

Aplikasi Teknologi Bioslurry di Desa Montongsari Kabupaten Kendal Provinsi Jawa Tengah

*Application of Bioslurry Technology at Montongsari Village, Kendal Regency Central
Java Province*

Florentina Kusmiyati^{1*)}, Bagus Herwibawa¹, Susilo Budiyanto¹
¹Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Tembalang,
Semarang 50275

^{*)}Penulis untuk korespondensi: fkusmiyati@live.undip.ac.id

ABSTRACT

The dependence of farmers on inorganic fertilizers is increasing from year to year. The urea requirement for agriculture in 2015 was 3.795.596 tons, increased to 4.007.463 tons in 2016. Many efforts have been made to reduce farmer's dependence on inorganic fertilizers. The activity purpose of Student Community Service-Community Empowerment Learning was to reduce farmer's dependence on inorganic fertilizers by using bioslurry at Montongsari village, Kendal regency, Central Java. The activities were training, mentoring and demonstration plot. Training and mentoring activities were processing of biogas wastes into solid and liquid bioslurry fertilizers and their application on plant. The treatments of demonstration plot were without and with liquid bioslurry on growth and production of water spinach (*Ipomoea aquatica*). The result of the mentoring activities showed a biogas reactor (capacity of 4 m³) will produce 18 kg of bioslurry from 20-40 kg of goat dung. Nitrogen content (N), C-organic and C / N ratio of solid bioslurry were 1.43%; 37.61% and 26.30, respectively. While nitrogen content of liquid bioslurry was only 0.09%. There were no growth difference between application of liquid bioslurry and inorganic fertilizer on water spinach. The conclusion was bioslurry of biogas waste both solid and liquid bioslurry can be utilized as organic fertilizer for plants.

Keywords: liquid bioslurry, organic fertilizer, solid bioslurry, water spinach

ABSTRAK

Ketergantungan petani pada pupuk inorganik semakin meningkat dari tahun ke tahun. Kebutuhan urea untuk pertanian pada tahun 2015 sebesar 3.795.596 ton, meningkat menjadi 4.007.463 ton pada tahun 2016. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi ketergantungan petani pada pupuk inorganik. Sehubungan dengan itu, kegiatan Kuliah Kerja Nyata – Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan petani akan pupuk inorganik melalui pemanfaatan bioslurry di desa Montongsari Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah. Metode yang digunakan adalah kegiatan pelatihan, pendampingan dan demplot. Kegiatan pelatihan dan pendampingan meliputi pengolahan limbah biogas menjadi pupuk bioslurry padat dan cair serta metode aplikasi pada tanaman. Demplot aplikasi bioslurry cair dilakukan pada tanaman kangkung. Perlakuan yang dicobakan berupa pengaruh aplikasi pupuk urea dan aplikasi bioslurry cair terhadap pertumbuhan dan produksi kangkung. Hasil kegiatan pendampingan menunjukkan reaktor biogas dengan kapasitas 4 m³ menghasilkan 18 kg limbah biogas/bioslurry yang berasal dari 20 – 40 kg kotoran kambing. Kadar nitrogen (N), C organik dan C/N ratio bioslurry padat berturut-turut adalah 1,43 %; 37,61 % dan 26,30.

Sedangkan kadar nitrogen bioslurry cair hanya 0,09%. Hasil aplikasi pupuk bioslurry cair pada tanaman kangkung menunjukkan pertumbuhan yang sama dengan pemakaian pupuk inorganik. Kesimpulan kegiatan ini adalah bioslurry dari limbah biogas baik bioslurry padat dan cair dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk tanaman.

Kata kunci: bioslurry cair, bioslurry padat, kangkung, pupuk organik

PENDAHULUAN

Desa Montongsari termasuk dalam wilayah administrasi kecamatan Weleri, kabupaten Kendal, provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Kendal (2016), desa Montongsari memiliki luas 1,37 km² dan beriklim panas dengan curah hujan 0 – 453 mm/bulan karena terletak pada ketinggian ± 10 meter di atas permukaan laut (mdpl), sementara jumlah penduduk desa Montongsari sekitar 2.737 orang yang terdiri dari 811 KK. Penduduk desa Montongsari sebagian besar berprofesi sebagai petani dan pedagang hasil-hasil pertanian, sehingga dapat diberdayakan untuk memberikan kontribusi terhadap ketahanan pangan nasional. Ketahanan pangan merupakan isu prioritas, karena mensyaratkan kondisi tercukupinya pangan bagi seluruh elemen masyarakat, berkualitas, aman, beragam, bergizi, merata, serta mudah dijangkau (Hamzah dan Lestari, 2016). Namun ketergantungan petani pada pupuk kimia/inorganik semakin meningkat dari tahun ke tahun (Lestari, 2009).

