Desa Kareng Lor dan Semberwetan. Kegiatan yang dilaksanakan meliputi: PreTest, Penyampaian Materi, dan Post Test. Berdasarkan kegiatan Pre Test dan Post Test diperoleh 80% peningkatan pengetahuan petani peternak tentang pemanfaatan limbah peternakan sapi potong sebagai penghasil biogas dan pupuk organik.

2. **Pembuatan Instalasi Biogas dan Residu Biogas**

Pembuatan Instalasi Biogas dimulai pada 21 April 2015 dan berakhir pada hari 26 Juni 2015. Digester ini disesuaikan dengan skala kepemilikan ternak sapi potong yang dimiliki oleh petani peternak yaitu 1-3 ekor. Indikator ketercapaian yang diharapkan pada penelitian ini adalah pemahaman khalayak sasaran terhadap proses pembuatan instalasi biogas dan residu biogas dengan cara pengamatan secara langsung di lokasi yang dijadikan percontohan.

3. **Pemeliharaan Instalasi Biogas dan Residu Biogas**

Untuk menghasilkan biogas, maka digester harus mendapatkan suplai material input berupa limbah sapi potong dan sapi perah. Imbangan antara senyawa karbon dan nitrogen mempengaruhi keberhasilan produksi biogas. Imbangan C:N yang cukup untuk produksi biogas adalah 20:30

(Simamora, 2004). Satu ekor sapi menghasilkan limbah sebanyak 30 kg/hari atau 2,07 m³/hari. Jumlah ternak yang dimiliki oleh sampel peternak adalah 2 ekor maka suplai berupa material limbah organik sapi potong sesuai. pH dipertahankan pada kisaran 6,5-8 dan suhu 35-40 °C karena pada kondisi tersebut pencernaan anaerob oleh bakteri pengurai dapat bekerja secara optimal untuk merombak bahan organik yang terkandung pada limbah sapi potong menjadi biogas.

4. **Evaluasi Berdasarkan Parameter Fisik Prosesing Biogas dan Pupuk Organik**

Jika beberapa parameter untuk memelihara instalasi biogas dipelihara dengan berkesinambungan maka biogas dapat diproduksi secara kontinyu pula. Penelitian penerapan Ipteks yang dilaksanakan di Desa Kareng Lor dan Semberwetan ini telah berhasil menghasilkan biogas sebagai sumber energi alternatif bagi peternak. Instalasi biogas dapat dikerjakan dengan baik selama dua minggu. Biogas dapat dihasilkan setelah proses fermentasi pada digester selama 17 hari. Hal tersebut sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa biogas akan diproduksi setelah proses fermentasi bahan organik pada digester selama 15-40 hari. Biogas yang diproduksi disalurkan ke kompor, digunakan sebagai sumber energi alternatif pengganti elpiji atau minyak tanah.

5. **Demplot Pembuatan pupuk organik**

Residu biogas akan dapat digunakan setelah dipisahkan dari ruang residu yang terdapat pada instalasi biogas. Residu biogas tersebut dipindahkan ke instalasi khusus residu biogas kemudian dihamparkan di lantai datar untuk dikeringkan di bawah sinar matahari selama kurang lebih dua minggu. Jika

beberapa parameter fisik meliputi ; suhu stabil, tidak mengeluarkan bau busuk, bentuk fisik menyerupai tanah yang berwarna kehitaman, tidak larut dalam air, serta stuktur remah/tidak menggumpal maka residu biogas tersebut dapat dikemas dan siap untuk dipasarkan. Berdasarkan hasil pengamatan fisik di lapang, residu limbah biogas setelah diangin-anginkan selama satu minggu mencapai kondisi fisik seperti yang diharapkan untuk layak dijadikan sebagai pupuk organik siap jual.

Selain itu juga dilakukan demplot pembuatan pupuk organik dengan menggunakan kotoran sapi yang dicampur dengan stardec atau EM4 sebagai dekomposernya, abu, serbuk gergaji dan kapur. Demplot ini dilaksanakan pada hari 28 Mei 2015 di Desa Kareng Lor dan Semberwetan dengan mengundang kelompok Desa Kareng Lor dan Semberwetan. Peserta sangat antusias mengikuti proses demplot pembuatan pupuk organik tersebut.

6. **Evaluasi Ekonomi Berdasarkan Analisa Keuangan**

1 (satu) m³ biogas memiliki kesetaraan dengan elpiji 0,46 kg, minyak tanah 0,62 liter, bensin 0,80 liter, dan kayu bakar 3,5 kg. Pada kondisi normal 2 (dua) ekor sapi menghasilkan 4,14 m³ biogas/hari yang setara dengan 1,90 kg elpiji atau 2,56 liter minyak tanah .Rata-rata pemakaian minyak tanah per kepala keluarga adalah 2 liter/hari. Harga minyak tanah di lokasi penelitian adalah Rp 6.000,00/liter. Berdasarkan asumsi tersebut maka petani peternak tidak perlu mengeluarkan biaya untuk membeli bahan bakar konvensional atau dapat dikatakan melakukan penghematan sebesar Rp 6.000,00/hari atau Rp 180.000,00/bulan.

Selain itu pupuk organik yang merupakan produk sampingan dari prosesing biogas dan pupuk organik dapat dipasarkan pada masyarakat sekitar dengan harga Rp 4000,00/kg. Jika dalam satu bulan diproduksi 50 kg pupuk organik, maka akan diperoleh pendapatan sebesar Rp 200.000,00/bulan dari penjualan pupuk organik tersebut.

D. PENUTUP

Kesimpulan

Pelaksanaan Iptek bagi Masyarakat ini telah berjalan sesuai dengan rencana yang telah disusun. Masyarakat juga mengikuti semua program dengan antusias.

Saran

Perlu adanya pendampingan manajemen produksi maupun pemasaran pupuk organik serta pengemasannya sehingga layak jual dan bisa diproduksi untuk dipasarkan lebih baik. Selain itu masyarakat juga memerlukan pendampingan dalam hal pengelolaan keuangan.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Kusumawati, Waluyo dan Dyah. 2012. Laporan program penerapan Iptek pemanfaatan limbah peternakan sapi potong sebagai penghasil Biogas dengan Biodigester Drum plastik dan pupuk organik. Universitas Kanjuruhan Malang.
- Simamora, S. 2004. Meningkatkan kualitas kompos. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Susanto, Dyah dan Enike. 2009. Laporan program penerapan Iptek pemanfaatan limbah peternakan sapi potong sebagai penghasil Biogas. Universitas Kanjuruhan Malang.