



## Potensi Daur Ulang Sampah Melalui Identifikasi Jenis dan Karakteristik Sampah di Pondok Pesantren Darul Khairat

Suci Pramadita<sup>1</sup>, Ricka Aprillia<sup>1</sup>, dan Wahdaniah Mukhtar<sup>1</sup>

Fakultas Teknik UNTAN

E-mail: suci.pramadita@gmail.com

### Abstract

Darul Khairat Islamic Boarding School is one of the Islamic boarding schools in Pontianak City. The Islamic boarding school continues to experience an increase in students and an impact on the generation of waste. The waste generated comes from various activities in the hostel. The way to manage waste is to dispose of it in a temporary trash can without sorting it based on the potential for waste utilization. Due to the large and varied waste production, a study to identify the composition and characteristics of waste and the volume of waste generation is carried out in order to analyze the potential for waste recycling. This research is an observational and experimental study. The method used is in the form of a field trip system and on a laboratory scale. Waste samples and collected data were analyzed using an approach that refers to SNI 19-2454-2002. From the analysis, the waste generation is 149.88 kg / day. The composition of organic waste is 58.67%. which was dominated by food waste 42.04%, paper waste 7.33%, yard waste 4.88%, wood 0.86% and cloth 3.56%. Meanwhile, the composition of inorganic waste was 41.33%, which was dominated by plastic at 40.47%, glass by 0.04%, cans by 0.30%, and B3 waste by 0.52%. From the analysis, the recycling potential for paper waste is 40.07%, plastic waste is 14%, and the recycling potential is 100% for clear glass, cans and yard waste. The potential for recycling wood waste is 99% and food waste is 89%. Waste management that can be done is the use of compost, biogas, animal feed, recyclables, and RDF (Refuse Derived Fuel).

**Keywords:** pesantren, recycle, waste composition, waste management

### Abstrak

*Pondok Pesantren Darul Khairat merupakan salah satu pesantren di Kota Pontianak. Pondok Pesantren terus mengalami peningkatan santri dan berdampak pada timbulan sampah. Sampah yang dihasilkan berasal dari berbagai kegiatan di asrama. Cara pengelolaan sampah dengan membuangnya di tempat sampah sementara tanpa dipilah berdasarkan potensi pemanfaatan sampah. Karena produksi sampah yang banyak dan beragam, dilakukan studi identifikasi komposisi dan karakteristik sampah serta volume timbulan sampah agar dapat dianalisis potensi daur ulang sampah. Penelitian ini merupakan studi observasi dan eksperimental. Metode yang digunakan berupa sistem turun lapangan dan dalam skala laboratorium. Sampel sampah dan data yang terkumpul dianalisis dengan pendekatan yang mengacu pada SNI 19-2454-2002. Dari hasil analisa, timbulan sampah adalah sebesar 149,88 kg/hari. Komposisi sampah organik sebesar 58,67%, yang didominasi oleh sampah makanan 42,04%, sampah kertas 7,33%, sampah halaman 4,88%, kayu 0,86% dan kain 3,56%. Sedangkan komposisi sampah anorganik sebesar 41,33% yang didominasi plastik sebesar 40,47%, kaca sebesar 0,04%, kaleng sebesar 0,30%, dan sampah B3 sebesar 0,52%. Dari hasil analisis, potensi daur ulang sampah kertas sebesar 40,07%, sampah plastik sebesar 14%, potensi daur ulang sebesar 100 % untuk kaca bening, kaleng, dan sampah halaman. Untuk potensi daur ulang sampah kayu sebesar 99% dan sampah makanan sebesar 89%. Pengelolaan sampah yang bisa dilakukan yaitu pemanfaatan kompos, biogas, pakan ternak, recyclable, dan RDF (Refuse Derived Fuel).*