Kebutuhan urea untuk pertanian pada tahun 2015 sebesar 3.795.596 ton, meningkat menjadi 4.007.463 ton pada tahun 2016 (APPI, 2017). Padahal penggunaan pupuk urea yang berlebihan akan mempercepat perombakan bahan organik tanah (penurunan C-organik), sehingga berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi ketergantungan petani pada pupuk inorganik dan mendukung pertanian terpadu berkelanjutan (Simarmata *et al.*, 2013). Pupuk organik dapat menjadi alternatif dalam upaya menjaga kelestarian tanah, yaitu dengan substitusi atau komplementer aplikasi pupuk inorganik (Herdiyanto dan Setiawan, 2015). Limbah

biogas (bioslurry) merupakan bahan organik yang dapat diaplikasikan sebagai pupuk organik (Novira *et al.*, 2015), karena kaya unsur hara makro dan berpengaruh positif terhadap peningkatan kesuburan tanah (Dabebe dan Itana, 2016). Selain itu, aktivitas dan populasi mikroorganisme tanah juga meningkat dengan adanya aplikasi bioslurry (Novitamala *et al.*, 2015).

Reaktor biogas di desa Montongsari berkapasitas 4 m³ dibangun Tim KKN-PPM UNDIP tahun 2017. Bioslurry dihasilkan setelah gas terpisah dengan kotoran setelah proses yang terjadi dalam reaktor biogas (Herlina *et al.*, 2015). Namun petani di desa Montongsari belum optimal memanfaatkan bioslurry dalam kegiatan pertanian, padahal bila dikelola dengan baik tentu akan memberikan nilai tambah bagi kelestarian lingkungan dan ekonomi masyarakat petani. Petani di desa Montongsari dikelola oleh gabungan kelompok tani (gapoktan) yang terdiri dari 2 kelompok tani, yaitu kelompok tani maju I dengan anggota berjumlah 76 orang dengan luas lahan pertanian 96 Ha dan kelompok tani maju II dengan anggota berjumlah 90 orang dengan luas lahan pertanian 38 Ha.

Petani di desa Montongsari sebagai mitra Tim KKN-PPM UNDIP memiliki lahan pertanian dengan luas yang bervariasi, bahkan ada yang tidak memiliki lahan, namun hanya sebagai petani penggarap. Budidaya tanaman selama ini masih dilakukan secara konvensional karena menghadapi beberapa kendala, antara lain kesulitan untuk mendapat pupuk organik, dan harga pupuk organik yang relatif mahal karena harus didatangkan dari daerah lain. Berdasarkan kondisi tersebut maka Tim KKN-PPM UNDIP menyusun program pemberdayaan kelompok tani

melalui aplikasi teknologi bioslurry. Pemberdayaan dilakukan dengan metode pelatihan, pendampingan dan demplot. Sehubungan dengan itu, kegiatan KKN-PPM ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan petani akan pupuk inorganik melalui pemanfaatan bioslurry di desa Montongsari Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah.

BAHAN DAN METODE

Mitra Tim KKN-PPM UNDIP adalah petani di desa Montongsari, khususnya yang bergabung dengan Kelompok Tani Maju I dan Kelompok Tani Maju II. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2017. Metode yang dilaksanakan meliputi pelatihan, pendampingan dan demplot sebagai berikut.

- 1) Pelatihan dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan bagi petani di desa Montongsari tentang teknologi bioslurry. Materi pelatihan meliputi pengolahan limbah biogas menjadi pupuk bioslurry padat dan cair, serta metode aplikasi bioslurry pada tanaman.
- 2) Pendampingan ditujukan bagi petani yang ingin praktek secara mandiri untuk memanfaatkan teknologi bioslurry. Pendampingan dilakukan dengan tujuan agar petani benar-benar merasakan manfaat dari pelatihan yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu meliputi pengolahan limbah biogas menjadi pupuk bioslurry padat dan cair, dan metode aplikasi bioslurry pada tanaman. Selain itu, petani diharapkan merasakan bahwa KKN-PPM tidak bersifat sementara, namun setiap saat dibutuhkan Tim KKN-PPM UNDIP siap menjadi fasilitator.
- 3) Demplot aplikasi bioslurry cair dilakukan pada tanaman kangkung kultivar Hapsari. Perlakuan yang

dicoba adalah pengaruh aplikasi pupuk urea (100 kg/ha) dan aplikasi bioslurry cair (10 %) terhadap pertumbuhan dan produksi kangkung. Data yang didapatkan dibandingkan reratanya melalui uji t dengan perangkat lunak Microsoft Office Excel 2007.

