Pemanfaatan Bioslurry Dari Digester Biogas Menjadi Pupuk Organik Cair

Hana Faizah Fadilah[1], Maritha Nilam Kusuma[2], Rodu Dhuha Afrianisa[3]

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]
Email : hanafaizah306@gmail.com

ABSTRACT

Cow manure becomes one of husbandry wastes which has not been used optimally yet. The results of survey demonstrated that there were ± 1,200 cows in Wonosalam, Jombang which each cow produced 5 kg feces. Basically, the resulted wastes of manure can be used for biogas. For this reason, the aim of this research was to utilize bio-slurry for liquid organic fertilizer viewed from the contents of C-organic, N, P, and K based on the quality standard of liquid organic fertilizer stated on PERMENTAN Number 70/Permentan/SR.140/10/2011. This experimental research was carried out by varying additional cow urine, water, banana peel, and banana trunk. Fermentation was conducted within 21 days with routine checking on parameters of temperature, pH, and color in the 0, 5th, 10th, 15th, and 20th days. Besides, the researcher used 6 fermentation reactors in which reactors 1 to 3 contained the mixture of bioslurry and urine, whereas reactors 4 to 6 contained the mixture of bioslurry and water. Meanwhile, the compositions of bio-slurry were 2 liters, 3.5 liters and 8 liters, while those of cow urine and water were 14 liters, 12.5 liters and 8 liters. The best content of macro nutrient in liquid organic fertilizer from bio-slurry indicated that the composition of fermentation among 3.5 liters bioslurry, 12.5 liters cow urine, and mixture materials (banana peel, banana trunk, and molasses) produced C-organic 8.37 %, N 0.56 %, P 3.86 %, and K 0.59 %.

Keywords: *Bioslurry, fermentation, liquid fertilizer, cow urine*

ABSTRAK

Kotoran ternak merupakan salah satu limbah peternakan yang masih belum maksimal pemanfaatannya. Hasil survey menunjukkan sapi di daerah Wonosalam Jombang sebanyak ± 1.200 ekor dan setiap harinya menghasilkan 5 kg kotoran per ekor sapi. Limbah kotoran yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai biogas. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk memanfaatkan bioslurry menjadi pupuk organik cair dari kadar C-organik, N, P dan K yang dihasilkan dengan standar baku mutu pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian (PERMENTAN) No. 70/permentan/SR.140/10/2011. Penelitian ini bersifat eksperimen dengan variasi penambahan urin sapi, air, kulit pisang dan batang pisang. Fermentasi dilakukan selama 21 hari dengan pengecekan rutin parameter suhu, pH dan warna pada hari ke-0, ke-5, ke-10, ke-15 dan ke-20. Reaktor yang digunakan sebanyak enam reaktor fermentasi, reaktor 1 sampai 3 menggunakan campuran bioslurry dengan urin sapi dan reaktor 4 sampai 6 dengan menggunakan campuran Bioslurry dengan air. Dengan komposisi bioslurry sebesar 2 liter, 3,5 liter dan 8 liter. Komposisi urin sapi dan air masing-masing sebesar 14 liter, 12,5 liter dan 8 liter. Kandungan unsur hara makro terbaik dalam pupuk organik cair dari bioslurry menunjukkan komposisi hasil fermentasi 3.5 liter bioslurry, 12.5 liter urin sapi dan bahan campuran (kulit pisang, batang pisang dan molasse) dengan nilai C-organik sebesar 8,37 %, N sebesar 0,56 %, P sebesar 3,86 % dan K sebesar 0,59 %.

