



Analisis Timbulan, Komposisi, Karakteristik dan Potensi Daur Ulang Sampah Bandara Internasional Minangkabau (BIM).

Yommi Dewilda^{1*}, Rizki Aziz¹, Oca Santya Putri¹

¹Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang, 25163, Indonesia

*Corresponding author E-mail: yommidewilda@eng.unand.ac.id

Abstract

This study aims to measure and analyze the generation data, composition, recycling potential and characteristics as well as a preliminary study of waste processing in the Minangkabau International Airport (BIM). Sampling generation and determination of the number of samples carried out based on SNI 19-3964-1994 conducted for eight consecutive days with sampling locations at 16 points including BIM facilities with a confidence level of 99.95%. The results showed the average generation unit of BIM waste was 0.09341 kg / person / day in units of weight or 1.87111 liters / person / day in units of volume. The composition of BIM waste consists of 87.49% organic waste consisting of 24.76% paper waste, 20.66% plastic waste, page waste 15.90%, wood waste 11.01%, food waste is 8.73%, textile waste 4.73%, rubber waste 1.72% and inorganic waste 12.51% consisting of glass waste 10.23%, non-ferrous metals 1.45% and other waste 0.84%, the potential for recycling of BIM waste is paper waste of 52.77%, plastic waste of 91.27%, glass and non-ferrous metal waste of 100% and organic waste of 57.00%. The average density of garbage is 0.53 kg / l, water content is 16.05%, volatile content is 78.45%, ash content is 4.55%, fixed carbon is 0.95%, C / N ratio is 28.28% and biodegradability fraction 51.31%. Based on these data for alternative BIM waste treatment is composting with Rotary Kiln, recycling, compaction and combustion.

Keyword: characteristic, composition, recycling potency ,waste of Minangkabau International Airport , generation

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis data timbulan, komposisi, potensi daur ulang dan karakteristik serta kajian awal pengolahan sampah Bandara Internasional Minangkabau (BIM). Sampling timbulan dan penentuan jumlah sampel dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1994 yang dilakukan selama delapan hari berturut-turut dengan lokasi pengambilan sampel pada 16 titik meliputi fasilitas BIM dengan tingkat kepercayaan 99,95%. Hasil Penelitian menunjukkan satuan timbulan rata-rata sampah BIM adalah sebesar 0,09341 kg/orang/hari dalam satuan berat atau sebesar 1,87111 liter/orang/hari dalam satuan volume. Komposisi sampah BIM terdiri dari sampah organik sebesar 87,49% yang terdiri atas sampah kertas yaitu 24,76%, sampah plastik yaitu 20,66%, sampah halaman yaitu 15,90%, sampah kayu yaitu 11,01%, sampah makanan yaitu 8,73%, sampah tekstil 4,73%, sampah karet 1,72% dan sampah anorganik sebesar 12,51% yang terdiri dari sampah kaca 10,23%, logam non ferrous 1,45% dan sampah lain-lain sebesar 0,84%, Potensi daur ulang sampah BIM yaitu sampah kertas sebesar 52,77%, sampah plastik 91,27%, sampah kaca dan logam non ferrous 100% dan sampah organik sebesar 57,00%. Rata-rata berat jenis sampah sebesar 0,53 kg/l, kadar air 16,05%, kadar volatile 78,45%, kadar abu 4,55%, fixed carbon 0,95%, rasio C/N 28,28% dan fraksi biodegradabilitas 51,31%. Berdasarkan data tersebut untuk alternatif pengolahan sampah BIM adalah pengomposan dengan *Rotary Kiln*, daur ulang, pemadatan dan pembakaran.

Kata kunci:Karakteristik, Komposisi, Potensi Daur Ulang, Sampah Bandara Internasional Minangkabau (BIM), Timbulan

1. Pendahuluan

Sektor transportasi merupakan salah satu sektor yang sangat berperan dalam pembangunan ekonomi. Perkembangan sektor transportasi secara langsung mencerminkan pertumbuhan pembangunan ekonomi yang berjalan. Sektor transportasi dikenal pula sebagai salah satu sektor yang dapat memberikan dampak terhadap lingkungan. Bandar udara sebagai salah satu fasilitas umum dalam bidang transportasi yang menghasilkan timbulan sampah dalam jumlah yang besar setiap harinya.

