JIAT
http://jiat.ub.ac.id.
Journal of Innovation And Applied Technology
e-ISSN:2477-7951

Article Number : 169-557-1-SM
Received : 2017-07-25
Accepted : 2018-07-02
Published : Volume : 04 Issue : 01 June 2018 pp.708-712

Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbasis Limbah Padat Biogas Pada Peternak Sapi Perah Sekar Sari "Setia Kawan" Desa Tutur Kabupaten Pasuruan

Siti Mariyah Ulfa[1*], Lukman Hakim[1], Sutrisno[1]

[1] Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang, 65145 INDONESIA

Coresponding author:
E-Mail: ulfa.ms@ub.ac.id

ABSTRACT

Production of liquid organic fertilizer from biogas solid waste enriched by Nitrogen (N) has been done on dairy farmers in Tutur Village, Pasuruan Regency. Tutur village is known energy independent village because the installation of biogas built by Koperasi Setia Kawan in the homes of citizens provides great benefits. However, the problem of residual solid waste after gasification process has not received attention. Through IbM program, we promote the technology of organic liquid fertilizer production from biogas waste as an alternative solution. Liquid organic fertilizers are produced using a portable fermentor with 60 L capacity and fermented for 21-30 days. The materials used are solid waste biogas, water and starter EM4. The analysis of the liquid fertilizer made with the ratio of biogas waste and water at 1: 5 (wt/wt) ratio showed an increase in N element content from 0.77% to 1.16%. High levels of N in liquid fertilizer are needed by plants to accelerate the growth and elongation of plant cells. The resulting fertilizer is used for cultivation of grass and chrysanthemum plants.

ABSTRAK

Pengenalan pembuatan pupuk organik cair dari limbah padat biogas yang diperkaya oleh unsur Nitrogen (N) telah dilakukan pada peternak sapi perah di Desa Tutur Kabupaten Pasuruan. Desa Tutur. Desa Tutur dikenal sebagai desa mandiri energi karena instalasi biogas yang dibangun oleh Koperasi Setia Kawan di rumah warga memberikan manfaat yang besar. Akan tetapi permasalahan tentang limbah padat sisa proses gasifikasi belum mendapatkan perhatian. Melalui program IbM, penyuluhan dan edukasi terhadap masyarakat tentang teknologi pembuatan pupuk organik cair dari limbah biogas diusulkan menjadi solusi terhadap permasalahan tersebut. Pupuk organik cair diproduksi dengan menggunakan fermentor portabel kapasitas 60 L dan difermentasi selama 21-30 hari. Bahan dasar yang digunakan adalah limbah padat biogas, air dan starter EM4. Hasil analisis pupuk cair yang dibuat dengan perbandingan limbah biogas dan air 1:5 menunjukkan peningkatan kadar unsur N dari 0,77% menjadi 1,16%. Pupuk yang dihasilkan digunakan oleh peternak untuk budidaya rumput gajah dan tanaman bungan krisan.

KEYWORDS

biogas, pupuk cair, fermentor, limbah, kalium, nitrogen, fosfor.

PENGANTAR

Selain memiliki wisata alam yang menjadi potensi unggulan pariwisata, Kabupaten Pasuruan juga menawarkan potensi lain sebagai penghasil susu. Desa Tutur merupakan salah satu daerah penghasil susu yang terletak di Kecamatan Nongkojajar. Profesi penduduk di

desa ini sebagian besar sebagai peternak sapi perah yang menghasilkan susu segar. Peternak di Desa Tutur tergabung dalam Koperasi Peternakan Sapi Perah (KPSP) “Setia Kawan” yang mempunyai sejarah panjang dalam hal pengelolaan susu.

Saat ini produk dari KPSP “Sekar Sari” tidak hanya susu segar, tetapi terdapat produk lain yang dihasilkan yaitu biogas. Unit produksi biogas ini dibangun diarea perumahan warga yang tergabung dalam KPSP “Sekar Sari”. Biogas yang dihasilkan digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar warga Desa Tutur. Divisi produksi biogas dibentuk untuk mengatasi banyaknya kotoran sapi yang dihasilkan setiap harinya. Dengan adanya unit produksi biogas maka permasalahan limbah kotoran sapi dapat teratasi. Instalasi biogas kerumah warga juga telah dibuat oleh KPSP “Sekar Sari” melalui saluran pipa-pipa gas menuju rumah warga desa Tutur yang langsung bisa dimanfaatkan untuk memasak dan keperluan lain. Hal ini menjadikan Desa Tutur dikenal sebagai desa mandiri energi.