Kata kunci: Bioslurry, fermentasi, pupuk cair, urin sapi

PENDAHULUAN

Bioslurry adalah produk akhir pengolahan limbah berbahan kotoran sapi yang berbentuk padat dan cair yang sangat bermanfaat sebagai sumber nutrisi untuk tanaman. Berdasarkan hasil analisa karakteristik awal, bioslurry yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan nutrisi utama (mikro) yang diperoleh oleh tanaman seperti Nitrogen sebesar 0,11 %, Phospor

sebesar 0,17 %, Kalium sebesar 0,04 % dan nutrisi pelengkap (mikro) seperti magnesium (Mg), Kalsium (Ca), dan Sulfur (S). Sisa keluaran biogas ini telah mengalami fermentasi anaerob sehingga bisa langsung digunakan untuk memupuk tanaman [1].

Pupuk bioslurry adalah produk akhir pengolahan limbah yang berbentuk lumpur yang sangat bermanfaat sebagai sumber nutrisi untuk tanaman. Pupuk bioslurry merupakan limbah dari biogas sehingga pupuk bioslurry merupakan pupuk organik berkualitas tinggi yang kaya kandungan humus [2].

Untuk mendapatkan kandungan nutrisi yang baik pada pupuk organik cair perlu adanya penambahan bahan baku pendukung sehingga dapat menambah nilai nutrisi khususnya nilai Nitrogen, Phospor dan Kalium. Dalam penelitian ini kulit pisang dan batang pisang dipilih sebagai bahan baku pendukung untuk pembuatan pupuk organik cair dari bioslurry, limbah kulit pisang dan batang pisang mengandung Phospor sebesar 0,72 % dan Kalium 0,88 % sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk. Bahan baku lainnya yaitu menggunakan urin sapi dikarenakan berdasarkan penelitian dilihat dari komposisi kimianya, urin sapi memiliki nilai Nitrogen sebesar 1 % [3]. Hasil penelitian terhadap lama waktu fermentasi untuk pupuk cair yang baik adalah 21 hari dengan sumber karbon yang berasal dari tetes tebu dengan hasil analisa yang didapatkan adalah Nitrogen 3,745% [4]. Pembuatan pupuk organik cair melalui proses fermentasi dengan penambahan tetes tebu dapat meningkatkan mutu kualitas kandungan hara dalam pupuk tersebut, terutama nitrogen [5].

METODE

Ide penelitian di dapatkan dari semakin meningkatnya kebutuhan bahan pupuk organik dan pada daerah Wonosalam – Jombang limbah biogas dari kotoran sapi tidak adanya pemanfaatan sehingga mendapatkan ide penelitian untuk membuat pupuk organik cair dari limbah bioslurry dan menggunakan bahan campuran air, urin sapi, kulit pisang dan batang pisang. Pembuatan pupuk organik cair menggunakan metode fermentasi secara anaerobik. Pada penelitian ini digunakan beberapa parameter uji yaitu kadar air, C-organik, Nitrogen, Kalium, Phospor, pH dan suhu. Analisa dilakukan terhadap parameter tersebut untuk mengetahui variasi campuran dan komposisi terbaik untuk pembuatan pupuk organik cair.

Bahan Penelitian

Bioslurry di dapatkan dari Wonosalam – Jombang dimana di daerah tersebut terdapat peternakan sapi yang sebagian kotoranya di gunakan sebagai biogas sementara dari limbah biogas tersebut tidak di manfaatkan oleh warga hanya di tampung dalam septic tank. Limbah bioslurry didapatkan dengan tekstur sludge untuk digunakan sebagai bahan pupuk organik cair perlu di lakukan proses press untuk memisahkan antara padatan dan cairan bioslurry dan hanya digunakan cairan hasil perasannya saja.

Bahan campuran yang dipakai dalam proses fermentasi untuk pembuatan pupuk organik cair antara lain yaitu air, urin sapi, molase, kulit pisang dan batang pisang. Sebelum dijadikan sebagai bahan pencampur kulit pisang dan batang pisang terlebih dahulu dipotong kecil-kecil dengan ukuran ± 2 cm agar proses fermentasi bisa berjalan dengan baik dan cepat. Penambahan bahan campuran kulit pisang dan batang pisang digunakan untuk meningkatkan unsur hara Kalium dan Phospor pada pupuk organik cair dan penambahan urin sapi untuk meningkatkan unsur hara Nitrogen. Sedangkan molase digunakan sebagai sumber nutrisi mikroorganisme selama proses fermentasi.