Bandar udara atau biasa disingkat bandara berdasarkan Undang-Undang No. 1 tahun 2009 tentang Penerbangan merupakan kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan dan fasilitas penunjang lainnya. Bandara terdapat di berbagai kota salah satunya yaitu Kota Padang, Sumatera Barat. Kota Padang memiliki bandara yaitu BIM yang sudah dikategorikan sebagai bandara bertaraf internasional.

BIM sudah melayani penerbangan domestik dan internasional. Jumlah penumpang dan pengunjung BIM mengalami peningkatan selama 4 tahun terakhir, berdasarkan data *Unit Airport Quality & Data Management* kantor cabang BIM jumlah penumpang bandara yaitu sebanyak 3.160.321 orang pada tahun 2015, 3.491.284 orang pada tahun 2016, 3.893.417 orang pada tahun 2017 dan 4.053.475 orang pada tahun 2018. Jumlah penumpang BIM yang terus meningkat maka BIM melakukan pengembangan agar bisa menampung 5,7 juta penumpang per tahun. Pengembangan yang dilakukan BIM juga akan menyebabkan bertambahnya jumlah fasilitas di BIM yang paling mencolok adalah adanya stasiun kereta api sehingga jumlah timbulan sampah juga akan meningkat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai timbulan, komposisi dan potensi daur ulang sampah BIM didapatkan rata-rata timbulan sampah BIM berdasarkan sumber sampahnya adalah sampah *air side* 0,642 l/orang/h, *landside* 0,037 l/orang/h, dan terminal servis 0,829 l/orang/h. Penelitian ini tidak melakukan uji karakteristik sampah sehingga belum diketahui data karakteristik sampah BIM (Zaiwa, 2009).

Pihak BIM sudah melakukan pemilahan di sumber dibuktikan dengan adanya tempat sampah sesuai jenis sampah yang dihasilkan namun pada implementasinya para pengunjung masih membuang sampah secara tercampur. Pihak bandara tidak melakukan pengolahan sampah di kawasan tersebut semua sampah yang dihasilkan dikumpulkan di Tempat Penampungan Sementara (TPS) setelah itu dilakukan pengangkutan ke TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) oleh Pemerintah Daerah Padang Pariaman. Berdasarkan penelitian Irma pada tahun 2011 mengenai Pengembangan Sistem Pengelolaan Sampah dengan Metode 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) Di BIM pihak BIM belum melakukan pengolahan sampah di sumber.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah BIM termasuk ke dalam kategori sejenis sampah rumah tangga yang berasal dari fasilitas umum. Sebagaimana dimaksud pada pasal 12 undang-undang tersebut bahwasannya setiap orang dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga wajib mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 54 Tahun 2017 tentang Pengelolaan Limbah dan Zat Kimia Pengoperasian Bandara sebagaimana dimuat dalam pasal 13 bahwa penyelenggara bandara harus melakukan pengolahan terhadap sampah yang ditimbulkan dari pengoperasian bandara, kegiatan pengolahan meliputi pemadatan, pengomposan dan daur ulang. Berdasarkan hal-hal tersebut perlu dilakukan penelitian ini untuk menghitung timbulan, komposisi, karakteristik dan potensi daur ulang sampah yang dihasilkan BIM guna menganalisis dan menentukan pengolahan apa yang tepat untuk sampah tersebut, sehingga pihak BIM bisa mengolah sampah yang

dihasilkannya dan mengurangi sampah yang masuk ke TPA. Data timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah yang diperoleh dari penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam perencanaan maupun pengembangan dalam pengelolaan sampah BIM.

2. Metodologi

1. Studi Literatur Penentuan

Studi literatur berfungsi untuk acuan dan dasar dalam penelitian ini yang berkaitan dengan timbulan, komposisi, dan potensi daur ulang sampah makanan restoran di Kota Padang.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data meliputi data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari lapangan berupa timbulan, komposisi dan potensi daur ulang sampah makanan. Data sekunder jumlah fasilitas di BIM.

