

PEMANFAATAN LIMBAH BIOGAS UNTUK TANAMAN PADI PADA KELOMPOK TANI KARYA MULYA DAN HARAPAN BARU

Riduansyah¹⁾, Isna Apriani²⁾, dan Rita Hayati^{*1)}

*e-mail: rtapsl2007@gmail.com

¹Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

²Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Diserahkan tanggal 10 Oktober 2018, disetujui tanggal 20 Oktober 2018

ABSTRAK

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan produksi padi dan meningkatkan kualitas serta nilai ekonomis dari limbah biogas dengan menerapkan teknologi tepat guna pemanfaatan limbah biogas untuk tanaman padi dan pengemasan limbah biogas. Metode pengabdian kepada masyarakat adalah survei lapangan, penyuluhan, pembimbingan, pendampingan, pembinaan dan evaluasi. Teknologi tepat guna budiaya padi menggunakan limbah biogas telah diberikan kepada petani padi meliputi: cara, waktu dan dosis pemberian limbah biogas. Pelatihan pengemasan limbah biogas telah dilakukan meliputi: pengeringan, pengemasan dan cara menilai kualitas biogas. Kesimpulan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah pelaksanaan kegiatan berjalan dengan lancar, masyarakat telah mengaplikasikan limbah biogas untuk tanaman padi dan masyarakat telah mengetahui cara pengemasan pupuk limbah biogas.

Kata kunci: padi, limbah biogas, pengemasan.

ABSTRACT

The aim of the activities of community service was to increase rice production and improve the quality and increase the economic value of by applying appropriate technology to utilize biogas *slurry* for rice plants and packaging biogas *slurry*. Methods of community service are field surveys and interviews, counseling and advisory of rice cultivation using *slurry* biogas and packaging of *slurry* biogas. In the cultivation of rice has been known dose, way, and time of *slurry* biogas, while on the packaging of biogas *slurry* has been done training of drying, packaging and how to assess the quality of biogas *slurry*. Technology precisely the cultivation of rice using biogas *slurry* has been given to farmers including: the way, time and dosage of giving biogas *slurry*. Biogas *slurry* packaging training has been carried out including: drying, packaging and how to assess the quality of biogas. The conclusion was the implementation of activities were applied smoothly, the community has applied biogas *slurry* to rice plants and has known how to pack biogas waste fertilizer.

Keywords: rice, biogas slurry, packaging.

PENDAHULUAN

Desa Jungkat merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Siantan Kabupaten Pontianak. Desa Jungkat berjarak sekitar 41 km dari Kota Pontianak.

Perjalanan ke desa Jungkat dapat menggunakan mobil dan dilanjutkan sepeda motor. Tingkat pendidikan masyarakat sebagian besar tamat SD. Dua dari tujuh belas kelompok tani yang terdapat di desa tersebut

yakni Kelompok Tani Karya Mulya dan Harapan Baru merupakan mitra dalam kegiatan IbM ini. Masing-masing kelompok beranggotakan 25 orang. Pekerjaan utama mitra adalah sebagai peternak sapi dan petani padi. Setiap peternak memiliki 3-4 ekor sapi. Sapi dipelihara di kandang kelompok. Sekitar 2 meter dari kandang kelompok telah dibangun digeser berukuran 10 m³.

Usaha peternakan memiliki prospek untuk dikembangkan karena tingginya permintaan akan produk itu. Usaha peternakan juga memberi keuntungan yang cukup tinggi dan menjadi sumber pendapatan bagi banyak masyarakat di pedesaan. Namun demikian, sebagaimana usaha lainnya, usaha peternakan juga menghasilkan limbah yang dapat menjadi sumber pencemaran jika tidak dikelola dengan baik. Selama ini limbah ternak yang dihasilkan telah diolah untuk menjadi biogas dan biogas yang dihasilkan telah digunakan untuk memasak, tetapi dengan berjalannya waktu digester tersebut tidak pernah difungsikan lagi dan biogas tak pernah dimanfaatkan lagi. Hal ini disebabkan karena petani belum mengetahui cara memanfaatkan limbah biogas yang dihasilkan, sehingga limbah tersebut dibuang. Menurut petani hal ini menjadi merugikan karena biasa limbah tersebut bisa dijual walaupun dengan harga yang sangat rendah.