Bahan Penelitian

Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair

1. Uji karakteristik awal bahan baku utama bioslurry, parameter yang diuji yaitu pH, kadar air, C-organik, Nitrogen, Phospor dan Kalium

2. Sludge bioslurry di press untuk memisahkan padatan dengan cairan, dan hanya digunakan cairan hasil pressnya saja
3. Bahan baku pendukung seperti kulit pisang dan batang pisang dipotong kecil-kecil hingga ukuran ± 2 cm
4. Proses pembuatan pupuk organik cair dengan cara mencampurkan bahan baku utama serta bahan baku campuran sesuai komposisi yang telah ditentukan sebagai variasi. Variasi komposisi pembuatan pupuk organik cair dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 sebagai berikut

Tabel 1. Komposisi dengan menggunakan bahan campuran air

Reaktor	Bio-slurry (Liter)	Air (Liter)	Kulit pisang (kg)	Batang Pisang (kg)	*Molase* (Liter)
PA 1	2	14	0.5	0.5	0.8
PA 2	3.5	12.5	0.5	0.5	0.8
PA 3	8	8	0.5	0.5	0.8

Tabel 2. Komposisi dengan menggunakan bahan campuran urin sapi

Reaktor	Bio-slurry (Liter)	Air (Liter)	Kulit pisang (kg)	Batang Pisang (kg)	*Molase* (Liter)
PA 1	2	14	0.5	0.5	0.8
PA 2	3.5	12.5	0.5	0.5	0.8
PA 3	8	8	0.5	0.5	0.8

Keterangan :
PA : Campuran bioslurry dan air
PU : Campuran bioslurry dan urin sapi

5. Setelah masing-masing bahan baku dicampur dan diaduk sesuai komposisi yang ditentukan kemudian di fermentasi secara anaerobik selama 21 hari
6. Selama proses fermentasi perlu dilakukan analisa rutin meliputi cek suhu, pH, warna dan bau hari ke-0, ke-5, ke-10, ke-15 dan ke-20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bioslurry merupakan limbah yang dihasilkan dari digester biogas, yang diambil di daerah Wonosalam Kabupaten Jombang yang digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan pupuk organik cair. Dalam penelitian ini sebelumnya perlu dilakukan analisis uji karakteristik awal terlebih dahulu dengan parameter yang diuji meliputi analisis pH, suhu, C-organik, Nitrogen, Phospor dan Kalium. Hasil analisis karakteristik awal bahan baku bioslurry dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Awal Bioslurry

No	Kode	Parameter	Satuan	Hasil Uji
1	Cair	pH		6
2		Suhu	Celcius	27
3		C- organik	%	4,76
4		N	%	0,11
5		P	%	0,17
6		K	%	0,04

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium Teknik Lingkungan ITATS dan Balai Riset Standarisasi Industri Surabaya

Dari tabel diatas dapat dijelaskan bahwa bioslurry memiliki kandungan unsur hara makro meliputi kadar C-organik sebesar untuk pembuatan pupuk organik cair 4,76 %, Nitrogen sebesar 0,11 %, Phospor sebesar 0,17 %, Kalium sebesar 0,04 %.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa bioslurry yang dihasilkan dari Wonosalam – Jombang berpotensi sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Karena kandungan unsur hara N,P dan K berpengaruh dalam pembentukan sel tanaman, jaringan, dan organ tanaman. Oleh karena itu unsur N, P dan K dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar, terutama pada saat pertumbuhan memasuki fase vegetatif. Namun nilai N, P dan K pada bioslurry ini masih jauh dari standar mutu pupuk organik menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70/ permentan/SR.140/10/ 2011. Maka perlu penambahan bahan baku untuk menaikkan kadar unsur hara N, P dan K sehingga menghasilkan pupuk organik cair sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan.