3. *Sampling*

Jumlah Sampel

Menentukan bahwa sampel yang diambil telah mewakili semua fasilitas BIM, maka dibuktikan dengan evaluasi jumlah survei menggunakan rumus berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

Berdasarkan data Divisi Teknik Umum BIM tahun 2019 fasilitas bandara berjumlah 63 fasilitas. Dengan angka tersebut, maka jumlah titik sampel yang didapatkan adalah:

$$S = Cd \sqrt{Ts}$$

$$S = 1 * \sqrt{63} \\ = 8$$

Jumlah sampel berdasarkan persamaan di atas diperoleh jumlah lokasi *sampling* yaitu sebanyak 8 lokasi, namun peneliti memilih sebanyak 16 lokasi *sampling* yang bertujuan untuk mewakili semua fasilitas yang ada di BIM.

Penentuan Lokasi *Sampling*

Berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, maka di dapatkan lokasi *sampling* di BIM bisa dilihat pada **Tabel 1**

Penentuan Waktu *Sampling*

Pengambilan sampel sampah dilakukan pada lokasi yang telah ditentukan. Pengambilan sampel sampah selama 24 jam dan dijemput pada sore hari pukul 15.00 WIB. Sampah kemudian diangkut ke tempat pengukuran (Halaman Kantor Divisi Teknik Umum) untuk dilakukan pengukuran timbulan, komposisi, karakteristik dan potensi daur ulang sampah. Pengukuran timbulan, komposisi, karakteristik fisika (berat jenis) dan potensi daur ulang sampah dilakukan di lapangan. Sedangkan untuk penelitian karakteristik sampah (karakteristik kimia dan biologi) dilakukan di Laboratorium Buangan Padat Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas.

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat yaitu, perhitungan timbulan, komposisi, karakteristik fisik dan potensi daur ulang sampah di lapangan serta analisis karakteristik kimia dan biologi sampah dilakukan di Laboratorium Buangan Padat (LBP) Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas.

Tabel 1 Lokasi dan Jumlah Sampel

No.	Fasilitas		Jumlah Total	Sampel
1.	Apron	Airside	2	1
2.	Ruang <i>check in</i>	Airside	1	1
3.	Ruang kedatangan	Airside	2	1
4.	<i>Waiting Room</i>	Airside	2	1
5.	<i>Cargo Terminal Building</i>	Airside	1	1
6.	FNB(<i>food and beverage</i>)	Landside	21	3
7.	<i>Retail</i>	Landside	8	1
8.	Stasiun Kereta Api	Landside	1	1
9.	Perkantoran	Landside	7	1
10.	Parkiran	Landside	4	1
11.	Jalan	Landside	4	1
12.	Masjid bandara	Landside	1	1
13.	Halaman	Landside	6	1
14.	Posko <i>Security</i>	Landside	3	1
Total			63	16

Sumber: Divisi Teknik Umum BIM, 2019

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Satuan Timbulan Sampah BIM

Timbulan sampah BIM per hari dalam satuan berat dan volume bisa dilihat pada **Tabel 2**

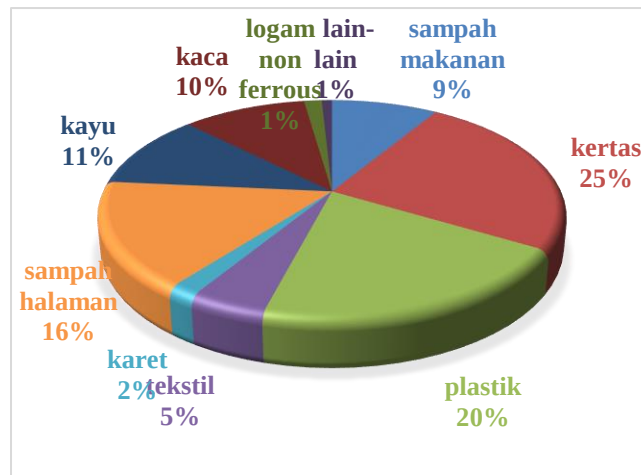
Tabel 2.Satuan Timbulan Sampah BIM dalam Satuan Berat dan Volume