Saat ini limbah tersebut ditumpuk kembali di sekitar kandang sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran. Berkeinginan dengan hal tersebut, maka diperlukan

upaya mengatasi limbah ternak dengan cara yang tepat sehingga dapat memberikan manfaat lain berupa keuntungan ekonomis dari penanganan tersebut. Penanganan limbah ini diperlukan bukan saja tuntutan akan lingkungan yang nyaman tetapi juga karena pengembangan peternakan mutlak memperhatikan kualitas lingkungan, sehingga keberadaannya tidak menjadi masalah bagi masyarakat di sekitarnya.

Selain sebagai sentra produksi ternak, Desa Jungkat juga merupakan sentra produksi padi. Saat ini lahan-lahan yang tersedia dikembangkan untuk tanaman padi sesuai arahan pemerintah untuk menjadikan daerah ini sebagai kawasan *Food Estate*. Produksi padi yang dapat dicapai adalah 1,5-2 ton/ha, hal ini disebabkan salah satunya karena mahalnnya harga pupuk dan langkanya pupuk yang tersedia dan ketergantungan petani terhadap pupuk kimia sangat tinggi. Padahal ketersediaan pupuk organik di sekitarnya cukup melimpah.

Melalui kegiatan IbM ini, diharapkan permasalahan limbah ternak, mahalnnya harga gas dan pupuk dapat diatasi dengan memberikan teknologi pemanfaatan limbah biogas pengemasan pupuk organik dan aplikasi pupuk organik pada tanaman padi. Pengolahan kotoran ternak menjadi biogas dapat mengurangi biaya pembelian gas, sedangkan tujuan pengemasan pupuk organik padat dan cair diharapkan mitra dapat memproduksi dan menjual pupuk organik yang dihasilkan sehingga akan

menambah pendapatan sampingan. Aplikasi pupuk organik pada tanaman padi bertujuan agar permasalahan kelangkaan pupuk dapat diatasi oleh petani.

Biogas merupakan campuran gas terutama metan yang mencakup 50-70% dan sisanya berupa CO₂ dan lain-lain (Kota, 2009). Gas metan menjadi bagian terpenting dari biogas. Biogas terbentuk dari hasil perombakan/fermentasi bahan organik dalam keadaan anaerob. Semua bahan organik dapat digunakan sebagai bahan penghasil biogas, seperti sisa-sisa buangan (sampah organik), sisa hasil pertanian seperti kulit singkong, tandan kosong kelapa sawit, batang pisang, jerami, tumbuhan air seperti eceng gondok dan kotoran dari hewan maupun manusia.

Secara garis besar proses pembentukan biogas dapat dibagi menjadi 3 tahap (Boe *et al.*, 2010), yaitu: Tahap hidrolisis, asidifikasi dan pembentukan gas metan. Pada tahap hidrolisis bakteri memutuskan rantai panjang karbohidrat kompleks, protein dan lipida menjadi senyawa rantai pendek. Sebagai contoh polisakarida diubah menjadi monosakarida sedangkan protein diubah menjadi peptida dan asam amino. Pada tahap asidifikasi, pada tahap ini bakteri menghasilkan asam. Bakteri mengubah senyawa rantai pendek hasil proses pada tahap hidrolisis menjadi asam asetat, hidrogen (H₂) dan karbondioksida. Selanjutnya tahap pembentukan gas metan. Pada tahap ini bakteri metanogenik

menggunakan H₂, CO₂ dan asam asetat untuk membentuk metana dan CO₂. Bakteri penghasil asam dan gas metana bekerjasama secara simbiosis. Bakteri penghasil asam membentuk ke-adaan atmosfer yang ideal untuk bakteri penghasil metana, sedangkan bakteri pembentuk gas metana menggunakan asam yang dihasilkan bakteri penghasil asam. Tanpa adanya proses simbiotik tersebut, akan menciptakan kondisi toksik bagi mikroorganisme penghasil asam.

