

STUDI PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK MENJADI KOMPOS DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN MALANG

STUDY OF ORGANIC WASTE COMPOSTING IN DINAS LINGKUNGAN HIDUP KABUPATEN MALANG

Dea Maylita D.J.¹⁾, Nita Galuh Apriliani²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jatim, Jalan Rungkut Madya, Surabaya

^{*)}E-mail: auliaulfah.tl@upnjatim.ac.id

Abstrak

Integrated Resource Recovery Center (IRRC) dibentuk oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang bersama UNESCAP, Waste Concern Bangladesh dan UCLG ASPAC bertujuan untuk mengurangi sampah organik yang masuk ke TPA hingga 50%. Timbulan sampah organik di Kecamatan Pujon (Kabupaten Malang) mencapai lebih dari 1 ton perhari yang berasal dari Sub Terminal Agrobis Mantung Pujon dan lokasi permukiman yang menjadi sentra distributor. Selain itu, Kecamatan Pujon juga merupakan sentral peternak sapi perah dan diperkirakan jumlah sapi sekitar 20.640 ekor. Limbah kotoran sapi dan sampah organik tersebut masih belum diolah dan dibuang langsung ke badan air. IRRC merupakan sistem pengolahan sampah organik menjadi kompos yang juga dilengkapi dengan biodigester untuk pemanfaatan sebagai sumber listrik. Sampah sisa sayuran yang tidak layak jual dan manur diolah dalam reaktor anaerobik yang dimana biogas yang dihasilkan ditangkap untuk disalurkan ke generator. Slurry dan supernatan yang terbentuk dikeringkan pada sludge drying bed. Berdasarkan hasil uji laboratorium, kompos yang dihasilkan dari IRRC memiliki kadar air sebesar 10,48%, pH 6,29, kandungan C-organik sebesar 31,60%, kandungan N total sebesar 2,50%, dan C/N rasio sebesar 12,64.

Kata kunci: IRRC, Kabupaten Malang, kompos, sampah organik, sampah pasar

Abstract

The Integrated Resource Recovery Center (IRRC) was formed by Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang with UNESCAP, Waste Concern Bangladesh and UCLG ASPAC with the aim of reducing organic waste that goes to landfill by up to 50%. The generation of organic waste in Kecamatan Pujon (Kabupaten Malang) reaches more than 1 ton per day originating from the Mantung Pujon Agrobis Sub-Terminal and residential locations which are distributor centers. In addition, Kecamatan Pujon is also a center for dairy farmers and it is estimated that there are 20,640 cow. The manure and organic waste are being disposed directly into water bodies. IRRC is a treatment system that turning organic waste and manure into compost which is also equipped with biodigesters to further used as electrical source. Vegetable leftovers and manure is processed in an anaerobic reactor where the biogas produced is captured to be distributed to a generator. The slurry and the resulting supernatant were dried in a sludge drying bed. Based on the results of laboratory tests, the compost produced by IRRC has a moisture content of 10.48%, a pH of 6.29, a C-organic content of 31.60%, a total N content of 2.50%, and a C/N ratio of 12,64.

Keywords: *composting, IRRC, Kabupaten Malang, market waste, organic waste*

1. PENDAHULUAN

IRRC (Integrated Resource Recovery Centers) merupakan suatu proyek yang dibentuk oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang bersama UNESCAP, Waste Concern Bangladesh dan UCLG ASPAC, yang terletak di Kecamatan Pujon. Terbentuknya IRRC didasari oleh hasil sampah yang melimpah di Sub Terminal Agrobis Mantung Pujon yang menjadi salah satu lokasi penghasil sampah sayur yang berkisar 1 ton per hari yang dibuang langsung ke sungai. Disamping itu terdapat titik-titik lokasi permukiman yang menjadi sentra distributor sayur dan diperkirakan kapasitas timbunan sampah sekitar kurang lebih 1 ton perhari. Disamping permasalahan sampah, di Kecamatan Pujon juga terkenal dengan sentra susu yang mana banyak masyarakat peternak sapi perah dan diperkirakan jumlah sapi sekitar 20.640 ekor. Dari sekian banyaknya sapi perah tersebut masih banyak para peternak yang belum mengelola limbah kotoran sapi sehingga masih dibuang ke sistem perairan terbuka disekitar kandang. Hal tersebut mendasari IRRC melakukan pengolahan sampah dan manur yang bertujuan untuk mengurangi volume sampah dan manur di Kecamatan Pujon. Hasil dari proses pengolahan tersebut berupa biogas dan kompos yang dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat.