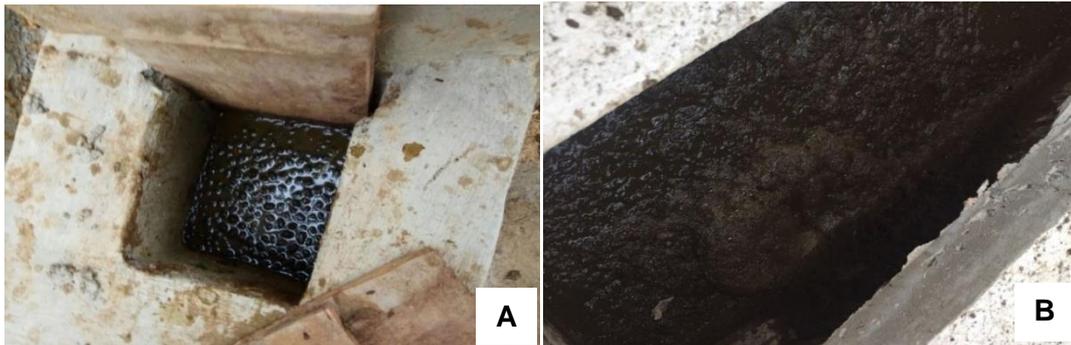
HASIL

Pemberdayaan kelompok tani melalui teknologi bioslurry dengan metode pelatihan, pendampingan, dan demplot oleh Tim KKN-PPM UNDIP, diikuti oleh petani di desa Montongsari, khususnya petani yang bergabung dengan Kelompok Tani Maju I dan Kelompok Tani Maju II. Hasil pemberdayaan yang dilakukan adalah reaktor biogas berkapasitas 4 m³ yang telah berhasil dibangun dengan hasil 0,8 – 1,6 m³ gas/hari, dan telah dimanfaatkan oleh keluarga pra-sejahtera untuk mencukupi kebutuhan energi rumah tangga sehari-hari (Gambar 1). Pada reaktor biogas, kotoran kambing yang dihaluskan dimasukkan melalui inlet. Bioslurry yang dihasilkan diambil melalui outlet (Gambar 2).

Hasil kegiatan pendampingan menunjukkan reaktor biogas dengan kapasitas 4 m³ menghasilkan 18 kg limbah biogas/bioslurry yang berasal dari 20 – 40 kg kotoran kambing. Hasil analisa kandungan hara kotoran kambing (berasal dari kandang), kotoran kambing yang dihaluskan (berasal dari *inlet* reaktor), bioslurry padat dan bioslurry cair (berasal dari *outlet* reaktor) disajikan pada Tabel 1. Kotoran kambing dan kotoran kambing yang dihaluskan mengalami perubahan visual selama proses fermentasi dalam reaktor biogas sehingga dihasilkan bioslurry padat dan bioslurry cair (Gambar 3). Respon tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar tanaman kangkung terhadap perlakuan pupuk urea dan bioslurry cair disajikan pada Tabel



Gambar 1. Biogas dimanfaatkan oleh keluarga pra-sejahtera

Gambar 2. Bagian-bagian penting reaktor biogas. A = kotoran kambing yang dihaluskan dimasukkan melalui *inlet*, B= bioslurry diambil melalui *outlet*

Gambar 3. Penampilan visual. A = kotoran kambing, B = kotoran kambing yang dihaluskan, C = bioslurry padat, D = bioslurry cair

Tabel 1. Kandungan nitrogen, C-organik, bahan organik, C/N rasio, P₂O₅, kotoran kambing, kotoran kambing yang dihaluskan, bioslurry padat dan bioslurry cair

	Nitrogen (%)	C-organik (%)	Bahan Organik (%)	C/N Rasio	P ₂ O ₅ (%)
Kotoran kambing	1,79	45,02	77,61	25,15	2,47
Kotoran kambing yang dihaluskan	1,78	41,11	70,88	23,10	2,63
Bioslurry padat	1,43	37,61	64,84	26,30	2,83
Bioslurry cair	0,09	0,37	0,64	4,11	0,05

