

BIOGAS TABUNG REAKTOR PLASTIK SEDERHANA MURAH MERIAH SEBAGAI STRATEGI PENYADARAN PEDULI LINGKUNGAN DENGAN MENGATASI LIMBAH SECARA MANDIRI: STUDI IMPLEMENTASI MENGATASI LIMBAH KOTORAN SAPI PADA KELOMPOK TANI KARTIKA II DESA TAJI, KEC. JABUNG, KAB. MALANG

Purnawan D. Negara^{1*)}, Lukman Hakim¹⁾, Zahir Rusyad¹⁾, Tri Wardhani²⁾

¹⁾ Fakultas Hukum, Universitas Widyagama Malang, Malang

²⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Widyagama Malang, Malang

*Email Korespondensi : purnawan_dn@widyagama.ac.id

ABSTRAK

Limbah kotoran sapi di Kampung Sidodadi, Dusun Krajan, Desa Taji selama ini menjadi persoalan karena dibuang begitu saja di jurang-jurang belakang rumah penduduk dan menimbulkan persoalan lingkungan. Sementara ini ketersediaan bahan bakar warga untuk menyangrai kopi menggunakan gas LPG 5 kg, cukup membebani pendapatan warga. Limbah kotoran sapi dapat dikelola menjadi sumber energi gratis yang tidak membebani pendapatan warga, bahkan residu kotorannya dapat dijadikan pupuk kandang. Faktor ketidak tahuan warga atas pembuatan instalasi biogas dan faktor ketidak percayaan warga karena pernah dijanjikan instalasi biogas, namun hal itu tidak terwujud di tengah semangat warga mengharapkannya yang dibuktikan dengan telah menyediakan lahan dan menggali tanah untuk reaktor tabung biogas cor beton. Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra adalah: a) Mengadakan pelatihan bersama pembuatan instalasi biogas sederhana berupa tabung reaktor plastik dengan harga murah meriah; b) Melakukan praktik bersama pembuatan instalasi biogas dengan didampingi langsung praktisi biogas tabung reaktor plastik. Tahapan mendukung solusi yang ditawarkan adalah: a) Diskusi antara pengusul dengan mitra untuk menyamakan persepsi mengenai solusi permasalahan prioritas mitra. Tim pengusul menelusuri dan mengumpulkan referensi instalasi biogas; b) Mendesain instalasi biogas dengan reaktor tabung plastik; c) Mengadakan penyuluhan mengenai biogas; dan d) Mengadakan instalasi biogas sederhana. Hasil pengabdian adalah terlaksananya penyuluhan mengenai biogas dan berhasil dibangunnya instalasi biogas sederhana pada Kelompok Tani Kartika II. Telah berhasil terbentuk gas metana yang ditunjukkan dengan menggelembungnya tabung reaktor plastik, tetapi belum maksimal akibat cuaca yang kurang mendukung, yaitu hujan sehingga belum dapat menghidupkan kompor gas dengan sumbu tunggal yang dihubungkan dengan reaktor plastik tersebut.

Kata kunci: kotoran sapi, Taji, biogas sederhana, reaktor plastik, murah meriah

PENDAHULUAN

Kampung Sidodadi, Dusun Krajan, Desa Taji, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang merupakan perkampungan dengan struktur tanah yang berbukit bukit dan hutan yang luas dan jauh dari perkampungan desa lain. Tanahnya yang berkontur jurang dengan kelerengan hampir 60% merupakan tempat di mana penduduk membangun rumahnya, belakang rumah bisa langsung terhubung dengan jurang [1]. Sebagian besar penduduknya adalah petani kopi, porang, pisang, dan singkong. Kopi adalah tanaman andalan utama yang sangat banyak dicari orang dan sangat terkenal.

Guna mengisi waktu (sampingan) ditengah-tengah merawat tanaman tersebut, yang ketika pulang berladang membawa/mencari rumput, penduduk Kampung Sidodadi juga

melengkapinya dengan merawat ternak sapi. Ada kurang lebih 90 ekor sapi yang dirawat oleh 45 warga, sebagian besar bukan milik sendiri dan merupakan sapi penggemukan dengan sistem *maro*.

Hal yang kemudian menjadi persoalan kemudian adalah limbah kotoran sapi tersebut sebagian besar dibuang ke jurang-jurang belakang rumah atau sebageaian kecil dijadikan pupuk kandang. Keadaan ini menjadikan kawasan jurang-jurang di Kampung Sidodadi menjadi “bak penampungan” limbah kotoran sapi, dan menimbulkan suasana tidak sehat karena limbah tidak dikelola dengan baik menimbulkan bau berkepanjangan.



Gambar 1. Kotoran sapi yang Dibuang di Jurang di Belakang Rumah Warga

Selama ini ketersediaan energi (bahan bakar) warga untuk menyangrai kopi menggunakan gas LPG 5 kg, yang hal ini cukup membebani pendapatan warga. Harusnya bila limbah kotoran sapi yang dikelola dengan baik akan menjadi sumber energi gratis yang tidak membebani pendapatan warga. Bahkan residu kotoran sapi tersebut dapat dijadikan pupuk kandang yang dapat digunakan kembali untuk memupuk tanaman di ladang [2] – [3].