Kompos merupakan pupuk organik yang berasal dari sisa tanaman dan kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi atau pelapukan. Selama ini sisa tanaman dan kotoran hewan tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk buatan. Kompos yang baik adalah kompos yang sudah cukup mengalami pelapukan dan memiliki warna yang berbeda dengan bahan pembentuknya, tidak berbau, kadar air rendah dan sesuai dengan suhu ruang. Proses pembuatan dan pemanfaatan kompos masih perlu peningkatan agar dapat dimanfaatkan secara lebih efektif, dapat menambah pendapatan peternak dan mengatasi pencemaran lingkungan.

Proses pengomposan adalah proses menurunkan C/N bahan organik hingga sama

dengan C/N tanah. Selama proses pengomposan banyak terjadi perubahan-perubahan unsur kimia yaitu karbohidrat, selulosa, hemiselulosa, lemak dan lilin menjadi CO₂ dan H₂O penguraian senyawa organik menjadi senyawa yang dapat diserap tanaman. Kompos merupakan salah satu komponen untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik tanah akibat pemakaian pupuk anorganik (pupuk kimia) pada tanah secara berlebihan yang berakibat rusaknya struktur tanah dalam jangka waktu lama. Kotoran sapi yang mempunyai kandungan N, P dan K yang tinggi sebagai pupuk kompos dapat mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik. Pada tanah yang baik dan sehat, kelarutan unsur-unsur organik akan meningkat, serta ketersediaan asam amino, zat gula, vitamin, dan zat-zat bioaktif hasil dari aktivitas mikroorganisme efektif dalam tanah akan bertambah, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi semakin optimal. Ketersediaan unsur hara dalam tanah sangat penting bagi usaha pertanian, utamanya untuk tanaman pangan. Peranan unsur-unsur hara tersebut akan lebih nampak jelas apabila tanah yang dijadikan usaha tanaman pangan dikerjakan secara intensif. Penggunaan lahan yang secara terus menerus tanpa diimbangi dengan upaya mengembalikan unsur hara akan menyebabkan lahan garapan menjadi kurang atau tidak produktif.

2. METODA

IRRC (Integrated Resource Recovery Centers) suatu proyek yang dibawah pengawasan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Malang mengelola sampah hasil dari pasar Sub Terminal Agrobis Mantung yang berupa sisa sayuran yang tidak dipakai atau tidak terjual oleh pengepul. Sayur-sayur tersebut seperti sawi putih, wortel, kubis, seledri, dan lain-lain. Sayur-sayur sebelumnya dibuang ke sungai yang menyebabkan pencemaran terhadap sungai. Setelah adanya pengolahan IRRC sampah sayur langsung mendapat perlakuan

pengolahan. Selain sampah sisa sayuran, bahan baku lainnya adalah manur. Manur adalah kotoran sapi yang tercampur antara padatan dan cairan. Manur didapat dari kotoran sapi warga sekitar Kecamatan Pujon. Dari dua bahan baku tersebut juga digunakan air sebagai pelarut.

A. Bagian Alat Proses dan Skema Proses

Bagian-bagian alat yang digunakan dalam instalasi pengolahan kompos di IRRC sebagai berikut :

1. Alat Pencacahan

Alat pencacah adalah alat untuk pengurangan ukuran bahan organik, bahan organik disini adalah sampah sayuran yang berasal dari pasar Sub Terminal Agrobis Mntung. Pencabikan dapat dilakukan secara manual atau mekanis. Ukuran minimum partikel harus kurang dari 10 cm, sehingga dapat diisi dalam digester tanpa menyumbat pipa saluran masuk dari tangki saluran masuk.

2. Bak Pencampur

Bak yang berbentuk persegi dengan ukuran 1 x 1 m, yang memiliki fungsi sebagai tempat pencampuran sampah sayuran yang sudah dicacah, manur, dan air. Pencampuran bahan dilakukan dengan manual. Perbandingan pencampuran antara sayuran dan manur adalah 1 : 1.

3. Fixed-dome Anaerobic Digester

Digester anaerob ini adalah bio digester basah dengan proses kontinu dan kubah tetap. Diperlukan waktu tinggal sekitar 25-30 hari untuk Waktu Retensi Hidraulik (HRT) menghasilkan biogas. Terdapat saluran masuk bahan baku dengan tangki pencampur dan pipa saluran masuk untuk pemberian bahan batu terus menerus. Disini bahan baku mengalami pembusukan dengan bantuan bakteri kimia.