**Kata kunci :** pesantren, daur ulang, timbulan sampah, komposisi, pengelolaan sampah

## PENDAHULUAN

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu aktivitas manusia maupun industrialisasi, yang berdasarkan sifatnya terdiri atas sampah organik yang dapat terurai, sampah anorganik yang tidak dapat terurai dan sampah B3. Seiring peningkatan populasi penduduk dan pertumbuhan ekonomi, maka akan semakin meningkat pula sampah yang dihasilkan, terutama di perkotaan seperti Pontianak. Menurut Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kota Pontianak, volume sampah di Kota Pontianak mencapai 300-400 ton per hari. Oleh karena itu perlu dilakukan pengelolaan sampah agar dapat menekan lajunya pertumbuhan tumpukan sampah yang ada di Pontianak. Sehubungan dengan hal tersebut, Pemerintah Kota Pontianak telah menerbitkan 3 Peraturan Walikota (Perwa), yang terdiri dari Peraturan Walikota Nomor 6 Tahun 2019 tentang sampah plastik, Peraturan Walikota Nomor 24 Tahun 2018 tentang pengelolaan sampah di kantor dan sekolah, serta Peraturan Walikota Nomor 61 Tahun 2016 tentang pemilihan sampah. Perwa tersebut dikeluarkan untuk memberi edukasi kepada masyarakat mulai dari tingkat pelajar mengenai cara memilah, membuang dan memanfaatkan sampah secara maksimal sehingga dapat mengurangi volume sampah di Kota Pontianak secara khusus dan di Kalimantan Barat secara umum. Berdasarkan tujuan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengelolaan sampah di pesantren, mengingat pesantren merupakan salah satu institusi pendidikan islam yang sering identik dengan kurangnya manajemen lingkungan di dalamnya, terutama pengelolaan sampahnya (Auvaria, 2016).

Pondok Pesantren Darul Khairat merupakan salah satu pesantren di Kalimantan Barat yang terletak di Jalan Dr. Wahidin, Kecamatan Pontianak Kota, Kota Pontianak. Lokasi tersebut dapat dicapai dengan menempuh jarak sejauh  $\pm 6,5$  km dari Universitas Tanjungpura melalui jalan aspal. Pondok Pesantren ini menyatu dengan sekolah yang didirikan Drs. H. Suaidi Mastur pada tanggal 12 Juni 1998. Fasilitasnya terdiri dari asrama putri dan asrama putra, kantin/koperasi serta memiliki tingkatan sekolah namun belum memiliki tempat untuk menampung sampah yang dihasilkan oleh anak didik maupun penghuni pondok lainnya.

Sampah yang dihasilkan di Pondok Pesantren Darul Khairat berasal dari berbagai kegiatan di asrama, kelas, kantin dan kantor. Cara pengelolaan sampah tersebut dengan membuangnya di tempat pembuangan sampah sementara (TPS) lalu akan diangkut ke tempat pembuangan akhir (TPA) Batu Layang tanpa dipilah jenis sampahnya (sampah organik dan sampah anorganik). Selain itu, volume sampah akan terus mengalami penumpukan pada pembuangan akhir ke TPA Batu Layang. Padahal sampah yang dihasilkan sebagian besar masih memiliki nilai kegunaan dan ekonomis apabila dilakukan daur ulang. Berdasarkan uraian di atas, semakin banyak jumlah anak didik maka timbulan sampah yang dihasilkan akan semakin banyak pula. Karena produksi sampah yang banyak dan beragam, maka akan dilakukan studi identifikasi komposisi dan karakteristik sampah serta volume timbulan sampah yang dihasilkan di Pondok Pesantren Darul Khairat sehingga dapat dilihat potensi daur ulang sampah serta pemanfaatannya di lingkungan Pondok Pesantren Darul Khairat.

## METODE PENELITIAN

### a) Lokasi Penelitian

Pondok Pesantren Darul Khairat terletak di di Jalan Dr. Wahidin, Kecamatan Pontianak Kota, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Pondok Pesantren ini didirikan Drs. H. Suaidi Mastur pada tanggal 12 Juni 1998 yang terdiri dari asrama putra, asrama putri, sekolah, kantor, kantin/koperasi.