Kualitas pupuk organik cair yang baik adalah memiliki kandungan unsur hara makro (N-total, P2O5, dan K2O) sesuai standar kualitas pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011.

Tabel 4. Kualitas Pupuk Organik Cair Berdasarkan Standar

No	Komposisi	C-Organik (%)	PERMENTAN No. 70 Th 2011	Nitrogen (%)	Phospor (%)	Kalium (%)	PERMENTAN No. 70 Th 2011
1	PA 1	4.51	Min 6%	0.26	39.27	0.31	3%-6%
2	PA 2	5.67		0.23	43.29	0.29	
3	PA 3	7.02		0.17	59.55	0.22	
4	PU 1	7.68		0.22	55.81	0.36	
5	PU 2	8.37		0.56	3.86	0.59	
6	PU 3	12.38		0.24	46.02	0.66	

Sumber: Hasil Analisa Laboratorium Teknik Lingkungan ITATS dan Balai Riset Standarisasi Industri Surabaya

Keterangan :
PA : Campuran bioslurry dan air
PU : Campuran bioslurry dan urin sapi

Hasil penelitian pupuk organik cair dari bioslurry dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 menyebutkan persyaratan teknis minimal pupuk organik cair untuk kandungan hara makro N, P dan K sebesar 3-6 % serta nilai pH 4-9. Maka pada kombinasi komposisi yang terbaik adalah komposisi 3,5 liter Bio-slurry; 12,5 liter urin; 500g kulit pisang; 500g batang pisang; 0,8liter molase PU 2 (campuran bioslurry dan urin sapi) yang telah difermentasi selama 21 hari dengan nilai C-organik sebesar 8,37 %, N sebesar 0,56 %, P sebesar 3,86 % dan K sebesar 0,59 %.

Hal ini sesuai dengan penelitian Hakim (2009) bahwa nitrogen dapat diperoleh dari bahan organik dan udara yang difiksasi oleh mikroorganisme tertentu. Sehingga pada pembuatan pupuk organik cair dengan kombinasi bahan tersebut dapat menghasilkan kandungan nitrogen tertinggi sebesar 0,94 %. Kandungan nitrogen terendah dari hasil pengujian pupuk organik cair terdapat pada kode PA 3 (campuran bioslurry dan air) yaitu sebesar 0.17 %. Ada beberapa faktor yang menyebabkan rendahya kandungan nitrogen pada kode PA 3 tersebut dikarenakan pengaruh dari proses yang terjadi dalam siklus nitrogen. Faktor yang mempengaruhi hasil peruraian protein yakni sifat bahan, jenis mikroba yang tumbuh selama proses fermentasi, kondisi fermentasi dan lama fermentasi. Faktor lain yang mempengaruhi hasil penelitian ini dikarenakan kecepatan mikroba yang berbeda-beda dalam mengurai bahan fermentasi serta jumlah bakteri yang terkandung dalam pupuk organik cair mengakibatkan bakteri tersebut mengkonsumsi banyak

mineral dalam pupuk organik cair juga lebih sedikit serta proses fermentasi mempengaruhi kandungan hara dalam pupuk.

Tingginya kandungan phospor (P) pada pupuk organik cair dari bioslurry berdasarkan hasil penelitian dikarenakan kulit pisang mengandung makronutrien seperti 0,21 % Nitrogen, 0,88 % Kalium dan 0,72 % Phospor. Kandungan phospor pada kulit pisang dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan secara alami. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Susila, 2016), unsur hara pada pupuk daun kelor dengan penambahan kulit pisang mengandung Nitrogen 0,28 %, Phospor 497,78 ppm dan Kalium 538, 70 ppm. Hal ini dibuktikan dengan penelitian (Budiyanti et al.2016) bahwa pupuk organik cair rendaman batang pisang sebanyak 100 ml dan urin sapi menghasilkan kandungan hara Nitrogen 0,02% dan Phospor sebesar 511,30 mg/gr.