Dalam proses pembuatan biogas selain dihasilkan gas metana dari proses fermentasi, dihasilkan juga limbah padat sisa fermentasi. Seiring dengan jumlah produksi biogas yang meningkat, jumlah limbah padat ini juga mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil survey pada Pusat Pelatihan Peternakan Sapi Perah dan Pengelolaan Lingkungan Sekar Sari “Setia Kawan” Nongkojajar, pengelola tidak mengetahui pemanfaatan limbah sisa biogas ini. Limbah padat ini hanya ditimbun di area peternakan, tidak dapat dijadikan pupuk karena kandungan unsur Nitrogen (N) yang rendah. Jumlah limbah padat yang terus meningkat menyebabkan permasalahan penyimpanan. Saat ini, limbah sisa biogas ini hanya menjadi timbunan sampah yang menghabiskan sebagian besar lahan peternakan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fauzi [1], limbah sisa biogas masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pupuk organik cair. Pupuk organik siap pakai baik dalam bentuk padat atau cair kaya akan unsur Nitrogen. Hal ini dapat ditelusuri dari unsur-unsur yang terdapat dalam bahan baku yang digunakan. Bahan baku biogas, dalam hal ini adalah kotoran ternak sapi, merupakan bahan organik yang mempunyai kandungan Nitrogen (N) yang tinggi, sedangkan dalam pengolahannya menjadi biogas hanya unsur-unsur C, H, dan O saja yang akan diubah menjadi CH_4 dan CO_2. Unsur N yang ada dalam bahan dasar masih tetap bertahan dalam limbahnya. Dengan alasan inilah, limbah sisa biogas masih dapat diproses lagi menjadi sumber pupuk organik cair yang kaya dengan kandungan nitrogen [2]. Pupuk organik cair saat ini juga lebih diminati oleh petani karena telah terbukti tidak memberikan dampak kerusakan tanah pada pemakaian dalam jangka waktu yang relatif lama.

Analisis permasalahan yang dapat disimpulkan dari pemaparan di atas adalah adanya limbah padat sisa pembuatan biogas yang tidak dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Tutur. Jumlah limbah padat yang dihasilkan cukup besar dan peternak membutuhkan lahan penyimpanan yang luas. Masyarakat tidak mengetahui pemanfaatan dari limbah ini sehingga dibiarkan saja menumpuk. Berdasarkan fenomena ini dan hasil analisis permasalahan, maka solusi yang ditawarkan kepada masyarakat Desa Tutur adalah dengan memanfaatkan limbah biogas menjadi pupuk organik cair yang diperkaya unsur Nitrogen (N) dan ramah lingkungan. Bahan-bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk organik cair tersedia di Desa Tutur, yaitu limbah padat biogas. Selain itu, menurut Sumarni [3], bahan tambahan yang diperlukan adalah dedak dan starter EM4. Dengan didukung oleh bahan baku yang berlimpah dan teknologi fermentasi yang sudah teruji, diharapkan pupuk organik yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Tutur.

BAHAN DAN METODE

Bahan utama pembuatan pupuk organik cair adalah limbah padat biogas, air, dan starter EM4. Limbah padat biogas sebagai bahan baku utama pembuatan pupuk organik cair diperoleh dari instalasi biogas milik Bapak Wasis yang

terletak di Desa Tutur Kecamatan Nongkojajar Kabupaten Pasuruan. Proses fermentasi menggunakan starter EM-4 yang di produksi oleh PT Songgolangit Persada, Jakarta.

Pembuatan pupuk organik

Fermentor untuk pembuatan pupuk organik cair adalah tong komposter bertutup plastik dengan kapasitas 60 L. Komposisi pembuatan pupuk cair disajikan pada **Tabel 1** dengan penambahan EM4 sebanyak 100 mL/kg limbah padat. Campuran limbah padat biogas, air, dan EM4 difermentasi selama 30 hari. Hasil fermentasi disaring untuk mendapatkan produk pupuk organik cair.