Faktor yang berpengaruh pada proses anaerobik (Boe *et al.*, 2010):

1) Temperatur

Temperatur optimal untuk digester adalah 30-35 °C (*mesophilic*), kisaran temperatur ini mengkombinasikan kondisi terbaik untuk pertumbuhan bakteri dan produksi biogas di dalam digester dengan lama proses yang pendek, selain itu sebagian besar bahan sudah dicerna dengan baik pada temperatur ini.

2) Derajat Keasaman (pH)

Derajat Keasaman atau pH bahan dalam digester merupakan salah satu indikator bagaimana kerja digester. Nilai pH yang dibutuhkan digester adalah 7-8,5. Bila pH lebih kecil atau lebih besar dari batas maka bahan tersebut akan mempunyai sifat toksik terhadap bakteri metanogenik.

3) C/N ratio

C/N ratio yang diinginkan untuk proses anaerob adalah 25 pada suhu 35 °C dan 30 untuk suhu 55 °C (Wang *et al.*, 2014). Untuk

mencapai keseimbangan C/N ratio yang diinginkan dapat dilakukan dengan mencampurkan 2 bahan yang dikenal dengan istilah co-digestion.

4) *Organic Loading Rate*

Pada laju beban organik yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah akan menghambat proses pembentukan biogas.

Limbah kotoran sapi mudah dicerna karena mengandung C/N ratio 10-12, sebaliknya jerami padi sulit dicerna karena mengandung C/N ratio berkisar 45-67. Jerami mengandung berturut turut selulosa, hemiselulosa dan lignin yakni 37,4%; 44,9% dan 4,9% (Phutela *et al.*, 2013). Oleh karenanya jerami padi belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai penghasil biogas. Perbandingan C/N untuk masing-masing bahan organik akan mempengaruhi komposisi biogas yang dihasilkan. Hasil penelitian Kota (2009) menunjukkan bahwa dengan mencampurkan kotoran ternak dan jerami dengan perbandingan (64% : 36%) akan meningkatkan produksi biogas dan kadar metan yang dihasilkan dibandingkan penggunaan secara sendiri-sendiri.

Produk samping pengolahan kotoran ternak menjadi biogas berupa pupuk organik (*slurry*). Menurut Islami (2010), penggunaan *slurry* biogas dapat meningkatkan hasil tanaman dan memperbaiki kualitas benih. Hasil penelitian Montemurro *et al.* (2010) membuktikan tidak ada perbedaan hasil panen lobak (*Lactuca sativa* L.) antara penggunaan *slurry* dengan pupuk anorganik, bahkan

perlakuan dengan *slurry* mencapai hasil panen tertinggi dengan peningkatan sebesar 52,9% dibandingkan dengan kontrol (tidak dipupuk).

METODE PELAKSANAAN

Metode pendekatan yang dilakukan dalam mendukung realisasi program IbM untuk mitra adalah: Penyuluhan tentang pembuatan pupuk organik dari limbah biogas meliputi pengambilan limbah biogas, pengeringan dan pengayakan, pendampingan pengemasan pupuk organik dari limbah biogas dan pemanfaatan pupuk organik untuk tanaman padi.

Mitra berpartisipasi langsung dalam hal: penyediaan kotoran sapi, membuat dan mengisi umpan berkualitas secara kontinyu agar biogas yang dihasilkan dapat digunakan, merawat digester, pengemasan pupuk organik, pelebelan pupuk organik, mempertahankan keberlangsungan penggunaan biogas dan pengemasan pupuk organik, mempertahankan penggunaan pupuk organik untuk budidaya tanaman, memberikan contoh dan meningkatkan pengetahuan bagi warga desa lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Orientasi lapangan

Kegiatan diawali dengan melakukan orientasi lapangan pada kedua kelompok tani yakni Kelompok Tani Harapan Baru dan Kelompok Tani Karya Mulya. Orientasi lapangan bertujuan untuk memaparkan

maksud dan tujuan kegiatan lbM yang akan dilakukan, mendapatkan kesepakatan waktu, tempat penyelenggaraan serta peserta penyuluhan. Penyuluhan pada masyarakat dilakukan untuk memberikan pengetahuan dasar tentang pengolahan kotoran ternak menjadi biogas, pemanfaatan biogas untuk kompor, pengemasan pupuk organik dan budidaya tanaman padi menggunakan pupuk organik.

