

PENERAPAN REAKTOR KUBAH TETAP (*FIXED DOME*) SEBAGAI UPAYA PENDUKUNG PENGOLAHAN LIMBAH KOTORAN TERNAK DI KELOMPOK TANI TERNAK DI KULON PROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Fahmi Arifan¹, Murni², F S Nnugraheni Setiawati¹

¹Teknik Kimia, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

²Teknik Mesin, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto SH, Tembalang, Kota Semarang

*) Korespondensi: fahmiarifan80@gmail.com

Diterima 29 Maret 2019 / Disetujui 17 Juni 2019

ABSTRAK

Pengoptimalan peran ternak terhadap pendapatan dengan menggunakan kotoran ternak sebagai bahan biogas merupakan pilihan yang tepat. Dengan teknologi sederhana ini, kotoran ternak yang tadinya hanya mencemari lingkungan dapat diubah menjadi sumber energi terbarukan yang sangat bermanfaat. Biogas adalah gas mudah terbakar (*flammable*) yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri anaerob (bakteri yang hidup dalam kondisi kedap udara). Pada dasarnya semua jenis bahan organik bisa di proses untuk menghasilkan biogas, namun demikian hanya bahan organik (padat, cair) homogen seperti kotoran dan urine (air kencing) hewan ternak yang cocok untuk sistem biogas sederhana. Biogas merupakan salah satu solusi teknologi energi untuk mengatasi kesulitan masyarakat akibat kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM), teknologi ini bisa segera diaplikasikan, terutama untuk kalangan masyarakat pedesaan yang memelihara hewan ternak sapi. Biogas yang menggunakan bahan kotoran ternak menghasilkan api berwarna biru bersih, tidak menghasilkan asap maupun bau sehingga kebersihan dapur terjaga. Biogas dapat digunakan 24 jam nonstop tidak akan berhenti sepanjang bahan baku kotoran ternak rutin dipasok ke dalam digester. Untuk memasak air dengan biogas membutuhkan waktu 15 menit lebih cepat dibandingkan menggunakan kayu bakar atau minyak tanah. Biaya menjadi lebih irit. Keluarga yang sudah menggunakan biogas tidak membutuhkan pembelian bahan bakar karena sudah bisa terpenuhi kebutuhannya dari kotoran ternak yang dipeliharanya. Menerapkan teknologi baru kepada masyarakat desa dilihat dari aspek sosio kultural merupakan suatu tantangan tersendiri akibat rendahnya latar belakang pendidikan, pengetahuan dan wawasan yang mereka miliki. Oleh karena itu diperlukan sosialisasi dan pelatihan secara terus menerus. Apabila secara ekonomi tidak menguntungkan masyarakat maka aplikasi teknologi tersebut akan gagal. Aplikasi biogas menjadikan kotoran ternak sangat berharga, oleh karena itu para petani akan rajin merawat ternaknya sehingga kondisi kandang menjadi bersih dan kesehatan ternak menjadi lebih

baik. Secara tidak langsung akhirnya akan membawa keuntungan dengan penjualan ternaknya yang sehat, lebih cepat besar dan harga jualnya menjadi lebih tinggi.

Kata Kunci: Biogas, Energi terbarukan, Kotoran Sapi

PENDAHULUAN

Usaha pertanian yang mencakup tanaman bahan makanan (pangan), peternakan, hortikultura, perkebunan, perikanan dan perhutanan, berperan besar dalam rangka penyediaan pangan untuk mendukung ketahanan pangan nasional dalam memenuhi hak atas pangan dan menyumbang penerimaan devisa dan pendapatan domestik bruto (PDB). Guna mempertahankan dan meningkatkan peran tersebut, sektor pertanian menghadapi beberapa kendala dan masalah diantaranya : masih rendahnya kesejahteraan, tingginya tingkat kemiskinan petani/peternak dan nelayan, lahan pertanian yang semakin sempit, akses ke sumber daya produktif terbatas, rendahnya kualitas sumber daya manusia (SDM) pertanian, penguasaan teknologi yang masih rendah, adanya limbah pertanian dan peternakan yang tidak dikelola serta menumpuk menjadi busuk sehingga menjadi penghasil gas penyumbang terbesar efek rumah kaca.

Selain kendala dan masalah di atas sesungguhnya sektor pertanian masih memiliki potensi yang besar untuk ditingkatkan. Peternakan merupakan salah satu sub sektor pertanian yang perlu dikembangkan dan dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan kesejahteraan (mengurangi tingkat kemiskinan rakyat). Ternak merupakan sumber bahan pangan bermutu, budidaya ternak dapat menghasilkan produk antara lain : telur, susu dan daging yang amat

sangat penting bagi kebutuhan konsumsi manusia. Salah satu komoditi ternak yang potensial dapat dikembangkan secara besar-besaran adalah ternak sapi.