No	Fasilitas	Rata-Rata Timbulan Sampah BIM Per Hari			
		(kg/o/h)	(kg/m ² /h)	(l/o/h)	l/m ² /h
1	Apron	0,00619	0,00045	0,15167	0,01097
2	<i>Check-In</i>	0,00895	0,0075	0,24032	0,20024
3	Kedatangan	0,00566	0,0065	0,06494	0,07411
4	<i>Waiting Room</i>	0,01348	0,0156	0,07896	0,09140
5	<i>Cargo</i>	0,52776	0,0247	12,74538	0,59682
6	Roti O	0,01737	0,2432	0,21989	3,07841
7	Pusat Oleh-Oleh	0,02982	0,1864	0,69216	4,32600
8	Soto Kriuk	0,02094	0,1963	0,34690	3,25223
9	Minang <i>Mart</i>	0,01542	0,2650	0,26416	4,54025
10	Stasiun Kereta Api	0,01639	0,0035	0,14959	0,03205
11	Perkantoran	0,08700	0,0232	0,93475	0,24959
12	Parkiran	0,00663	0,0008	0,18958	0,02372
13	Jalan	0,00613	0,0068	0,13242	0,14752
14	Masjid bandara	0,03060	0,0137	0,66255	0,29578
15	Halaman	0,12871	0,0122	3,06811	0,29128
16	Posko <i>Security</i>	0,57357	0,1275	9,99633	2,22141
Rata-rata		0,09341	0,0708	1,87111	1,21449

Satuan timbulan sampah BIM berasal dari semua fasilitas yang ada di BIM. Satuan timbulan sampah BIM terdapat dalam satuan berat dan satuan volume dimana untuk satuan timbulan sampah dalam satuan kg/o/h diperoleh sebesar 0,09341 , dalam satuan kg/m²/h sebesar 0,708, dalam satuan l/o/h 1,87111 dan dalam satuan l/m²/h sebesar 1,21449.

3.2 Komposisi Sampah BIM

Komposisi sampah BIM dapat dilihat pada **Gambar 1**



Gambar 1. Komposisi sampah BIM

Komposisi sampah merupakan perbandingan berat basah antara komponen atau jenis masing-masing sampah terhadap keseluruhan sampah. Berdasarkan perhitungan rata-rata komposisi sampah BIM yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sampah terbanyak yaitu rata-rata sampah organik dengan persentase 87,49% yang terdiri dari sampah makanan 8,73%, kertas 24,76%, plastik 20,66%, tekstil 4,73%, karet 1,72%, sampah halaman 15,90%, kayu 11,01% sedangkan untuk sampah anorganik memiliki persentase sebesar 12,51% yang terdiri dari sampah kaca 10,23%, logam non *ferrous* 1,45%, lain-lain 0,84%.

Berdasarkan data komposisi sampah organik bagian *Landside* lebih besar dari *Airside* hal ini disebabkan karena pada bagian *Landside* terdapat pepohonan, perkantoran dan tempat makan sehingga sampah organik banyak dihasilkan sedangkan untuk anorganik *Airside* lebih besar dari *Landside*. Komposisi sampah BIM didominasi oleh sampah kertas dan sampah plastik hal ini disebabkan oleh kebiasaan pengunjung dan petugas BIM banyak mengkonsumsi makanan cepat saji dan kemasan produk yang digunakan juga mempengaruhi komposisi sampah. Hal ini juga disebabkan karena waktu melaksanakan *sampling* cuaca sangat panas sehingga pengunjung maupun petugas BIM banyak membeli minuman yang berwadah plastik.