Materi penyuluhan yang disampaikan meliputi: tujuan kegiatan, pengertian biogas, keuntungan pengolahan limbah kotoran ternak menjadi biogas dengan hasil samping pupuk organik (dalam hal ini dijelaskan keuntungan dari 3 sisi yakni pendapatan, lingkungan dan sosial), tipe-tipe digester, tujuan pembenaman digester ke dalam tanah, cara mengkonversi biogas menjadi listrik kandang, keuntungan menggunakan listrik kandang dari bahan bakar biogas. Selain itu dijelaskan pula bahan-bahan yang dapat digunakan untuk membuat instalasi biogas, cara mengenal keberhasilan dan kegagalan pembentukan biogas, cara menghitung dan membuat umpan, berbagai faktor yang mempengaruhi kinerja instalasi biogas serta cara mengetahui kualitas listrik yang dihasilkan dari biogas.

Kegiatan penyuluhan berjalan lancar, masyarakat sangat antusias mengikutinya dan cukup kreatif menanggapi materi yang disampaikan walaupun ada sebagian masyarakat telah mengetahui dan mengerti

cara mengolah kotoran ternak menjadi biogas. Antusiasme masyarakat terbukti dari banyaknya pertanyaan yang diajukan oleh peserta, diantaranya: biogas dapat dihasilkan dari bahan apa saja selain dari kotoran ternak, apakah biogas berbahaya atau tidak jika terjadi kebocoran dalam pemakaiannya, dapatkah biogas disimpan dalam tabung seperti LPG, kualitas pupuk organik yang dihasilkan, apakah pupuk organik yang dihasilkan dari proses ini masih mengandung bibit penyakit atau tidak, bagaimana konversi biogas menjadi minyak tanah, serta bagaimana perhitungan untung rugi jika mereka mengolah kotoran tenak untuk listrik kandang dan pupuk organik dibandingkan dengan hanya menjual sapi saja dan berapa lama listrik dapat dinyalakan dengan menggunakan bahan bakar biogas serta masih banyak lagi pertanyaan lainnya yang menggambarkan rasa ingin tahu masyarakat yang cukup besar dan keterkaitan tentang teknologi yang akan diterapkan.

Biogas yang dihasilkan telah dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sehari-hari untuk memasak. Tidak ada kendala berarti dalam melakukan konversi biogas untuk kompor. Namun untuk konversi biogas menjadi listrik masih belum berhasil. Hal ini diduga karena kadar metana yang terkandung dalam biogas masih rendah. Beberapa penelitian menunjukkan kadar metana dalam biogas yang diinginkan agar dapat dikonversi menjadi energi listrik biogas

>60%. Rendahnya kadar metana disebabkan karena kondisi kandang masih belum memenuhi syarat sebagai kandang yang baik. Sisa pakan dan kotoran ternak masih bercampur. Kotoran ternak yang tercampur dengan sisa pakan akan menyebabkan tingginya C/N ratio umpan (>30) yang menyebabkan terganggunya pembentukan metana (diperkirakan kadar metana menjadi rendah yakni < 60%).

Pengemasan Pupuk Organik

Pengemasan pupuk limbah biogas telah dilakukan kepada mitra. Pembim-

bingan pengemasan pupuk organik meliputi: pemisahan limbah padat dan cair, pengeringan, pengayakan, pengemasan dan labeling yang dilengkapi dengan kadar hara pupuk. Cara menilai kualitas pupuk yang dihasilkan juga diperkenalkan kepada mitra (standar untuk digunakan pada tanaman). Saat ini mitra telah memproduksi dan menjual pupuk organik. Berdasarkan nilai C/N ratio pupuk tersebut sudah dapat digunakan untuk tanaman. Karakteristik pupuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Limbah Biogas

Parameter	Satuan	Jenis limbah		Standar*	
		Padat	Cair	Padat	Cair
pH		6.74	7.43	4-8	4-8
C	%	45.51	0.77	>12	>4
N Total	%	2.36	0.10	<6	<2
C/N ratio		19.28	7.70	15-25	
P Total	%	0.30	0.02	<6	<2
K Total	%	1.05	0.07	<6	<2

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Tanah Untan 2016.