4. Sludge Drying Bed

Tempat pengeringan yang dirancang khusus yang memiliki atap transparan untuk melindungi proses dari hujan dan mengundang sinar matahari agar mempercepat proses pengeringan. Sludge Drying bed dirancang untuk menerima endapan yang dipompa dari Anaerobic ke bed pengeringan. Terdapat saluran masuk untuk menerima dan menyimpan air limbah di tempat pengeringan. Waktu tinggal selama 7-12 hari (tergantung ketersediaan lahan). Yang tersusun dari pasir halus dan kasar, namun disini tidak berfungsi dengan baik. Yang akhirnya diberi penambah jarring-jaring untuk menyaring padatan dan cairan.

5. Trickling Filter

Trickling Filter menetes dirancang khusus untuk menyaring resapan dari dasar sludge drying bed. Sebagian dari air yang disaring dapat digunakan kembali untuk berbagai keperluan (seperti proses pengomposan, pertanian, perikanan dan digester anaerob)

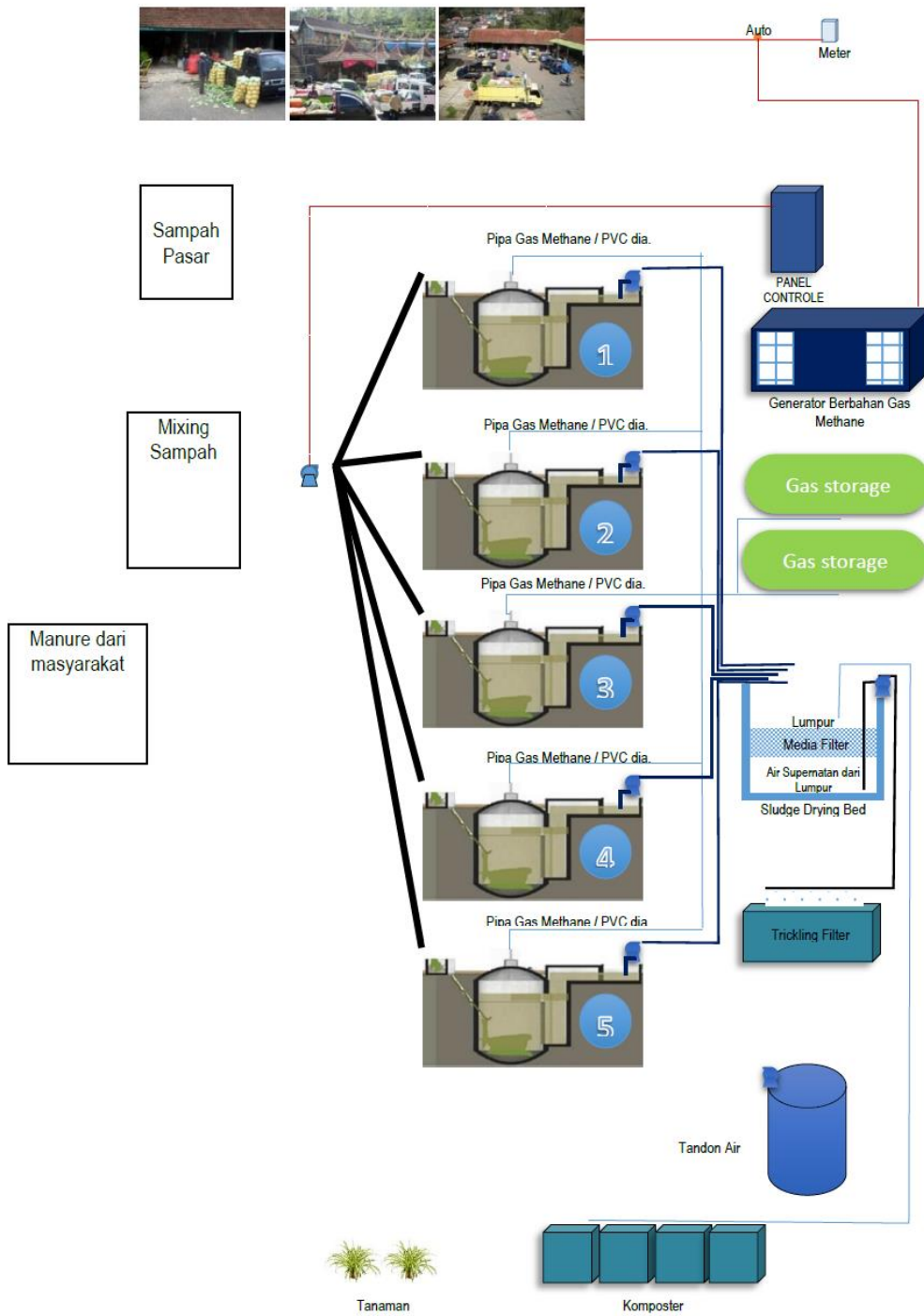
6. Komposter

Tempat yang digunakan sebagai penampung dari hasil sludge drying bed, yang berbentuk padatan lumpur atau kompos yang masih berbentuk basah. Disini kompos basah akan mengalami proses pengeringan dengan dibantu udara dan sinar matahari.

7. Bak Penampung Limbah Cair

Bak yang berfungsi sebagai penampung cairan dari hasil proses trickling filter.

Skema pengolahan dan unit-unit IRRC dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1: Skema Proses IRRC

B. Proses Pengolahan Kompos

Pengambilan manur dilakukan setiap pagi sekitar pukul 08.00 – 08.30 di salah satu peternakan warga Kecamatan Pujon. Manur diambil menggunakan sekop dan dimasukkan ke dalam bak. Setelah mendapatkan manur petugas akan menuju lokasi IRRC. Petugas melanjutkan untuk mengambil sampah sayuran di pasar Sub Terminal Agrabis Mantung dengan menggunakan motor box (tossa). Titik pengambilan sampah sayur berada di bagian belakang pasar di dekat sungai, karena penjual biasanya membuang sampahnya di tempat tersebut. Apabila sayur tidak tersedia di tempat tersebut maka sampah diambil di dekat penjual. Sayur yang sudah diperoleh setelah itu di cacah dengan mesin pencacah dengan tujuan agar senyawa yang terkandung didalam sayur lebih mudah keluar.