Dengan demikian, terdapat siklus dalam penyelesaian limbah kotoran sapi di Kampung Sidodadi yang berbasis pada perubahan **perilaku kesadaran hukum** menjaga lingkungan, karena **manusia dan perilakunya** adalah bagian dari lingkungan sebagaimana ketentuan di dalam Pasal 1 angka 1 UU No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan yang berbunyi: “Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk **manusia dan perilakunya**, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain”

Mitra kerjasama dalam pengabdian ini adalah Kelompok Tani Kartika 2 Kampung Sidodadi, Dusun Krajan, Desa Taji, yang diketuai oleh Bapak Bu’in dengan anggota sebanyak 20 orang dan berdiri pada tahun 2018. Kegiatan kelompok tani selama ini yang dilakukan meliputi: mengembangkan pupuk organik; penanaman singkong organik; stek singkong organik; dan perawatan kopi

Permasalahan yang dihadapi mitra terkait mengatasi limbah kotoran sapi adalah sebagai berikut:

- a. Belum pernah ada instalasi biogas di desa Taji, khususnya Kampung Sidodadi, sehingga warga pun belum menguasai pembuatan instalasi biogas dan bahkan tidak mengetahui ada instalasi pembuatan biogas dengan tabung reaktor berbahan plastik dengan biaya terjangkau (murah meriah)

- b. Adanya ketidakpercayaan tanpa contoh yang berhasil terlebih dahulu. Hal ini karena pernah diberikan percontohan pembuatan biogas dari Pemerintah Kabupaten Malang dengan instalasi reaktor cor beton berbentuk kubah, namun setelah warga menggali di lahannya yang sempit, reaktor tidak pernah difungsikan dan terbengkelai. Akhirnya hingga saat ini warga tidak percaya dan antipati untuk mengatasi limbah dengan reaktor biogas

METODE PELAKSANAAN

Solusi Yang Ditawarkan

Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan mitra yang telah disepakati adalah:

- a. Mengadakan pelatihan bersama pembuatan instalasi bioogas berbahan sederhana berupa tabung reaktor plastik dengan harga murah meriah
- b. Melakukan praktik bersama pembuatan instalasi biogas dengan didampingi langsung praktisi biogas tabung reaktor plastik

Tahapan/Langkah dalam Melaksanakan Solusi

Atas dasar solusi yang ditawarkan, maka tahapan dalam melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut.

- a. Diskusi dengan Mitra
- b. Diskusi dilakukan antara tim pengabdian masyarakat dengan Kelompok Tani Kartika II sebagai mitra untuk menyamakan persepsi mengenai solusi permasalahan yang menjadi prioritas bagi mitra. Tim pengabdian masyarakat selanjutnya menelusuri dan mengumpulkan referensi mengenai instalasi biogas sederhana tersebut
- c. Mendesain instalasi biogas dengan reaktor tabung plastik
- d. Mengadakan instalasi biogas dengan reaktor tabung plastik
- e. Melakukan serah terima instalasi biogas dengan reaktor tabung plastik kepada Kelompok Tani Kartika II

Partisipasi Mitra

Partisipasi mitra penting dalam keberhasilan program ini. Partisipasi mitra dalam hal ini adalah sebagai berikut.

- a. Berdiskusi aktif dengan tim pengabdian masyarakat dalam menjelaskan permasalahan yang ada pada mitra dan masalah yang menjadi prioritas mitra;
- b. Berpartisipasi aktif memberi masukan mengenai program biogas dan penyuluhannya;
- c. Ikut serta dalam pelaksanaan program penyuluhan pembuatan instalasi biogas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyuluhan Biogas

Penyuluhan dilakukan oleh tim pengabdian masyarakat pada mitra yaitu Kelompok Tani Kartika II. Penyuluhan dihadiri oleh pengurus dan beberapa anggota kelompok tani. Peserta yang hadir pada penyuluhan semuanya telah mengetahui mengenai biogas, yaitu mengenai manfaat, cara membuatnya secara garis besar dan instalasinya karena di Desa Taji pernah dijanjikan akan dibangun instalasi biogas. Masyarakat sempat membangun digester cor semen yang luas, tetapi sampai sekarang tidak ada perkembangan lebih lanjut. Tetapi mitra belum mengetahui mengenai instalasi biogas yang sederhana yang menggunakan tempat penampung gas yang dihasilkan berupa kantong plastik yang tebal.

Tim penyuluh menjelaskan bahwa hakekat dari pembuatan biogas adalah terjadinya dekomposisi bahan organik secara anaerobik (tanpa udara) dalam memproduksi gas di mana gas-gas tersebut sebagian besar merupakan gas metana (CH₄) dan karbon dioksida

(CO₂). Gas metana memiliki sifat mudah terbakar. Proses dekomposisi bahan organik dalam hal ini adalah kotoran sapi secara anaerob dibantu oleh sejumlah mikroorganisme, terutama bakteri metana. Suhu yang baik untuk proses fermentasi adalah 30-55°C. Pada suhu tersebut mikroorganisme dapat mendekomposisi kotoran sapi dengan baik. Hasil perombakan kotoran sapi oleh bakteri adalah gas metana dan karbon dioksida.