Desa Banjaroyo dan Desa Banjarsari, termasuk dalam wilayah Kabupaten Kulon Progo, yang berjarak sekitar 4 km dari pusat Kabupaten Kulon Progo. Peternak sapi di Desa Banjaroyo dan Desa Banjarsari kurang lebih ada 75 peternak kecil hingga menengah, sehingga hampir sebagian besar warga memiliki hewan ternak. Kawasan peternakan di Desa Banjaroyo dan Desa Banjarsari menempati luas lahan kurang lebih 10 ha, yang merupakan rumah pribadi milik masyarakat pemilik ternak sekaligus kandang ternak, karena biasanya tempat ternaknya disekitar rumah tinggalnya.

Salah satu kelompok tani ternak di Desa Banjaroyo adalah "Kelompok Ngudi Kamulyan". Kelompok ini berada di wilayah RT 09 RW V. Kelompok tani ternak ini telah didirikan sejak tahun 2000, sekarang kelompok ini diketuai oleh Bambang Nilokoco. Sedangkan kelompok tani ternak lainnya adalah kelompok tani ternak "Maju Makmur" RT 05 RW VII. Kelompok tani ini juga dipimpin oleh Bambang Nilokoco. Kedua UKM ini memiliki jumlah komoditas hewan ternak sapi yang hampir sama, Di kelompok Ngudi Kamulyan terdapat 75 ekor sapi, sedangkan pada kelompok tani Maju Makmur memiliki sapi sebanyak 60 ekor. Berdasarkan hasil beberapa analisis mengenai usaha ternak oleh petani rakyat secara ekonomis belum

menguntungkan. Hal ini dikarenakan petani belum memperhitungkan kebutuhan pakan, curahan tenaga serta perhatian ke ternak sangat sedikit dan belum memanfaatkan secara maksimal limbah kotoran sapi yang tiap hari ada. Limbah feses yang dihasilkan sapi hanya dibuang saja ke sungai, tanpa dimanfaatkan terlebih dahulu. Sebagian besar petani lebih banyak menganggap dengan berternak sebagai Rajakaya (status sosial dimasyarakat), usaha sampingan bila ada kebutuhan mendesak, sebagai tabungan dan lain lain. Sehingga sub sektor peternakan belum mampu dikembangkan dengan optimal dan mampu berperan dalam pemberdayaan ekonomi masyarakat.

Mengingat jumlah sapi yang terdapat pada mitra cukup banyak dan limbah kotoran sapi yang dihasilkan sangat tinggi (1 ekor sapi rata rata dapat menghasilkan feses sekitar 7-10 kg per hari) jika langsung dibuang ke badan air, jelas sekali akan menurunkan daya dukung lingkungan terutama apabila badan air dipakai oleh masyarakat desa Banjarjoyo dan Desa Banjarsari, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta terutama untuk mencuci, mandi ataupun kegiatan lainnya akan sangat membahayakan bagi kondisi kesehatan masyarakat tersebut. Oleh karena itu diperlukan peralatan yang mampu mengatasi permasalahan ini. Solusi yang diberikan disini adalah dengan mengolah limbah kotoran sapi menjadi energi alternatif dengan menggunakan biogas tipe reaktor kubah tetap (*fixed dome*).

METODE KEGIATAN

Berdasarkan survei pendahuluan, tim pengabdian menemukan adanya

kekurangan pada proses pengolahan limbah. Teknologi yang akan diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah pengolahan limbah menjadi biogas. Pengolahan limbah menjadi biogas. Perombakan (*degradasi*) kotoran sapi akan menghasilkan gas metana, karbondioksida dan gas-gas lain serta air. Biogas sebenarnya adalah gas metana (CH_4), gas tersebut bersifat tidak berbau, tidak berwarna dan sangat mudah terbakar, dan potensial digunakan sebagai sumber energi. Hasil samping dari biogas akan dimanfaatkan menjadi pupuk kompos padat dan pupuk organik cair.

Adapun metode atau pola pemecahan masalah yang diterapkan akan dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu: rancang bangun alat biogas tipe reaktor kubah tetap (*fixed dome*), pelatihan penggunaan pada mitra sasaran, serta pengoperasian alat dan monitoring. Rancang bangun alat biogas tipe reaktor kubah tetap (*fixed dome*) secara lengkap dapat dilihat pada gambar 2. Pada pelatihan penggunaan alat biogas yang termodifikasi pada mitra sasaran bertujuan untuk meningkatkan sumber daya manusia mitra agar mampu mandiri dalam hal pengoperasian serta pemeliharaan alat tersebut. Adanya pelatihan ini diharapkan juga anggota mitra dapat memperoleh bekal dalam perancangan alat biogas tipe reaktor kubah tetap (*fixed dome*).