3.3 Potensi Daur Ulang Sampah BIM

Persentase komposisi sampah makanan yang didapatkan berdasarkan komponen sampah dari penelitian berguna untuk penentuan potensi daur ulang dari masing-masing komponen. Penentuan potensi daur ulang dari masing-masing komponen sampah didapatkan dengan membandingkan berat masing-masing komponen yang dapat didaur ulang dengan berat total masing-masing komponen sampah. Potensi daur ulang berdasarkan sumber sampah dikelompokkan atas potensi daur ulang sampah basah dan potensi daur ulang sampah kering. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan berat masing-masing komponen sampah basah yang dapat didaur ulang dengan total berat sampah dari masing-masing sumber sampah. Komponen sampah yang dapat didaur ulang di BIM adalah kertas koran, kardus, kertas kualitas tinggi, kertas campuran, kertas semen dan karton.

Tabel 3. Rekapitulasi Potensi Daur Ulang Sampah BIM

Jenis Sampah	Layak kompos	Dapat didaur ulang	Tidak didaur ulang	dapat
Kertas (%)	-	52,77	47,23	
Plastik (%)	-	91,27	8,73	
Kaca (%)	-	100,00	-	
Besi (%)	-	100,00	-	
Organik (%)	57	-	43	

Berdasarkan **Tabel 3** potensi daur ulang terbesar terdapat pada sampah jenis besi dan kaca karena dari penelitian yang dilakukan jumlah sampah besi yang ditemukan hanya logam non ferrous yang bisa di daur ulang, sampah ini berasal dari minuman kaleng, kaleng kemasan dan lain-lain. Potensi daur ulang sampah kedua terbesar adalah sampah kaca berupa botol minuman dari sampah pengunjung maupun petugas. Sedangkan sampah layak kompos didapatkan sebesar 57% berasal dari sampah organik. Untuk sampah plastik yang dapat didaur ulang yaitu 91,27%

3.4 Karakteristik Sampah BIM

Penelitian karakteristik sampah BIM yang dilakukan terdiri dari 3 uji yaitu karakteristik fisika (berat jenis), karakteristik kimia (kadar air, *volatile*, dan *fixed carbon* serta rasio C/N) dan karakteristik biologi (biodegradabilitas). Karakteristik fisika dilakukan di lapangan sesuai dengan pengukuran, sedangkan untuk uji karakteristik kimia dan biologi dilakukan di Laboratorium Buangan Padat Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Sampel yang digunakan pada uji karakteristik kimia diambil dari total komposisi sampah yang didapatkan pada saat *sampling* terakhir. Uji karakteristik fisika menggunakan semua komposisi sampah yang ada sebanyak 10% dari rata-rata sampah yang didapatkan. Adapun banyak sampah yang digunakan yaitu sampah organik. Sedangkan sampah yang diambil untuk uji biologi menggunakan sampah organik diantaranya sampah sisa makanan yang dihasilkan masing-masing fasilitas bandara. Sampah yang dipakai untuk uji biodegradabel ini adalah sampah organik.

Tabel 4 Karakteristik Fisika Sampah BIM

Bandara	Berat Jenis (kg/l)
BIM	0,076

Manfaat dari analisis berat jenis sampah adalah untuk memperhitungkan pemilihan jenis kapasitas peralatan pengumpul dan pemindahan sampah yang membutuhkan data berat dan volume sampah yang akan dikelola.

Tabel 5 Karakteristik Kimia Sampah BIM

Karakteristik Kimia	Nilai
Kadar Air (%)	16,05
Kadar <i>Volatile</i> (%)	78,45
Kadar Abu (%)	4,55
Kadar <i>Fixed Carbon</i> (%)	0,95

Berdasarkan **Tabel 5** dapat dilihat bahwa sampah BIM mengandung kadar air yang kecil dibandingkan dengan kadar volatil. Hal ini disebabkan oleh sampel yang digunakan tidak terlalu basah. Berdasarkan SNI 19-7030-2004 tentang Standar Kualitas Kompos nilai maksimum kadar air sampah organik yang digunakan untuk kompos adalah 50 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa sampah BIM layak dijadikan kompos. Tinggi dan rendahnya kadar air mempengaruhi nilai kadar *volatile* sampah. Jika kadar air sampah tinggi maka kadar *volatile* sampah akan berkurang. Kadar volatil yang didapatkan juga dipengaruhi jenis sampah yang dihasilkan berupa sampah organik.