### b) Variabel yang diamati

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah jumlah timbulan, berat jenis dan komposisi sampah.

### c) Pendekatan yang digunakan

Penelitian ini merupakan studi observasi dan eksperimental. Metode yang digunakan berupa sistem turun lapangan untuk mengambil sampel sampah dan dalam skala laboratorium untuk menganalisa jumlah timbulan, berat jenis dan komposisi sampah.

d) Rancangan Penelitian

Adapun rancangan penelitian yang akan dilakukan, yaitu:

a. Peralatan yang digunakan

1. Timbangan
2. Sarung Tangan Latex
3. Masker
4. Plastik Sampah
5. Kotak 40 L
6. Penggaris
7. Terpal

b. Pengukuran Sampah

Pengambilan sampel sampah untuk tiap sumber sampah yang ada di kawasan Pondok Pesantren Darul Khairat dilakukan setiap hari pada pukul 08.00 pagi. Pengambilan sampah dilakukan selama 5 hari secara terus menerus dengan justifikasi bahwa kegiatan belajar dan aktifitas santri yang paling padat terjadi pada hari Senin hingga Jumat. Berikut ini adalah tahapan dalam pengukuran sampel sampah:

1. Menyiapkan peralatan
2. Membagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah 1 hari sebelum dikumpulkan
3. Mencatat jumlah unit masing-masing penghasil sampah
4. Mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah
5. Mengangkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran
6. Menimbang kotak pengukur
7. Menuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukur 40 L
8. Menghentak tiga kali kotak contoh dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu menjatuhkan ke tanah
9. Mengukur dan mencatat volume sampah
10. Menimbang dan mencatat berat sampah
11. Mengulangi di hari berikutnya.

e) Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Sampel sampah dan data-data yang telah terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus dan aturan-aturan yang ada sesuai dengan pendekatan perencanaan. Beberapa peraturan dan pedoman yang digunakan dalam perencanaan antara lain Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012, Peraturan dan Lampiran I Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, SNI 19-2454-2002, SNI 3242:2008, serta Materi Bidang Sampah dan Peraturan Pemerintah dan Lampiran No. 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah B3.

f) Penarikan Kesimpulan Penelitian

Hipotesis awal ( $H_0$ ) dalam penelitian ini adalah jenis sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah organik. Diperlukan tempat pewadahan untuk menampung timbulan sampah yang dihasilkan sehingga pengangkutan sampah ke TPA tidak harus dilakukan setiap hari. Kesimpulan penelitian ditentukan oleh hasil analisis dari perhitungan timbulan dan komposisi sampah. Jika hipotesis awal benar maka akan disimpulkan karakterisasi sampah, dan penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam penelolan sampah organik untuk dijadikan kompos pada skala lapangan. Akan tetapi jika hipotesis awal salah maka akan dianalisis faktor penyebab kesalahannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Total santri dan santriwati Tahun 2019 berjumlah 505 orang. Pondok Pesantren Darul Khairat dalam kegiatan sehari-hari memerlukan sarana dan prasarana untuk mendukung kurikulum pendidikan dan agama.

Dari kegiatan sekolah dan pondok menghasilkan variasi sampah yang beragam dengan jumlah timbulan yang banyak, sampah-sampah tersebut berasal dari asrama putra/putri, sekolah, dan kantin/koperasi. Timbulan sampah ini selanjutnya dibawa ke Workshop Teknik Lingkungan

untuk dilakukan penimbangan dan pemilahan berdasarkan komposisi sampah. Hasil pengukuran sampel timbulan sampah yang dihasilkan berdasarkan fasilitas yang ada berupa berat dan volume sampah disajikan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Timbulan Sampah Harian Berdasarkan Fasilitas dalam Satuan Berat (kg)