Tabel 1. Perbandingan limbah padat dan air

Kode Reaktor	Limbah padat (Kg)	Air (L)
A	1	2
B	1	5
C	1	7
D	1	9

HASIL DAN DISKUSI

Gambaran Umum Lokasi IbM

Kegiatan IbM bekerja sama dengan Koperasi Peternak Sapi Perah (KPSP) Setia Kawan di Desa Tutur Kabupaten Pasuruan. Lokasi ini dipilih karena jarak tempuh ke lokasi yang relatif dekat yaitu 38 Km dengan waktu tempuh sekitar 1 jam. Selain itu, Desa Tutur dikenal sebagai salah satu desa mandiri energi karena sebagian besar warga memiliki instalasi biogas.

Kegiatan penyuluhan dilakukan di Desa Tutur di kediaman Bapak Wasis yang merupakan lokasi yang ditunjuk oleh KPSP sebagai unit percontohan. Lokasi kedua yang dipilih adalah Desa Cemoro yang berjarak 5 km dari KPSP. Ketua komunitas pengguna biogas di Desa Cemoro adalah Pak Suto yang mengelola 50 instalasi biogas di desa ini. Banyaknya warga yang menggunakan biogas menjadikan desa Cemoro menjadi sumber bahan baku yang potensial.

Analisis Limbah Padat Biogas

Sampling limbah padat biogas dilakukan di peternakan Pak Wasis. Analisa kadar Nitrogen (N), Phosphat (P), dan Kalium (K) yang merupakan senyawa yang dibutuhkan oleh tanaman dilakukan di Unit Analisis, Jurusan Kimia, Universitas Brawijaya. Hasil analisis menunjukkan kadar N, P, dan K limbah padat biogas seperti pada **Tabel 2**. Limbah padat biogas mempunyai kadar N dan P total yang sesuai dengan standar SNI sebagai pupuk padat. Sedangkan kadar K masih rendah, sehingga apabila digunakan sebagai pupuk kurang efektif. Unsur Kalium berfungsi untuk sintesis asam amino dan protein serta memelihara tugor tanaman. Konversi pupuk padat biogas menjadi pupuk cair perlu dilakukan untuk meningkatkan kadar kalium. Hal ini dapat dilakukan dengan penambahan MOL/EM4 sebagai biokativator dalam proses pembuatan pupuk cair.

Tabel 2. Analisis limbah padat

Unsur	Kadar (%)	SNI (19-7030-2004)
N total	0,77	> 0,4
P total	2,75	> 0,1
K	0,05	> 0,2

Gambaran Teknologi

Teknologi yang dikenalkan pada masyarakat Desa Tutur adalah pembuatan pupuk organik cair dengan tong komposter portabel. Tong komposter di desain seperti **Gambar 1**. Ada dua tipe komposter yang disediakan untuk mitra, yaitu komposter tipe I (**Gambar 1a**) yang digunakan untuk pembuatan starter EM4 dan tipe II (**Gambar 1b**) digunakan untuk produksi pupuk cair. Tong komposter mempunyai volume total 60 L sehingga sangat portabel disimpan dan digunakan di lokasi IbM. Komposter di pesan dari kelompok kader lingkungan SRI MURTI Jawa Barat.

Proses pembuatan pupuk cair dilakukan dengan mencampur limbah padat biogas, air dan starter EM4 dengan komposisi tertentu dalam kompsoter tipe II. Komposter ditutup rapat dan fermentasi selama 21-30 hari. Setelah 30 hari, pupuk organik dapat dipanen dengan cara membuka keran bawah pada komposter. Komposter tipe I digunakan untuk membuat starter bakteri EM4 dengan memasukkan limbah

organik sisa rumah tangga (potongan sayur, rumput, daun dll) kemudian disemprot dengan EM4 komersial untuk starter biakan bakteri. Dalam waktu 7 hari akan didapatkan cairan lindi yang tertampung pada bagian dasar komposter. Lindi hitam ini adalah bahan starter EM4 yang dapat digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair.