Gambar 2. Penyuluhan Biogas yang Dilakukan oleh Tim Pengabdian Masyarakat

Tim penyuluh juga menjelaskan bahwa bangunan utama dari instalasi biogas adalah *digester* yang berfungsi untuk menampung gas metana yang dihasilkan. Jenis *digester* yang paling banyak digunakan adalah model dimana pengisian kotoran sapi dilakukan tiap hari secara rutin. Besar kecilnya *digester* tergantung pada kotoran sapi dan banyaknya biogas yang ingin dihasilkan.

Bahan yang diperlukan untuk membuat *digester* adalah sebagai berikut, yaitu pasir, semen, batako, pipa paralon, kantong plastik, selang. Tempat instalasi biogas dibuat dekat dengan kandang yaitu sekitar 5m sehingga kotoran sapi dapat langsung dimasukkan ke *digester*. Di dekat *digester* juga dibangun tempat penampungan ampas kotoran sapi hasil biogas. Instalasi biogas sederhana murah meriah dengan skala rumah tangga memiliki spesifikasi sebagai berikut. Volume reaktor (plastik) 4.000 liter. Volume penampung gas (plastik) sebanyak 2.500 liter gas. Pengaman gas, selang saluran gas sekitar 10 m. Kebutuhan kotoran sapi pada awal pengisian *digester* adalah sebesar 4000 liter, setelah itu *digester* dapat diisi seminggu sekali sebanyak 5 liter kotoran sapi. Biogas yang dihasilkan 4 m³/ hari

Persiapan Pemasangan Instalasi Biogas

Pembuatan lubang reaktor dengan panjang 8 m, lebar 80cm, dalam 1 m. Kotoran sapi pada awal memasukkan adalah sebanyak 4000 liter. Setelah selesai membuat *digester* maka dilakukan proses pembuatan biogas sebagai berikut. Mencampur kotoran sapi dengan air sampai terbentuk lumpur dengan perbandingan 1:1 pada bak penampung sementara dan mengaduknya hingga rata. Bentuk lumpur akan mempermudah pemasukan ke dalam *digester*. Setelah itu campuran kotoran sapi dan air yang berbentuk lumpur dimasukkan ke dalam *digester*. Pada pengisian pertama kran gas yang ada di atas *digester* dibuka agar pemasukan lebih mudah dan 3 udara yang ada didalam *digester* terdesak keluar. Pada pengisian pertama ini dibutuhkan lumpur kotoran sapi dalam jumlah yang banyak sampai *digester* penuh. Gas yang terbtuk pada delapan hari pertama

dibuang karena yang terbentuk adalah karbon dioksida. Setelah hari ke delapan, barulah terbentuk gas metana, sedangkan produksi karbon dioksida mulai menurun. Setelah hari ke-14 gas metana yang dihasilkan dapat digunakan untuk menyalakan api pada kompor gas. Biogas tidak memiliki bau kotoran sapi.



Gambar 3a-3f. Membangun Instalasi Biogas Sederhana Murah Meriah

Pada pengabdian masyarakat ini terdapat masalah, yaitu setelah kantong plastik penampung gas tidak mengembang, yang menandakan bahwa tidak diproduksi gas pada instalasi biogas. Hal ini diduga dikarenakan cuaca yang kurang bersahabat, akibat hujan yang turun hampir setiap hari. Suhu yang kurang panas menyebabkan bakteri pendekomposisi kotoran sapi kurang dapat bekerja secara optimal. Beberapa hari kemudian kantong plastik sudah mengembang yang menunjukkan bahwa sudah terbentuk gas. Akan tetapi gas yang terbentuk masih belum terlalu banyak, sehingga belum dapat digunakan untuk menyalakan kompor.

KESIMPULAN

Telah berhasil dilaksanakan penyuluhan mengenai manfaat dan cara pembuatan biogas. Juga telah berhasil dibangun instalasi bigas sederhana murah meriah di mitra yaitu Kelompok Tani Kartika II, akan tetapi gas metana yang dihasilkan belum maksimal akibat cuaca yang hujan terus-menerus sehingga gas yang dihasilkan belum mampu menyalakan api pada kompor gas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Widyagama Malang yang telah mendanai program pengabdian masyarakat ini.

REFERENSI

- [1] Retnoningsih, et al. 2011. "Pemetaan Potensi Desa Taji Kecamatan Jabung Kabupaten Malang dalam Aspek Sosial dan Ekonomi untuk Pengembangan Kopi Arabika sebagai Komoditas Unggulan Lokal". Prosiding Seminar Nasional: Unibraw
- [2] Taufikurrahman. 2011. "Rancangan Desain Pemilihan Reaktor Biogas" dalam Jurnal Ilmiah Teknik, Vol. XXX No. 1 April 2011
- [3] Anonim, 2020. "2 Cara Membuat Biogas Sederhana di Rumah, Hemat, dan Mudah", dalam *Merdeka*, 7 September 2020