No.	Sumber Sampah	Berat (kg)								Rata Berat (Kg) Sampah/Hari
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	
1	Asrama Putra	56,15	59,9	30,6	14,4	21,44	38,3	32,75	20,7	36,50
2	Asrama Putri	168,4	36,1	110,1	26,75	66,71	61,6	72,73	64,65	81,61
3	Sekolah	43,4	41,8	16,2	4,45	16,32	32,55	21,05	17,33	24,43
4	Kantin/Koperasi	10,75	2,35	14,4	4,2	5	1,8	8,43	13,05	7,34
Total		278,7	140,15	171,3	49,8	109,47	134,25	134,96	115,73	149,88

Sumber: Hasil Analisa, 2020

Berdasarkan hasil pengukuran berat timbulan sampah di setiap lokasi bahwa rata-rata berat timbulan sampah di Pondok Pesantren Darul Khairat sebanyak 149,88 kg/hari. Timbulan sampah tersebut bersumber dari asrama putra, asrama putri, sekolah dan kantin/koperasi.

Dari timbulan sampah yang dihasilkan maka dapat dilakukan pengukuran komposisi sampah dengan mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran contoh Timbulan Sampah Perkotaan. Dalam pengukuran ini, komposisi sampah dikategorikan menjadi sampah organik (sampah makanan, kertas, kayu, kain, dan sampah halaman) dan sampah anorganik (plastik, kaca, kaleng, B3, logam dan besi). Berat timbulan sampah untuk masing-masing komposisi di Pondok Pesantren Darul Khairat secara terperinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Komposisi Sampah Rata-rata per Hari di Pondok Pesantren Darul Khairat

Jenis Sampah	Komposisi Sampah (%)								Rata-Rata
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	
<b>Organik</b>									
Sampah makanan	44,49	55,26	52,01	17,13	42,85	48,72	33,42	42,47	42,04
Kertas	8,48	5,35	6,74	3,90	6,18	6,37	11,66	9,94	7,33
Kayu	0,43	1,78	0,79	0,10	0,05	2,09	0,52	1,12	0,86
Kain	0,68	2,96	7,56	6,84	1,92	0,67	1,41	6,44	3,56
Sampah halaman	12,11	3,82	0,00	0,00	4,63	4,62	13,89	0,00	4,88
<b>Total Organik</b>	<b>66,18</b>	<b>69,18</b>	<b>67,10</b>	<b>27,97</b>	<b>55,62</b>	<b>62,46</b>	<b>60,89</b>	<b>59,97</b>	<b>58,67</b>
<b>Anorganik</b>									
Plastik	31,27	30,57	32,41	71,81	43,71	37,24	37,38	39,38	40,47
Kaca	0,14	0,00	0,00	0,00	0,03	0,15	0,00	0,00	0,04
Kaleng	0,13	0,25	0,41	0,22	0,64	0,15	0,21	0,39	0,30
Logam dan Besi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B3	2,28	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	1,52	0,26	0,52
<b>Total Anorganik</b>	<b>33,82</b>	<b>30,82</b>	<b>32,90</b>	<b>72,03</b>	<b>44,38</b>	<b>37,54</b>	<b>39,11</b>	<b>40,03</b>	<b>41,33</b>

Sumber: Hasil Analisa, 2020

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa komposisi sampah yang berasal dari sampah makanan paling banyak dihasilkan oleh Pondok Pesantren Darul Khairat yaitu sebanyak 42,04% dari jenis sampah organik, sedangkan dari jenis sampah anorganik persentase tertinggi berasal dari plastik. Hal ini dikarenakan pondok pesantren tidak hanya menjadi tempat kegiatan belajar mengajar tetapi juga kegiatan sehari-hari sehingga sampah yang dihasilkan mempunyai karakteristik seperti sampah pada kegiatan domestik/ rumah tangga (makan, mandi, cuci dan kakus).

### Potensi Daur Ulang

Timbulan sampah yang dihasilkan Pondok Pesantren Darul Khairat sekitar 140 kg/hari. Pengelolaan sampah masih dilakukan secara tradisional yaitu dikumpulkan, dan diangkut ke TPS.

Pengelolaan sampah di Pondok Pesantren hanya dilakukan pengumpulan tanpa dilakukan pemilahan. Semua jenis wadah sampah non permanen. Pengumpulan sampah dilakukan secara bergantian oleh santri dan diangkut oleh beberapa santri untuk dikumpulkan ke TPS.