Tabel 2. Respon tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot segar tanaman kangkung terhadap perlakuan pupuk urea dan bioslurry cair

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Bobot Segar Tajuk (g/10 tanaman)	Bobot Segar Akar (g/10 tanaman)	Bobot Segar Total (g/10 tanaman)
Urea	27,70	28,83	1.706,25	516,25	2.222,50
Bioslurry cair	26,26	32,10	1.835,00	567,50	2.405,50

* berbeda signifikan pada $P \leq 0,05$; ** berbeda signifikan pada $P \leq 0,01$

PEMBAHASAN

Pengujian bioslurry cair dengan bahan baku kotoran kambing pada penelitian ini menunjukkan kandungan N dan C-organik lebih rendah dibandingkan bioslurry dengan bahan baku kotoran domba, tetapi memiliki kandungan P_2O_5 yang lebih tinggi (Ariyanto dan Firmansyah, 2016). Kotoran kambing telah banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik, antara lain pada tanaman kailan (Rastiyanto *et al.* 2013), sawi (Suparhun *et al.*, 2015), jagung (Putra *et al.*, 2015), buncis (Hadi *et al.*, 2015), dan mentimun (Dewi, 2016). Namun masih sedikit laporan pemanfaatan bioslurry dengan bahan baku kotoran kambing untuk pemupukan tanaman budidaya. Demplot yang dilakukan oleh Tim KKN-PPM UNDIP bertujuan untuk memberikan informasi tentang aplikasi bioslurry cair dengan bahan baku kotoran kambing pada tanaman kangkung. Hasil demplot menunjukkan bahwa pertumbuhan dan produksi kangkung tidak berbeda nyata antara perlakuan aplikasi pupuk urea dan aplikasi bioslurry cair (Tabel 2), sehingga menunjukkan bahwa bioslurry cair dapat digunakan untuk substitusi pupuk urea (pupuk kimia) dalam budidaya tanaman kangkung.

Kandungan bioslurry cair dengan bahan baku kotoran kambing tanpa penambahan mineral dalam penelitian ini menunjukkan kualitas yang rendah (N = 0,09 %, C-Organik = 0,37 %, BO = 0,64 %, C/N rasio = 4,11 % dan P_2O_5 = 0,05 %). Namun kandungan tersebut dipastikan sesuai dengan kebutuhan tanaman kangkung sehingga dapat tumbuh secara optimal (tidak berbeda nyata antara perlakuan bioslurry cair dan urea). Sementara aplikasi pupuk urea (N = 46%) membutuhkan proses yang lebih lama sehingga N menjadi tersedia bagi tanaman, urea harus mengalami proses amonifikasi dan nitrifikasi terlebih dahulu, dan kecepatan perubahan CO (NH_2)₂ menjadi N tersedia sangat tergantung pada keadaan

populasi, aktivitas mikroorganisme, kadar air tanah, temperatur tanah, dan jumlah urea dalam tanah (Sibarani *et al.*, 2015). Menurut hasil penelitian Utomo (2015), semakin tinggi dosis pupuk urea yang diberikan (hingga 500 kg/ha) maka semakin besar bobot segar tanaman kangkung (hingga 67,68 g/tanaman). Hal ini jelas menunjukkan bahwa tidak hanya N yang berperan dalam efisiensi peningkatan bobot segar tanaman kangkung.

Perubahan perilaku petani di desa Montongsari terjadi seiring dengan upaya pelatihan, pendampingan dan demplot yang dilakukan Tim KKN-PPM UNDIP. Pemberdayaan kelompok tani melalui teknologi bioslurry, merupakan teknologi yang ramah lingkungan sehingga menjaga kualitas dan kesehatan produk pertanian yang dihasilkan sesuai standar pangan organik. Selain itu, petani berharap bahwa teknologi bioslurry yang ditularkan ke petani di masa mendatang tidak terbatas pada pemrosesan limbah biogas menjadi pupuk bioslurry padat dan cair, serta metode aplikasi bioslurry pada tanaman, namun juga teknologi pemrosesan sehingga bau bioslurry tidak menyengat, pengemasan, dan pemasarannya, sehingga membawa manfaat ekonomi lebih baik bagi petani di desa Montongsari.