Gambar 2: Proses Pencacahan

Setelah manur dan sayur sudah disiapkan maka dilakukan penimbangan. Perbandingan sayur, manur, air digunakan perbandinyan 3:3:4. Setiap harinya banyaknya bahan yang disediakan ± 1 kwintal. IRRC memiliki 5 reaktor. Setelah dilakukan mixing, semua bahan dimasukkan pada bak inlet lalu bahan bahan tersebut menuju ke reaktor anaerobic digester.



Gambar 3: Proses *Mixing*

Selama ± 7 hari dari setiap reaktor akan menghasilkan gas metan, gas yang dihasilkan akan disalurkan pada pipa di atas reaktor menuju gas penampung dan generator. Dari generator tersebut dapat langsung diubah menjadi listrik untuk kebutuhan lokasi IRRC. Dari proses *anaerobic digester* ini menghasilkan lumpur yang mengendap didalam bak reaktor. Sehingga setiap bahan baru yang masuk kedalam reaktor akan berada di lapisan bawah dan yang bahan lama berada di lapisan atas. Secara sendirinya air supematan dan *slurry* yang lama berada di atas akan terdorong keluar menuju *outlet*. *Slurry* dan air supematan ini ditampung pada outlet anaerobic digester.



Gambar 4: Bak Penampung

Apabila bak penampung tersebut penuh maka dilakukan penyedotan *slurry* dan air supematan menuju *sludge drying bed*. Jaring digunakan untuk membantu proses pemisahan lumpur dan cairan.



Gambar 5: Sludge Drying Bed

Air yang sudah mengendap di bawah penyaring akan di alirkan menuju *trickling filter* dan diproses agar dapat digunakan kembali. menjadi pencampur bahan di awal dan sebagai pupuk cair.

Lumpur dengan kadar air rendah akan di proses menjadi pupuk padat dan dikeringkan dalam *compost box* di area kompos plan.



Gambar 6: Compost Box

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel pupuk padat yang dihasilkan oleh IRRC kemudian diuji di laboratorium untuk mengetahui kandungannya. Hasil uji tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu pupuk kompos Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Minimal Teknis Pupuk Organik. Perbandingan ini dilakukan untuk

mengetahui kualitas pupuk yang dihasilkan, apakah layak digunakan atau tidak.