Desain pewadahan dan alat pengumpulan, serta pengolahan akhir yang tepat dengan mengimplementasikan prinsip 4R, yakni *Reuse*, *Reduce*, *Recycle*, dan *Recovery*. Selain itu, peran serta penghuni dalam pengelolaan sampah juga diupayakan, karena aspek peran serta penghuni dinilai sebagai salah satu cara pengelolaan sampah terbaik (Tallei, et al., 2013). Komposisi karakteristik timbulan sampah yang dihasilkan oleh Pondok Pesantren Darul Khairat dapat dilihat pada Tabel 1 untuk mengetahui seberapa besar potensi sampah untuk daur ulang.

a. Sampah Kertas

Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata potensi daur ulang sampah kertas Kawasan Pondok Pesantren Darul Khairat adalah sebesar 40,07%, adapun potensi daur ulang terbesar adalah jenis kertas kardus 61%, kualitas tinggi 21%, karton 1%, dan kertas koran 17%. Sedangkan untuk kertas yang tidak berpotensi untuk didaur ulang adalah sebesar 59,9%, yang terdiri dari komponen terbesar berasal dari pembungkus makanan 93%, dan kertas *tissue* 7%.

Potensi daur ulang sampah kertas dari masing-masing sumber diperoleh nilai potensi daur ulang sampah kertas yang terbesar berasal dari sampah kantin dengan nilai potensi daur ulangnya sebesar 36%, kemudian fasilitas gedung sekolah 32%, asrama putri 23%, dan asrama putra 9%. Besarnya potensi daur ulang sampah kertas dari fasilitas kantin dan gedung sekolah dikarenakan fasilitas ini paling banyak menghasilkan sampah kardus dan kertas kualitas tinggi.

b. Sampah Plastik

Hasil pengolahan data didapatkan potensi daur ulang rata-rata sampah plastik Kawasan Pondok Pesantren Darul Khairat adalah sebesar 14%, yang terdiri dari jenis plastik PETE 30%, PP 67%, HDPE 2%, dan PVC 1%. Sedangkan untuk sampah plastik yang tidak berpotensi untuk didaur ulang adalah sebesar 86%, yang terdiri dari plastik PS 1% bungkus tipis sebesar 97% dan Styrofoam 2%.

Dilihat dari perhitungan dan analisa potensi sampah plastik untuk daur ulang diketahui persentase sampah plastik yang bisa di daur ulang hanya 14% karena sebagian sampah plastik yang dihasilkan dari kegiatan Pondok Pesantren Darul Khairat berupa sampah plastik berjenis bungkus tipis.

c. Sampah Kaca

Hasil penelitian ini didapatkan rata-rata potensi daur ulang sampah kaca kawasan Pondok Pesantren Darul Khairat adalah sebesar 100%, karena hanya terdiri dari jenis kaca warna bening dan tidak terdapat jenis kaca lain. Kaca bening paling banyak bersumber dari asrama putri.

d. Sampah Kaleng

Hasil pengolahan data pada penelitian ini didapatkan rata-rata potensi daur ulang sampah kaleng kawasan pondok pesantren berupa kaleng aluminium sebesar 100 %. Potensi daur ulang sampah kaleng terbesar dihasilkan dari asrama putri 60 % kemudian asrama putra sebesar 39% dan yang terkecil berasal dari fasilitas sekolah yaitu 1%. Jenis sampah kaleng yang berpotensi didaur ulang adalah sampah kaleng aluminium yang bersih/ tidak tercampur kontaminan seperti lem dan cat.

e. Sampah Kayu

Hasil pengolahan data pada penelitian ini didapatkan rata-rata potensi daur ulang sampah kayu Kawasan Pondok Pesantren Darul Khairat sebesar 99%, yang berupa kayu bersih ( tidak tercampur kontaminan seperti cat dan asbestos). Sedangkan untuk kayu yang tidak berpotensi untuk di daur ulang adalah sebesar 1% yaitu berupa kayu tercampur kontaminan seperti cat dan asbestos.