KESIMPULAN

Petani di desa Montongsari memberikan respon positif selama kegiatan aplikasi/pemberdayaan kelompok tani melalui teknologi bioslurry. Pengetahuan dan keterampilan petani meningkat setelah dilakukan pelatihan, pendampingan dan demplot. Hasil demplot menunjukkan bahwa bioslurry dapat digunakan untuk substitusi pupuk urea (pupuk kimia) untuk tanaman kangkung. Kesimpulan kegiatan ini adalah bioslurry dari limbah biogas, yaitu bioslurry padat dan cair dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM) Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, yang telah membiayai kegiatan melalui skema Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran dan Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) tahun 2017. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Diponegoro sebagai fasilitator kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, K.B., Firmansyah, A. 2016. Model pemberdayaan peternak desa Pasirukem melalui inovasi budidaya ternak domba terpadu di wilayah operasi PT Pertamina EP Asset 3 Field Subang. *Jurnal CARE* 1(1): 37-43
- Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia (APPI). 2017. Supply and Demand 2007-2017. www.appi.or.id/?statistic [11 September 2017]
- Badan Pusat Statistik kabupaten Kendal (BPS-Kendal). 2016. *Kecamatan Weleri dalam Angka*. Kendal: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kendal.
- Debebe, Y., Itana, F. 2016. Comparative study on the effect of applying biogas slurry and inorganic fertilizer on soil properties, growth, and yield of white cabbage (*Brassica oleracea* var. capitata f. alba). *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 6(19): 19-26.
- Dewi, W.W. 2016. Respon dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas hibrida. *Jurnal Viabel Pertanian* 10 (2): 11-29.
- Hadi, R.Y., Heddy, Y.B.S., Sugito, Y. 2015. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 3(4): 294-301
- Hamzah, A., Lestari, S. U. 2016. Rumah Pangan Lestari Organik sebagai Solusi Peningkatan Pendapatan Keluarga. *Jurnal Akses Pengabdian Indonesia* 1(1): 65-72
- Herdiyanto, D., Setiawan, A. 2015. Upaya peningkatan kualitas tanah melalui sosialisasi pupuk hayati, pupuk organik, dan olah tanah konservasi di desa Sukamanah dan desa Nanggerang, kecamatan Cigalontang, kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat* 4(1): 47-53
- Herlina, N., Herianto, H., Hiron, N. 2015. IbM penyuluhan rancang bangun dan analisis bangunan digester biogas tipe fixed dome skala rumah tangga pada kelompok ternak trijaya dan masyarakat desa Situmandala, kecamatan Rancah, kabupaten Ciamis. *Jurnal Siliwangi* 1(1): 33-38.
- Lestari, A.P. 2009. Pengembangan pertanian berkelanjutan melalui substitusi pupuk sintetis dengan pupuk organik. *Jurnal Agronomi* 13(1): 38-44
- Novira, F., Husnayetti, Yoseva, S. 2015. Pemberian pupuk limbah cair biogas dan urea, tsp, kcl terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *JOM Faperta* 2(1): 1-14.
- Novitamala, C.B., Suwerda, B., Werdiningsih, I. 2015. Efektifitas berbagai dosis bio-slurry sebagai bumbu kompos terhadap waktu pembentukan dan kualitas kompos di dusun Gadingharjo, Donotirto, Kretek, Bantul. *Sanitasi, Jurnal Kesehatan Lingkungan* 7(2): 51-58.

- Putra, A.D., Damanik, M.M.B., Hanum, H. 2015. Aplikasi pupuk urea dan pupuk kandang kambing untuk meningkatkan N-total pada tanah inceptisol Kwala Bekala dan kaitannya terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3(1): 128-135.
- Rastiyanto, E., Sutirman, Pullaila, A. 2013. Pengaruh pemberian pupuk organik kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Buletin IKATAN* 3(2): 36-40.
- Sibarani, Y.M., Napitupulu, J.A., Lahay, R.R. 2015. Pengaruh pupuk urea dan interval panen terhadap pertumbuhan dan produksi kangkung air (*Ipomoea aquatica* Forsk.). *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3(2): 649-656.
- Simarmata, T., Joy, B., Danapriatna, N. 2013. Peranan penelitian dan pengembangan pertanian pada industri pupuk hayati (biofertilizer). Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi, Bogor 29-30 Juni 2012.
- Suparhun, S., Anshar, M., Tambing, Y. 2015. Pengaruh pupuk organik dan POC dari kotoran kambing terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Agrotekbis* 3(5): 602-611.
- Utomo, P.S. 2015. Pengaruh dosis pupuk urea dan jumlah benih per lubang tanam terhadap pertumbuhan dan produksi kangkung darat (*Ipomea reptans* Poir) varietas bangkok LP1. *Jurnal Cendikia* 13(1): 65-73.