Tabel 6 Rasio C/N Sampah BIM

Sampel	C (%)	N (%)	Rasio C/N
BIM	16,61	0,49	28,28

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata nilai C sebesar 16,61%, nilai N sebesar 0,49% dan rasio C/N sebesar 28,28, dimana kadar minimal untuk pengomposan nilai C untuk pengomposan minimal 9,8%, untuk N 0,4% dan rasio C/N 10-30.

Tabel 7 Biodegradabilitas Sampah BIM

Sampel	Kadar Lignin (%)	Fraksi Biodegradabilitas (%)
BIM	11,32	51,31

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai kadar lignin sebesar 11,32% dan nilai fraksi biodegradabilitas sampah BIM sebesar 51,31%. Kadar lignin mempengaruhi nilai biodegradabilitas dimana semakin besar nilai kadar lignin maka fraksi biodegradabilitas semakin kecil dan semakin kecil nilai kadar lignin maka fraksi biodegradabilitas akan semakin besar. Menurut (Hayati, 2013) nilai fraksi biodegradabilitas sampah dapat dinyatakan besar apabila sudah melebihi dari 50%. maka dapat dikatakan bahwa sampah BIM memiliki nilai biodegradabilitas yang cukup besar. Hal ini berarti sampah organik *biodegradable* BIM memiliki kemampuan untuk terurai menjadi kompos. Sampah BIM yang dapat dijadikan kompos bersumber dari sampah halaman (Daun-daun, rumput-rumput) dan sisa makanan.

3.5 Alternatif Pengolahan Sampah BIM

Dalam penelitian ini, alternatif pengolahan sampah BIM dibatasi pada pengomposan, daur ulang, pemadatan dan pembakaran yang mengacu kepada karakteristik fisika, kimia dan biologi sampah BIM. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Angkasa Pura II mereka bersedia untuk melakukan pengolahan di sumber jika direkomendasikan oleh peneliti.

1. Pengomposan

Sampah BIM memenuhi kriteria untuk pengomposan. Dapat dilihat pada tabel berikut:

Parameter	Kriteria Desain	Penelitian	Keterangan
Kadar Air	Maksimal 50%	16,05%	Memenuhi
Rasio C/N	20-30	28,28%	Memenuhi
Biodegradabilitas	>50%	51,31%	Memenuhi

Pengomposan dilakukan menggunakan metode Rotary Kiln didasarkan atas ketersediaan lahan, cara pembuatan kompos sangat efektif untuk diterapkan di bandara dan potensi terjadinya masalah operasi minim.

2. Daur Ulang

Pihak Angkasa Pura II bisa menjual sampah kertas, plastik, aluminium dan botol yang dihasilkannya ke lapak-lapak sehingga sampah yang akan dibuang ke TPA menjadi berkurang. Masing masing sampah di sumber tersebut dipilah berdasarkan komposisi yang bisa didaur ulang, sampah dibersihkan terlebih dahulu. Sampah disimpan di dalam suatu wadah dan dijual ke lapak-lapak setiap seminggu sekali.

3. Pemadatan

Sampah BIM didominasi oleh sampah kertas dan sampah plastik. Jenis sampah tersebut memiliki volume yang cukup besar oleh karena itu perlu dilakukannya proses pemadatan sehingga proses pengangkutan menuju TPS maupun TPA menjadi lebih mudah dan tidak membutuhkan tempat yang luas. Proses pemadatan dapat dilakukan secara manual.

4. Insinerasi (Pembakaran)

BIM memiliki sebuah insinerator dengan kapasitas 300 kg/jam. Insinerator tersebut tidak beroperasi karena pertimbangan volume timbulan sampah yang tidak mencapai batas minimum penggunaan insinerator sedangkan biaya operasionalnya cukup besar. Namun pada tahun mendatang setelah pengembangan BIM dan meningkatnya jumlah pengunjung dan penumpang BIM dapat menyebabkan timbulan sampah BIM juga meningkat sehingga insinerator dapat digunakan untuk pengolahan sampah BIM. Pembakaran dilakukan untuk semua jenis sampah sehingga dengan proses pembakaran dapat mengurangi volume sampah BIM. Untuk mengoperasikan insinerator pihak BIM juga harus menyediakan operator atau pekerja yang terampil dalam proses pengoperasian maupun perawatan insinerator tersebut.