f. Sampah Halaman

Hasil pengolahan data pada penelitian ini didapatkan potensi daur ulang rata-rata sampah halaman Kawasan Pondok Pesantren Darul Khairat adalah sebesar 100%. Jenis sampah halaman yang dihasilkan adalah daun dan ranting pohon yang berpotensi untuk didaur ulang.

g. Sampah Makanan

Hasil pengolahan data pada penelitian ini didapatkan potensi daur ulang rata-rata sampah makanan kawasan Pondok Pesantren Darul Khairat sebesar 89% dan yang tidak berpotensi untuk di daur ulang adalah sebesar 11%. Seluruh fasilitas yang ada di kawasan Pondok Pesantren Darul Khairat ini menghasilkan sampah makanan yang dapat di daur ulang. Jenis sampah makanan yang berpotensi untuk didaur ulang berupa sampah makanan yang layak kompos berupa sisa makanan, sampah sayuran, sampah buah-buahan dan bahan-bahan organik yang mudah terurai lainnya. Sedangkan sampah makanan yang tidak layak kompos adalah sampah yang sulit terurai seperti kulit buah durian, kulit telur, dan tulang.

Pengumpulan dan pengangkutan sampah merupakan masalah yang terus berkembang. Kondisi lingkungan akan menentukan kesesuaian dari berbagai teknologi pengelolaan sampah. Pendekatan untuk pengolahan sampah Pondok Pesantren Darul Khairat bisa dilakukan dengan metode pengurangan (*reduce*), dan peningkatan nilai *recovery* sampah.

Daur ulang adalah manajemen sampah berkelanjutan yang perlu diprioritaskan. Dan keberhasilan pengelolaan sampah harus didukung keterlibatan lingkungan, masyarakat, dan ekonomi/finansial (Troschinetz & Mihelcic, 2009).

Sampah yang dihasilkan oleh pondok pesantren mempunyai potensi untuk dijadikan kompos karena persentase yang tinggi pada jenis sampah makanan yaitu sebesar 89%. Pengolahan sampah organik untuk keperluan pembuatan kompos dapat dilakukan secara sederhana. Sampah berupa dedaunan atau sisa makanan dimasukkan ke dalam mesin perajang sampah agar ukuran sampah menjadi lebih kecil sehingga memudahkan dalam proses *decomposing* dengan bantuan mikrobakteri pengurai untuk hasil yang maksimal. Manfaat yang dapat diperoleh dari pengolahan sampah menjadi kompos berupa berkurangnya volume sampah yang diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sehingga akan menghemat sumber daya penunjang seperti bahan bakar kendaraan dan operasional alat lainnya.

### **Pengelolaan Daur Ulang Sampah**

Dari hasil pengamatan dan analisa yang dilakukan maka peneliti menyarankan pengelolaan sampah yang sesuai, antara lain:

**a) Pemanfaatan kompos**

Sampah organik lebih cepat terdegradasi (membusuk), terutama yang berasal dari sisa makanan. Sampah yang membusuk (*garbage*) adalah sampah yang dengan mudah terdekomposisi karena aktivitas mikroorganisme. Penumpukan sampah yang cepat membusuk perlu dihindari. Sampah kelompok ini kadang dikenal sebagai sampah basah, atau juga dikenal sebagai sampah organik. Kelompok inilah yang berpotensi untuk diproses dengan bantuan mikroorganisme, misalnya dalam pengomposan atau gasifikasi, atau cara-cara lain seperti sebagai pakan ternak.