Tabel 1. Baku Mutu Pupuk Padat Organik

I. PUPUK ORGANIK PADAT*

No	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU	
			MURNI	DIPERKAYA MIKROBA
1.	C – organik	%	minimum 15	minimum 15
2.	C/N	-	≤ 25	≤ 25
3.	Kadar Air	% (w/w)	8-20	10-25
4.	Hara makro (N + P ₂ O ₅ + K ₂ O)	%	minimum 2	
5.	Hara mikro			
	Fe total	ppm	maksimum 15.000	maksimum 15.000
	Fe tersedia	ppm	maksimum 500	maksimum 500
	Zn	ppm	maksimum 5000	maksimum 5000
6.	pH	-	4 – 9	4 - 9
7.	<i>E.coli</i>	Cfu/g atau MPN/g	< 1 x 10 ²	< 1 x 10 ²
	<i>Salmonella sp</i>	cfu/g atau MPN/g	< 1 x 10 ²	< 1 x 10 ²
8.	Mikroba fungsional**	cfu/g	-	≥ 1 x 10 ⁵
9.	Logam berat:			
	As	ppm	maksimum 10	maksimum 10
	Hg	ppm	maksimum 1	maksimum 1
	Pb	ppm	maksimum 50	maksimum 50
	Cd	ppm	maksimum 2	maksimum 2
	Cr	ppm	maksimum 180	maksimum 180
	Ni	ppm	maksimum 50	maksimum 50
10.	Ukuran butir 2-4,75mm***	%	minimum 75	minimum 75
11.	Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil)	%	maksimum 2	maksimum 2
12.	Unsur/senyawa lain****			
	Na	ppm	maksimum 2.000	maksimum 2.000
	Cl	ppm	maksimum 2.000	maksimum 2.000

*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis.
 **) Mikroba fungsional sesuai klaim genusnya dan jumlah genus masing-masing ≥ 1 x 10⁵ cfu/g
 ***) Khusus untuk pupuk organik granul.
 ****) Khusus untuk pupuk organik hasil ekstraksi rumput laut.
 Semua persyaratan diatas kecuali kadar air, dihitung atas dasar berat kering (adbk)

Berikut adalah hasil uji laboratorium yang dilakukan untuk mengetahui kandungan yang terdapat di kompos.

Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Kandungan Kompos yang dihasilkan IRRC

Parameter	Satuan	Metode	Hasil
Kadar Air	%	Gravimetri	10,48
pH		Potensiometri	6,29
C-Organik	%	Walkey and Black	31,60
N-Total	%	Kjeldahl	2,50
C/N Raso			12,64

Berdasarkan Tabel 2. Kompos yang dihasilkan dari pengolahan dengan IRRC memiliki kadar air sebesar 10,48%. Nilai ini memenuhi baku mutu kualitas pupuk padat organik, dimana nilai kandungan kadar air yang harus dimiliki berkisar

8 - 20%. Nilai pH sebesar 6,29 yang menandakan bahwa pupuk ini bersifat asam. Oleh karena itu penggunaan pupuk kompos pada tanaman tidak di anjurkan digunakan setiap hari. Baku mutu untuk pH pupuk padat organik yaitu 4 - 9. Sehingga nilai pH juga sesuai dengan baku mutu. Untuk kandungan C-organik hasil uji laboratorium menunjukkan kompos ini mengandung C-organik sebesar 31,60%. Nilai ini termasuk tinggi jika dibandingkan dengan nilai minimum kandungan C-organik pada baku mutu yang sebesar 15%. Kandungan organik sangat diperlukan tanah untuk menjaga kualitas kesuburan tanah. Sedangkan N-total pada kompos sebesar 2,50%. Fungsi N-Total bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman, serta berperan penting dalam pembentukan hijau daun, dan membentuk senyawa organik (Lingga dan Marsono, 2013). Selain itu berfungsi sebagai pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar. Rasio C/N total pada kompos sebesar 12,64%. Nilai ini memenuhi baku mutu, dimana standar untuk nilai rasio C/N yaitu < 25%. Rasio C/N total merupakan nilai yang menunjukkan pembentukan karbohidrat, lemak, dan protein pada tanaman. C/N berperan penting pada tanaman yaitu sebagai pembangun bahan organik, karena sebagian besar bahan kering tanaman terdiri dari bahan organik (Susanto, 2002). Sedangkan C/N Total pada baku mutu sebesar < 25 %. Yang artinya kandungan C/N pada kompos masih memenuhi standart baku mutu.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lee et al. (2004), kompos yang dihasilkan dari sampah makanan (sayuran dan buah-buahan) bisa menjadi alternatif untuk pupuk kimia. Kompos yang diuji pada penelitian tersebut terbukti meningkatkan populasi mikroba tanah, aktivitas enzim, dan menambah nutrien tanah yang membantu pertumbuhan tanaman selada.