Diperkuat oleh (Makiyah, 2013) menyatakan bahwa N dan P semakin ditambahkan urin ternak maka akan semakin tinggi kandungan K pada sampel sehingga berlangsungnya proses penguraian pada mikroorganisme mempengaruhi kadar Kalium. Nilai kalium terendah pada perlakuan kode PA3 dengan nilai 0,22 %. Menurut Makiyah (2013) bahwa mikroorganisme dapat bekerja secara optimum jika dalam lingkungan kedap udara (anaerobik), diduga ada udara masuk sehingga mikroorganisme tidak dapat bekerja dengan maksimal. (Hidayati et al., 2008) menyatakan bahwa kehadiran bakteri dan aktivitasnya sangat mempengaruhi peningkatan kandungan kalium, mikroorganisme menggunakan kalium dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kalium, kalium dapat diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur, jika penguraian kembali maka kalium akan menjadi tersedia kembali.

KESIMPULAN

Studi ini menghasilkan kesimpulan bahwa Bioslurry cair memiliki kandungan unsur C-organik sebesar 4,76 %, N sebesar 0,11 %, P sebesar 0,17 % dan K sebesar 0,04 %. Sehingga dapat dikatakan bahwa pupuk organik cair bioslurry – urin sapi lebih baik daripada komposisi bioslurry – air, dengan nilai unsur hara bioslurry – urin sapi sebesar C-organik sebesar 8,37 %, Nitrogen sebesar 0,56 %, Phospor sebesar 3,86 % dan Kalium sebesar 0,59 %. Selain itu Pupuk organik cair dari bioslurry nilai C-organik dan Phospor (P) telah memenuhi standar mutu pupuk organik cair menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 70/ permentan/SR.140/10/ 2011. Sedangkan nilai Nitrogen (N) dan Kalium (K) masih belum memenuhi standar mutu kualitas pupuk organik cair.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sharma, S. 2012. Management of biogas slurry. <http://www.freepptdb.com/detailsbiogas slurry-indian-institute-of-technology-delhi-589412.html>. Diakses pada 23 Juli 2019.
[2] Karki. 2009. "Pengolahan Limbah Ternak". Universitas Terbuka, Jakarta.
[3] Nasution, FJ, Mawarni, Lisa dan Meiriani, 2014. Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Cair Dari Kulit Pisang Kepok untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi (Brancissa juncea L.). Jurnal Online Agroteknologi. 2 (3): 1029-1037.
[4] Setyawati, N., U. Nurjanah, dan D.A. Togatorop. 2010. Allelopathic effect of Wedelia trilobata, Ageratum conyzoides, Chromolaena odorata and Mikania micrantha on green mustard growth. Proc. Int. Conf. On Bioscience and Biotechnology. Ramona, Y., M. Pharbawati, Y. Ciawi (eds.). Bali 23-24 Juli. 2019.
[5] Martinsari. 2009. Pemanfaatan Larutan Kompos Cair (Larutan Dranco) Hasil Proses Fermentasi Serasah Daun Kering Sebagai Larutan Hara Hidroponik. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Bogor. Hal: 56.
[6] Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B.,Bailey, H.H. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 hal.

[7] Susila, A. D. 2013. Sistem Hidroponik. Departemen Agonomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Modul. IPB. Bogor . 20 hal.
[8] Budiyani, Ni Komang, Ni Nengah Soniasari, dan Ni Wayan Sri Sutari. 2016. "Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang". E-Jurnal Akroekoteknologi Tropika.Vol. 5, No. 1.
[9] Makiyah, Mujiatul. 2013. Analisis Kadar N,P, dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (Thitonia diversivolia). Jurusan Kimia.
[10] Hidayati, E. 2013. Kandungan Fosfor, C/N, dan pH Pupuk Cair Hasil Fermentasi Kotoran Berbagai Ternak dengan Starter Stardec. Skripsi Fakultas Pendidikan Matematika.