5. Kesimpulan

Kesimpulan hasil penelitian kajian pengolahan sampah Bandara Internasional Minangkabau adalah sebagai berikut:

1. Satuan timbulan sampah BIM berdasarkan jiwa dalam satuan berat adalah 0,09341 kg/orang/h, berdasarkan luas dalam satuan berat adalah 0,0708 kg/m²/h dan berdasarkan jiwa dalam satuan volume adalah 1,87111 l/orang/h, berdasarkan luas dalam satuan volume adalah 1,21449 l/m²/h;
2. Komposisi sampah BIM terdiri dari sampah organik sebesar 87,49% yang terdiri atas sampah kertas yaitu 24,76%, sampah plastik yaitu 20,66%, sampah halaman yaitu 15,90%, sampah kayu yaitu 11,01%, sampah makanan yaitu 8,73%, sampah tekstil 4,73%, sampah karet 1,72% dan sampah anorganik sebesar 12,51 % yang terdiri dari sampah kaca 10,23 %, logam *non ferrous* 1,45% dan sampah lain-lain sebesar 0,84%;
3. Potensi daur ulang sampah BIM yaitu sampah kertas sebesar 52,77%, sampah plastik 91,27%, sampah kaca dan logam *non ferrous* 100% dan sampah organik sebesar 57,00%;
4. Hasil penelitian karakteristik fisika berat jenis sampah BIM adalah 0,076 kg/l. Hasil penelitian karakteristik kimia *proximate analysis* sampah BIM untuk kadar air adalah 16,05%; kadar *volatile* 78,45%; kadar abu 4,55%; kadar *fixed carbon* 0,95%, rasio C/N 28,28. Hasil penelitian uji biodegradabilitas sampah organik sampah BIM didapatkan nilai fraksi biodegradabilitas sampah organik sebesar 51,31%;
5. Alternatif pengolahan yang tepat untuk sampah BIM adalah daur ulang, pengomposan dengan metode *Rotary Kiln*, pemadatan dan insinerasi.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yang dapat menjadi masukan yaitu:

1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan perencanaan pengelolaan sampah BIM;
2. Setelah didapatkan data potensi daur ulang sampah BIM, penelitian dapat dilanjutkan dengan kajian penerapan daur ulang sampah BIM. Sehingga penerapan pengolahan sampah dengan cara daur ulang dan pengomposan dapat terlaksana dengan baik

3. Data timbulan dan komposisi sampah perlu dievaluasi lima tahun sekali, sesuai dengan SNI 19-3964-1994. Hal ini bertujuan agar pemerintah kota dapat melakukan perencanaan pengelolaan atau pengolahan sampah.

6. Daftar Pustaka

Badan Standardisasi Nasional.(1994). *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*, Indonesia.NomorPublikasi: SNI-19-3964-1994

Badan Standardisasi Nasional.(1995). *Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Sedang*, Indonesia.NomorPublikasi: SNI-19-3983-1995

BadanStandardisasi Nasional.(2002). *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*, Indonesia.NomorPublikasi: SNI-19-2454-2002

Hayati, R. (2013). *Analisis Karakteristik Biologi Sampah Kota Padang*. Padang :Universitas Andalas

Hidayat, K. (2014). *Pengelolaan Sampah Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang*. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Republik Indonesia

Unit Airport Quality and Data Management.(2018). *Laporan Pengelolaan Dan Pemantauan Lingkungan Hidup PT Angkasa Pura II*. Padang Pariaman: Bandar Udara Internasional Minangkabau

Zaiwa, M.D. (2009). *Studi Timbulan Dan Komposisi Sampah Bandara Internasional Minangkabau*.Tugas Akhir Sarjana.Padang: Universitas Andalas