Selain itu, dilihat dari berat kompos yang dihasilkan, IRRC terbilang cukup efisien. IRRC mampu menghasilkan pupuk sebanyak 80% dari total berat limbah yang digunakan.

Berikut adalah perhitungan berat pupuk yang dihasilkan:

Volume Bak Penampung

$$V = p \times l \times t$$

$$= 0,9 \text{ m} \times 0,9 \text{ m} \times 0,75$$

$$= 0,6 \text{ m}^3$$

Berat total awal limbah manur dan sampah organik per hari

- Sayur 8 bak = 25 kg x 8 = 200 kg
- Manur 7 bak = 30 kg x 7bak = 210 kg
- Air = 590 liter
- Berat total = 1000 kg

Berat akhir limbah yang diperkirakan setelah proses biogas berkurang sekitar 20 %.

- Berat akhir = Berat total – 20 %
- = 1000 kg – 20 %
- = 800 kg

Dari perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa berat pupuk yang dihasilkan yaitu 800 kg dari total 1000 kg limbah yang digunakan.

4. KESIMPULAN

1. Penggunaan sampah pasar sebagai salah satu bahan baku utama dapat membantu mengurangi sampah yang dibuang ke TPS Pasar Mantung.
3. Penggunaan manur sapi sebagai salah satu bahan baku utama dapat membantu masyarakat untuk mengurangi manur yang dibuang ke sungai yang dapat berdampak buruk pada kualitas air sungai dan ekosistem yang ada di dalam air.
4. Hasil proses pengolahan kompos memiliki kandungan yang baik untuk tanah dan tanaman, karena memiliki banyak unsur hara yang dibutuhkan.
5. Menghemat biaya dan waktu pengangkutan sampah, dikarenakan sampah dapat dimanfaatkan tanpa diangkut ke TPA yang berjarak kurang lebih 50 km.
6. Produk samping dari pengolahan sampah pasar selain biogas yaitu pupuk cair dan pupuk padat

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina Abdullah, 2015, Hikmah M. Ali, Jasmal A Syamsu, Status Keberlanjutan Adopsi Teknologi Pengolahan Limbah

- Ternak Sebagai Pupuk Organik, Mimbar, Vol. 31, No. 1 (Juni, 2015): 11-20
- Crawford, J.H. 2003. KOMPOS. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia
- Dipoyuwono. 2007. Meningkatkan Kualitas Kompos. Meningkatkan Kualitas Kompos. Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis, Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Direktorat PPLP, Dirjen Cipta Karya, KEMENPUPR. Buku A Panduan Perencanaan Teknik Terinci Bangunan Pengolahan Lumpur Tinja. Jakarta
- El-Ahraf, A. and Willis, W.V., 1996. Management of Animal Waste: Environmental Health Problems and Technological Solution. Praeger, Westport, Connecticut, London.
- Grabbe, K. 1975. Investigations on the procedure and the turn-over of organic matter by hot fermentation of liquid cattle manure. In: Managing Livestock Wastes. ASAE, St. Joseph, MI.
- Lee, J.J., Park, R.D., Kim, Y.W., Shim, J.H., Chae, D.H., Rim, Y.S., Sohn, B.K., Kim, T.H., Kim, Y.K., 2004. Effect of food waste compost on microbial population, soil enzyme activity and lettuce growth. Bioresource Technology 93: 21–28
- Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2019. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019) Tentang Persyaratan Minimal Teknis Pupuk Organik
- Rohendi, E. 2005. Lokakarya Sehari Pengolahan Sampah Malang
- Sugiharto. 2008. Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah. Jakarta: UI Press
- Suhartono, E. 2009. Identifikasi Kualitas Perairan Pantai Akibat Limbah Domestik Pada Monsun Timur Dengan Metode Indeks Pencemaran. Wahana Teknik Sipil. Volume 14, No. 1, 51-62
- Sutejo, Mul Mulyani. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Tjokrokusumo. 1995. Pengantar Teknik Lingkungan. Yogyakarta: STTL, YL
- Windiasmara, L., Pertiwinigrum A., Yusiati, dan Lies Mira. 2012. Pengaruh jenis kotoran ternak sebagai substrat dengan penambahan serasah daun jati 36(1), pp.40–47.