Untuk membuat alat biogas termodifikasi diperlukan bahan-bahan antara lain :

- ✓ Besi siku
- ✓ Plat stainless
- ✓ Besi
- ✓ Karet perapat/seal
- ✓ Pipa stainless

Desain rancang bangun instalasi biogas didesain dengan beberapa pertimbangan, berikut, diantaranya:

- a. Instalasi yang ideal harus semurah mungkin baik bagi pengguna maupun masyarakat.
- b. Desain harus sederhana tidak hanya dalam hal konstruksi tetapi juga untuk operasional dan perawatannya.
- c. Konstruksi instalasi biogas memerlukan ketrampilan khusus dalam pembuatan agar lebih tahan lama.
- d. Desain harus sesuai dengan tipe input yang akan dipergunakan.

Instalasi biogas yang akan difabrikasi terdiri atas:

- Digester (tabung pencerna)
- Water trap (tabung perangkap uap air)
- Gas holder (penampung gas)
- Permanen gas
- Saluran pemasukan bahan organik (inlet) Saluran keluar gas (outlet gas)
- Saluran pembuangan
- Bak penampung lumpur atau sludge atau limbah biogas
- Selang penyalur yang menghubungkan digester dengan water trap
- Selang penghubung water trap dengan gas holder

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan dan pabriksi biodigester kapasitas 125 m³ dan 75 m³ dilakukan selama 1,5 bulan. Reaktor ini memiliki dua bagian. Bagian pertama adalah digester sebagai tempat pencerna material biogas dan sebagai rumah bagi bakteri, baik bakteri pembentuk asam maupun bakteri pembentuk gas metana.

Bagian ini dapat dibuat dengan kedalaman tertentu menggunakan batu,

batubata atau beton. Strukturnya harus kuat karena menahan gas agar tidak terjadi kebocoran. Bagian kedua adalah kubah tetap (fixed dome). Dinamakan kubah tetap karena bentuknya menyerupai kubah dan bagian ini merupakan pengumpul gas yang tidak bergerak (fixed). Gas yang dihasilkan dari material organik pada digester akan mengalir dan disimpan di bagian kubah.

Kelebihan dari reaktor ini adalah biaya konstruksi lebih murah daripada menggunakan reaktor terapung karena tidak memiliki bagian bergerak yang menggunakan besi

- a. Pembuatan Instalasi Biogas Tipe Reaktor Kubah Tetap (Fixed Dome)



Gambar.3 Pembuatan bak biodigester



Gambar 4. Pembuatan kubah penampung biogas



Gambar 5. Pembuatan kolam input menuju biodigester



Gambar 6. Pembuatan media output biodigester berupa ampas kotoran ternak



Gambar 7. Instalasi penyaluran gas



Gambar 8. Sosialisasi dan diseminasi terhadap warga setempat

KESIMPULAN

Sebelum diterapkannya pengolahan kotoran sapi, limbah kotoran sapi yang dihasilkan sangat tinggi dan hanya dibuang melalui selokan saja, (1 ekor sapi rata rata dapat menghasilkan feses sekitar 7-10 kg per hari) jika langsung dibuang ke badan air, jelas sekali akan menurunkan daya dukung lingkungan terutama apabila badan air dipakai oleh masyarakat desa Banjarjoyo dan Desa Banjarsari terutama untuk mencuci, mandi ataupun kegiatan lainnya akan sangat membahayakan bagi kondisi kesehatan masyarakat tersebut. Dengan diterapkannya biodigester kapasitas 125 m³ dan 75 m³ pada kelompok tani ternak di Kulon Progo menyebabkan limbah kotoran sapi yang awalnya hanya dibuang ke sungai, sekarang dapat dimanfaatkan menjadi biogas yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari hari.

Daftar Pustaka

- Ginting, N. (2007). Teknologi pengolahan limbah peternakan. Teknologi Pengolahan Limbah Peternakan.
- Mc Cabe, 1960, Unit Operations, 3th Ed., New York, Mc Millan Publ.

- Ratnaningsih, R., Widyatmoko, H., & Yananto, T. (2009). Potensi pembentukan biogas pada proses biodegradasi campuran sampah organik segar dan kotoran sapi dalam batch reaktor anaerob. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*, 5(1), 19-26.
- Saputro, R. R., Putri, D. A., & Artanti, D. (2009). Pembuatan biogas dari limbah peternakan.
- Wahyuni, S. (2013). *Panduan Praktis Biogas*. Penebar Swadaya Grup.
- Wahyuni, S., & MP, S. (2011). *Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah (Revisi)*. AgroMedia