*) Standar Permentan No. 28/Permentan/SR.130/B/2009 tentang Standar Mutu Pupuk Organik.

Pupuk organik padat dijual dengan harga Rp. 25.000/5 kg, sedangkan pupuk cair dijual dengan harga Rp. 18.000/5 L. Omzet yang diperoleh mitra dari penjualan pupuk organik meningkat dari Rp. 0 menjadi Rp. 125.000 per bulan.

Budidaya Padi Menggunakan Pupuk Organik

Padi yang digunakan adalah varietas Impara 3. Pendampingan budidaya padi dengan menggunakan pupuk organik limbah biogas (Gambar 1) telah dilakukan pada

mitra. Pupuk organik diaplikasikan setelah penyiapan lahan dengan jumlah 5 ton/ha. Limbah biogas diberikan dengan cara disebar (Gambar 2). Selain pupuk organik juga diberikan pupuk kimia dengan takaran yang lebih rendah dari pemakaian pupuk yang biasa digunakan petani. Pupuk yang digunakan adalah Urea hanya 50% yakni 100kg/ha karena 50% telah mendapat sumbangan dari limbah padat biogas, SP36 (200 kg), KCl (100kg) dan NPK (100 kg)/ha.



Gambar 1. Pupuk organik limbah biogas



Gambar 2. Penaburan pupuk organik pada lahan petani



Gambar 3. Penanaman tanaman padi

Penanaman tanaman padi dilakukan 2 minggu setelah aplikasi pupuk organik (Gambar 3). Hasil tanaman padi yang

diaplikasikan pupuk Organik limbah biogas memperlihatkan pertumbuhan yang baik (Gambar 4).



Gambar 4. Padi berumur 3 bulan

SIMPULAN

Pelaksanaan pengabdian pada mitra telah dapat meningkatkan pengetahuan mitra tentang cara pengemasan pupuk organik, menilai kualitas pupuk organik serta cara budidaya padi menggunakan pupuk organik. Dengan demikian mitra telah dapat meningkatkan produksi padi dan dapat mengatasi kelangkaan pupuk, menghemat penggunaan pupuk terutama Urea, mempertahankan penggunaan digester untuk pengelolaan limbah ternak, memproduksi dan menjual pupuk organik, mempertahankan nilai ekonomis pupuk organik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah mendanai kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Boe, K., D.J.Batstone, J.P. Steyer and I. Angelidaki. 2010. State indicators for monitoring the anaerobic digestion process. *Water Research* 44:5973-5980.

Islam, M.R., S.M.E. Rahman, M.M. Rahman, D.H, Oh, dan C.S. Ra. 2010. The effects of biogas *slurry* on the production and quality of maize fodder. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 34: 91-99.

Kota, P.R. 2009. Pengembangan Teknologi Biogas dengan Pemanfaatan Kotoran Ternak dan Jerami Padi sebagai Alternatif Energi [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Montemurro, F., D. Ferri, F.Tittarelli, S. Canali, and C. Vitty. 2010. Anaerobic Digestate and On-Farm Compost Application: Effects on Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Crop Production and Soil Properties. *Compost Science & Utilization* 18:184-193.

Phutela U.G., A. Gautam and K. Kaur. 2013. Performance evaluation of solid state digester for biogas production using biologically pretreated straw. *International Journal of Agriculture, Environment & Biotechnology* 6:691-694.

Putro,S. 2007. Penerapan Instalasi sederhana Pengolahan Kotoran Sapi menjadi Energi Biogas di desa Sugihan Kecamatan Bendosari Kabupaten Sukoharjo. *Warta* 10:178-188.

Wang, X., X. Lu, F. Li and G. Yang., 2014. Effects of temperature and carbon-nitrogen (C/N) ratio on the performance of anaerobic co-digestion of dairy manure, chicken manure and rice straw: focusing on ammonia inhibition. Plos One 9: 1-7.

Widodo, T.W dan A.Asari. 2009. Teori dan Konstruksi Instalasi Biogas. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. Badan Litbang Pertanian.