Cara membuat kompos skala rumah tangga yaitu dengan metode “Takakura”. Takakura metode pengomposan yang dapat dilakukan di dalam rumah bahkan di dapur atau *homemade composting*. Yang dapat dilakukan oleh ibu-ibu rumah tangga dengan mudah dan sederhana. Metode kompos takakura pertama kali diperkenalkan di Surabaya pada tahun 2004. Saat terjadi penumpukan sampah organik di Kota Surabaya seorang warga negara Jepang bernama Mr. Takakura mencoba mencari solusi. Munculah ide untuk mendaur ulang sampah organik dari sumbernya atau dari dapur. Dirancangkan sebuah metode pembuatan kompos yang dapat dilakukan di dapur dengan syarat tidak berbau, tidak jorok dan terlihat bersih.

Manfaat yang dihasilkan yaitu mengurangi jumlah sampah yang bersumber dari rumah tangga, mengurangi pencemaran sampah akibat pembusukan sampah organik, mampu menghasilkan pupuk alami/ kompos yang bermanfaat bagi tanaman bahkan menjadi sumber pendapatan tambahan jika dijual.

#### **b) Pemanfaatan Biogas**

Pengelolaan sampah organik menghendaki kecepatan, baik dalam pengumpulan, pemrosesan, maupun pengangkutannya. Pembusukan sampah ini dapat menghasilkan yang berbau tidak enak, seperti amoniak dan asam-asam volatil lainnya. Selain itu, dihasilkan pula gas-gas hasil dekomposisi, seperti gas metan dan sejenisnya, yang dapat membahayakan keselamatan bila tidak ditangani secara baik.

Salah satu langkah yang dapat diambil untuk menangani masalah ini yaitu dengan pemanfaatan limbah atau sampah tersebut sebagai bahan baku untuk energi alternatif biogas dimana proses produksinya dilakukan melalui proses fermentasi anaerobik didalam suatu ruang pencernaan (*digester*) yang hampa udara. Menurut Tuti (2006), fungsi biogas diantaranya sebagai :

- a. Sumber bahan bakar
- b. Sebagai sarana penanganan limbah untuk mengatasi pencemaran
- c. Membantu terciptanya lingkungan yang sehat/sanitasi lingkungan.
- d. Menghasilkan pupuk dari sludge yang dihasilkan
- e. Menghasilkan makanan ternak dari residu sistem biogas.

#### **c) Pemanfaatan Pakan Ternak**

Sampah organik, khususnya sisa makanan, dapat diolah lebih lanjut menjadi pakan ternak. Sampah yang telah dipilah, kemudian dijadikan pakan ternak sapi. Dari sampah organik yang kebanyakan merupakan sisa makanan merupakan pakan ternak sapi.

Membuat pakan dari sampah dimulai dengan pemisahan sampah organik dan anorganik, dilanjutkan dengan pencacahan, fermentasi, pengeringan, penepungan, pencampuran, dan pembuatan pelet. Pemisahan sampah organik dari sampah anorganik dimaksudkan agar sampah yang diolah hanya yang dapat dicerna oleh ternak serta menghindarkan ternak dari mengonsumsi bahan-bahan beracun atau yang mengandung logam berat. Pemisahan sebaiknya dapat dilakukan di tingkat produsen sampah (pasar atau rumah tangga). Oleh karena itu, untuk program massal perlu disediakan tempat sampah organik dan anorganik di tingkat produsen sampah. Sampah dari rumah sakit dan pabrik yang banyak mengandung logam berat atau bahan beracun seyogyanya dihindari.

#### **d) Pemanfaatan *Recyclable***

Sampah yang tidak membusuk atau *refuse* pada umumnya terdiri atas bahan-bahan kertas, logam, plastik, gelas, kaca, dan lain-lain. *Refuse* sebaiknya didaur ulang, apabila tidak maka diperlukan proses lain untuk memusnahkannya, seperti pembakaran. Namun pembakaran *refuse* ini juga memerlukan penanganan lebih lanjut, dan berpotensi sebagai sumber pencemaran udara yang bermasalah, khususnya bila mengandung plastik. Kelompok sampah ini dikenal pula sebagai sampah kering, atau sering pula disebut sebagai sampah anorganik.