Gambar 1. Desain Tong Komposter Tipe I (kiri) dan Tipe II (kanan) (Dokumentasi: Sri Murti)

Analisis Pupuk Organik Cair

Bahan utama pembuatan pupuk organk cair adalah limbah padat biogas. Limbah yang diambil dari sisa biogas peternakan sapi Pak Wasis unsur N, P, dan K seperti pada **Tabel 2**. Pada **Tabel 2** dapat dilihat bahwa limbah padat biogas yang diambil pada bulan Mei 2016 mempunyai kandungan N dan P yang tinggi, tetapi mempunyai kadar unsur K rendah. Penambahan unsur K dalam pupuk organik akan meningkatkan kekuatan pertumbuhan batang tanaman [4]. Peningkatan unsur K dapat dilakukan dengan penambahan dedak atau starter mikroba EM4 [3].

Tabel 2. Analisis limbah padat

Unsur	Kadar (%)	SNI (19-7030-2004)
N total	0,77	> 0,4
P total	2,75	> 0,1
K	0,05	> 0,2

Pembuatan pupuk cair dilakukan dengan mencampur limbah padat biogas dan air serta EM4 dengan perbandingan seperti **Tabel 3**. EM4 yang digunakan adalah 100 mL/kg berat limbah biogas. Hasil analisis pupuk yang didapatkan juga ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Analisis pupuk organik cair

Unsur	A	B	C	D
N total (%)	0,77	1,16	0,64	0,47
P total (mg/L)	106,99	103,84	56,61	54,04
K (mg/L)	453,15	541,65	515,24	554,14

*keterangan rasio limbah padat/air: A (1:2); B (1:5); C (1:7); dan D (1:9)

Dari hasil analisis unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair, dapat diketahui bahwa kadar Nitrogen paling tinggi didapatkan dari perbandingan 1:5 antara limbah padat dan air. Namun demikian seluruh pupuk cair yang dihasilkan mempunyai kadar N yang memenuhi standar SNI sehingga dapat digunakan untuk pupuk [5]. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair dapat dibuat dari limbah padat biogas dengan bantuan starter EM4.

KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan dari kegiatan IbM ini adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan teknologi pembuatan pupuk organik cair dari limbah biogas merupakan salah satu solusi untuk mengurangi jumlah limbah padat biogas di Desa Tutur Kabupaten Pasuruan.
2. Proses pembuatan pupuk cair dilakukan dengan menggunakan komposter portabel melalui proses fermentasi selama 30 hari dan menghasilkan pupuk organik cair yang dengan kadar Nitrogen antara 0,47-1,67%.
3. Penyuluhan dan edukasi yang dilakukan meningkatkan pengetahuan tentang pembuatan pupuk cair dari limbah padat biogas.

Saran yang bisa diusulkan dari kegiatan IbM ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu pendekatan secara berkelanjutan terhadap masyarakat agar program IbM yang sudah diinduksikan dapat berjalan secara berkelanjutan.
2. Perlu peningkatan produksi pupuk skala besar dankontinyu.

3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait sumber bakteri sebagai starter untuk pembuatan pupuk agar proses fermentasi bisa dilakukan lebih cepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didanai oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Program Pengabdian Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Nomor: 019/SP2H/PPM /DRPM/II/2016, tanggal 17 Februari 2016. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Novia Eka Setyatama, S.Si yang telah membantu penelitian di laboratorium.

REFERENCES

[1] *Fauzi, A., 2007, Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair Keluaran Instalasi Biogas Fermentasi Lanjut dengan Penambahan Tepung Silase Kepala Ikan Patin, Skripsi, Institut Pertanian Bogor.*

[2] *Oman, 2003, Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair Dari Hasil Penambahan Urine Pada Limbah (Sludge) Keluaran Instalasi Gas Bio Dengan Masukan Feces Sapi, Skripsi Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Institut Pertanian Bogor.*

[3] *Ardyansyah, 2007, Peningkatan Unsur Hara Makro pada Manur Sapi dengan Penambahan Cacing Tanah (Lumbricus rubellus) dan Effective Microorganism-4, Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor.*

[4] Poerwowidodo, 1992, Telaah Kesuburan Tanah, Penerbit Angkasa, Bandung.

[5] Zahidah, D. dan Maya, S., 2013, Isolasi Karakterisasi dan Potensi Bakteri Aerob Sebagai Pendegradasi Limbah Organik, Jurnal Sains dan Seni Pomits, Vol. 2 (1), Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.