#### **e) Pemanfaatan RDF (*Refuse Derived Fuel*)**

Pemanfaatan RDF (*Refuse Derived Fuel*) atau briket untuk komposisi sampah kebun, batok kelapa, tongkol jagung, kulit jagung, kayu, PP, styrofoam, HDPE dan LDPE. Menurut Himawanto et al. (2010), pengolahan sampah kota menjadi *refuse derived fuel* (RDF) atau briket merupakan pengolahan sampah kota menjadi arang melalui proses pirolisis kemudian dipadatkan sehingga menjadi briket arang. Produksi RDF merupakan bagian dari sistem pengolahan termal yang bertujuan untuk menghasilkan konten energi (Cheremisnoff, 2003).

### **PENUTUP**

Hasil studi timbulan, komposisi dan potensi daur ulang sampah di lingkungan Pondok Pesantren Darul Khairat dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Timbulan sampah lingkungan Pondok Pesantren Darul Khairat untuk satuan berat adalah sebesar 149,88 kg/hari sedangkan untuk satuan volume sebesar 1467,9 L/hari.
2. Komposisi sampah organik di lingkungan Pondok Pesantren Darul Khairat sebesar 58,67% yang didominasi oleh sampah makanan 42,04%, sampah kertas 7,33%, sampah halaman 4,88%, kayu 0,86% dan kain 3,56%. Sedangkan komposisi sampah anorganik sebesar 41,33% yang didominasi plastik sebesar 40,47%, kaca sebesar 0,04%, sampah kaleng sebesar 0,30%, dan sampah B3 sebesar 0,52%.
3. Dari hasil analisis, potensi daur ulang sampah kertas sebesar 40,07% yang terdiri dari kertas kardus, kertas kualitas tinggi, kertas koran dan karton. Untuk sampah plastik sebesar 14%, yang terdiri dari jenis plastik PETE, PP, HDPE, PVC dan LDPE. Ada beberapa sampah di lingkungan Pondok Pesantren Darul Khairat yang memiliki potensi daur ulang sebesar 100 % yaitu kaca bening, kaleng, dan sampah halaman. Untuk potensi daur ulang sampah kayu sebesar 99% dan sampah makanan sebesar 89%.
4. Pemanfaatan pengelolaan sampah yang bisa dilakukan di lingkungan Pondok Pesantren Darul Khairat yaitu pemanfaatan kompos, pemanfaatan biogas, pemanfaatan pakan ternak, Pemanfaatan recyclable, Pemanfaatan RDF (*Refuse Derived Fuel*).

## DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, S., Anwar, T., 2016. *Gambaran Sistem Pengelolaan Sampah di Pondok Pesantren Darul Khairat Kota Pontianak*. Sanitarian, Volume 8 Nomor 3, Desember 2016, Hlm. 357-363.

Auvaria, S., W., 2016. *Perencanaan Pengelolaan Sampah di Pondok Pesantren Langitan Kecamatan Widang Tuban*. Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan Volume 2 Nomor 1-2016.

Cheremisinoff, 2003, *Handbook of solid waste management and waste minimization technologies*

Damanhuri, E. dan Padi, T. 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung: Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB).

Himawanto, D., R. Dhimas., Harwin Saptodi., Tri A., Indarto., 2010, *Pengolahan Sampah Kota Terseleksi Menjadi Refused Derived Fuel Sebagai Bahan Bakar Padat Alternatif*. Jurnal Teknik Industri, ISSN 1978-1431

Standar Nasional; Indonesia Nomor SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, Badan Standar Nasional (BSN).

Standar Nasional Indonesia Nomor SNI 3242-2008 tentang Tata Cara Pengelolaan Sampah di Permukiman, Badan Standar Nasional (BSN).

Tallei, T., Julius Iskandar., Sonny Runtuwene., dan Walter Leal Filho., 2013, *Local community-based initiatives of waste management activities on Bunaken Island in North Sulawesi*. Maxwell Scientific Organization

Troschinetz and Mihelcic, 2009, *Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries*, 2009 Feb;29(2):915-23.doi: 10.1016/j.wasman.2008.04.016. Epub 2008 Jul 26.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah