

Kajian Timbulan dan Komposisi Sampah di Kampus Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas)

Study of Waste Generation and Composition in Bandung National Institute of Technology Campus (Itenas)

GEANY SHARAH GUMILAR, SITI AINUN

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional, Bandung
Jalan PKH. Mustopha No. 23, Bandung
E-mail: geanysharahgumilar@gmail.com

ABSTRACT

Educational institutions are places to conduct research and innovation to improve the quality of an independent environment. This study aims to determine the amount of waste generation and composition of institutions, especially the Bandung National Institute of Technology (Itenas). The sampling method is based on SNI 19-3964-1994 by measuring the production and composition of waste for eight consecutive days. The study results obtained an average generation of Itenas waste of 0.015 kg/m²/day or 0.156 kg/person/day in units of weight and 0.242 liters/m²/day or 2.446 liters/person/day in units of volume. The composition of Itenas waste is dominated by organic waste by 50.78%, which consists of food scraps and leaves, while other waste compositions include 14.09% plastic; 4.54% cardboard; 2.33% paper; 1.93% fabric; 1.21% glass; 0.08% cans; 0.03% metal and 24.99% residue or other waste. The highest activities that produce organic waste in Itenas are canteen activities, while the student center (SC) activities make the highest amount of recyclable waste.

Keywords: *institutional solid waste, solid waste generation, waste composition, Bandung National Institution of Technology (Itenas)*

ABSTRAK

Institusi pendidikan adalah tempat untuk melakukan penelitian dan inovasi untuk meningkatkan kualitas lingkungan yang mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan besaran timbulan dan komposisi sampah dari institusi khususnya Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas). Metode sampling yang dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1994 dengan cara melakukan pengukuran timbulan dan komposisi sampah selama 8 hari berturut-turut. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata timbulan sampah Itenas sebesar 0,015 kg/m²/hari atau 0,156 kg/orang/hari dalam satuan berat dan 0,242 liter/m²/hari atau 2,446 liter/orang/hari dalam satuan volume. Komposisi sampah Itenas didominasi oleh sampah organik sebesar 50,78% yang terdiri dari sisa makanan dan dedaunan, sedangkan komposisi sampah lainnya antara lain 14,09% plastik; 4,54% kardus; 2,33% kertas; 1,93% kain; 1,21% kaca; 0,08% kaleng; 0,03% logam, dan 24,99% residu atau sampah lainnya. Kegiatan yang paling tinggi menghasilkan sampah organik di Itenas adalah kegiatan kantin sedangkan kegiatan *student center* (SC) menghasilkan sampah daur ulang yang paling tinggi.

Kata kunci: sampah institusi, timbulan sampah, komposisi sampah, Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas)

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Undang-Undang No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah⁽¹⁾, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sampah merupakan salah satu hal yang tidak terlepas dari kegiatan sehari-hari manusia seperti kegiatan domestik, institusi, perkantoran, perdagangan, dan industri. Institusi pendidikan tinggi adalah tempat untuk melakukan penelitian, dan inovasi untuk meningkatkan kualitas

lingkungan yang mandiri. Sejak didirikan pada abad ke-20, lembaga pendidikan tinggi di Indonesia telah memainkan peran penting dalam membentuk dan memberdayakan masyarakat. Menurut Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Indonesia – DIKTI, 3.293 lembaga pendidikan tinggi, terdiri atas 122 lembaga publik dan 3.171 lembaga swasta⁽²⁾. Angka-angka tersebut menunjukkan bahwa institusi pendidikan tinggi swasta memiliki potensi besar dalam menangani masalah lingkungan. Masalah lingkungan di lingkungan kampus dapat berkurang dengan menerapkan

program *green campus*. *Green campus* merupakan program yang telah diterapkan secara global mengenai pendidikan lingkungan untuk mengatur pendidikan kampus yang berbasis lingkungan, inovasi, dan penelitian dari departemen akademik serta menerapkannya pada manajemen sehari-hari di kampus⁽³⁾. Itenas belum mengikuti program *green campus* sehingga diperlukannya data terkait besaran timbulan dan komposisi sampah di Itenas untuk merencanakan program *green campus* yang dapat diterapkan di Itenas. Oleh karena itu, kajian timbulan dan komposisi sampah di Itenas perlu dilakukan agar dapat membantu dalam merencanakan sistem pengelolaan sampah yang berbasis lingkungan di Itenas.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di *University of Northern British Columbia*, Kanada memperlihatkan bahwa komposisi sampah terdiri atas beragam jenis material yang berasal dari sumber yang berbeda-beda seperti ruang kelas, laboratorium, area administrasi, kafetaria, pusat kesehatan, dan lain sebagainya⁽⁴⁾. Salah satu tempat yang berpotensi menghasilkan sampah dalam suatu kota adalah kampus yang memiliki aktivitas rutin, bahkan di hari libur, tentu terdapat berbagai jenis sampah setiap harinya⁽⁵⁾. Menurut Kahmeyer et al⁽⁶⁾, meskipun banyak kampus memiliki gambaran kasar mengenai jumlah limbah yang dihasilkan, sedikit informasi yang ada mengenai karakter aktual dan komposisi limbah yang timbul. Smyth et al⁽⁷⁾ mencatat bahwa meskipun kegiatan di sebagian besar kampus tampak sama sepanjang tahun, pada kenyataannya dapat terjadi perbedaan dalam hal jumlah siswa dan limbah yang timbul. Selain itu, komposisi limbah mungkin berbeda tergantung pada musim⁽⁸⁾.

Marhaban Lingga melakukan studi timbulan dan komposisi sampah kawasan kampus UIN Ar-Raniry pada tahun 2019⁽⁹⁾. Satu output dari penelitian adalah rincian komposisi dari limbah yang dihasilkan, studi tersebut menemukan bahwa sebanyak 50,66% sampah organik yang terdiri atas sampah kertas 20,99%, sampah makanan 19,83%, sampah halaman 6,43%, dan sampah kayu 3,14%, sedangkan sampah anorganik yang terdiri atas sampah plastik 25,50%, kaleng 16,43%, kaca 3,11%, dan tekstil 0,48%⁽⁹⁾. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan upaya pemanfaatan sampah antara lain melakukan pembuatan kompos (sampah sisa organik, sayur-sayuran, buah-buahan, rumput, serbuk kayu, nasi, dan sebagainya), menerapkan sistem bank sampah di UIN Ar-Raniry, serta melakukan proses daur ulang (*Recycling*)⁽⁹⁾. Smyth et al⁽⁷⁾ menyelidiki kampus Prince George di University of Northern British Columbia (UNBC) dan menemukan bahwa lebih dari 70% (berat) sampah dapat dialihkan melalui

pengurangan limbah, daur ulang dan pengomposan.

Zhang et al⁽¹⁰⁾ melakukan studi lain di University of Southampton, Inggris, yang menemukan bahwa menempatkan wadah sampah daur ulang di dapur dari gedung universitas meningkatkan laju daur ulang dengan rerata 25% dengan tingkat kontaminasi terendah, mendukung teori bahwa program daur ulang yang sukses memerlukan infrastruktur yang dirancang dengan cermat dan nyaman. Berdasarkan hal tersebut, pengelolaan limbah dapat diidentifikasi, diperkuat, dan dikembangkan secara bertahap dengan cara yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan faktor politik, ekonomi, sosial, teknis, hukum dan lingkungan, hirarki limbah dan infrastruktur, layanan pengadaan serta perubahan perilaku⁽¹⁰⁾. Mason et al⁽¹¹⁾ juga menemukan bahwa penerapan pemisahan wadah di dapur dan daerah kafetaria di kampus Turitea, University Massey, Selandia Baru, meningkatkan tingkat daur ulang dan pengomposan menjadi 88%. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Taghizadeh et al⁽⁸⁾, bahwa lebih dari 80% dari sampah yang dihasilkan di Universitas Tabriz, Iran, dapat dialihkan melalui pengurangan limbah, daur ulang dan pengomposan. Sampah organik merupakan komponen sampah yang paling penting (1.399,8 kg dari 2.500 kg sampah yang dihasilkan setiap hari) sehingga penulis mendirikan sebuah studi kelayakan untuk menghasilkan kompos dari sampah organik dalam kampus⁽¹⁸⁾. Temuan tersebut menguatkan penemuan dari Salami et al⁽¹²⁾, Forouhar dan Hristovski⁽¹³⁾, dan Kalanatarifard & Yang⁽¹⁴⁾, yang menjelaskan bahwa persentase yang tinggi dari sampah organik adalah sampah yang umumnya dihasilkan oleh negara berkembang.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan timbulan dan komposisi sampah dari kampus Institut Teknologi Nasional (Itenas). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan sistem pengelolaan sampah di Itenas, serta menjadi sumber informasi bagi data kuantitas dan kualitas sampah di suatu insitusi pendidikan tinggi di Indonesia.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, meliputi: (1) Sampel sampah setiap kegiatan/ aktivitas di Itenas; (2) *Sampling Box* ukuran 30 cm x 30 cm x 40 cm; (3) Timbangan gantung (*crane scale*) 50 kg; (4)

Terpal; (5) *Trashbag*; (6) Sarung Tangan; dan (7) Masker.

2.2 Metode

Penelitian ini dilakukan pada Oktober 2019 dengan melakukan pengukuran timbulan dan komposisi sampah yang dilakukan selama 8 hari berturut-turut yang mengacu pada SNI 19-3964-1994⁽¹⁵⁾, metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

a. Penentuan Titik Sampel

Penentuan titik sampel ini didasarkan pada kegiatan di Itenas yang mempresentasikan komposisi dan karakteristik sampah. Kegiatan yang ada di Itenas antara lain perkuliahan, laboratorium, studio, administrasi, fasilitas umum, poliklinik, *student centre* (SC), ruang bersama (GSG) kantin, lapangan taman, parkir, dan jalan.

b. Penentuan Jumlah Sampel dan Distribusi Sampel

Penentuan jumlah sampel yang diteliti dapat menggunakan metode slovin. Jumlah sampel yang ditentukan dihitung dengan rumus slovin yang disajikan pada persamaan (1)⁽¹⁶⁾.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:
 n : jumlah sampel
 N : jumlah populasi
 e : batas toleransi kesalahan (*error balance*)

Tahap selanjutnya setelah mengumpulkan data antara lain pengolahan data timbulan sampah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Timbulan Sampah (q)

Pengolahan data timbulan sampah memerlukan data berat sampah (kg) dan volume (liter) dari pengukuran sampling timbulan sampah serta data luas sampel. Rerata satuan timbulan sampah sejenis rumah tangga dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2)⁽¹⁷⁾.

$$qns = \frac{(q A1 \times \%PLA1) + (q A2 \times \%PLA2) + \dots (q An \times \%PLAn)}{\%PLA1 + \%PLA2 + \dots \%PLAn} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:
 qns : satuan timbulan sampah non domestik/ sejenis rumah tangga (L/m²/hari) atau (kg/m²/hari)
 q A1 : satuan timbulan sampah kegiatan 1 (L/m²/hari) atau (kg/m²/hari)

q A2 : satuan timbulan sampah kegiatan 2 (L/m²/hari) atau (kg/m²/hari)
 q An : satuan timbulan sampah kegiatan n (L/m²/hari) atau (kg/m²/hari)
 PLA : persen proporsi luasan sampel (%)

Penentuan timbulan sampah (q) sejenis sampah rumah tangga berasal dari pengukuran sampling timbulan sampah di Itenas dengan 13 titik sampel berdasarkan kegiatan yang ada di Itenas. Hasil dari pengukuran timbulan sampah antara lain berat sampah dan volume sampah, untuk menghitung satuan timbulan sampah hasil berat sampah dan volume sampah dibagi dengan luasan tiap kegiatan. Setelah mendapatkan satuan timbulan sampah setiap kegiatan, maka tahap selanjutnya yaitu menghitung satuan timbulan sampah rerata dengan rumus persamaan (2).

2. Total Timbulan Sampah

Data total timbulan sampah digunakan untuk mengetahui timbulan sampah total yang ditimbulkan dalam suatu wilayah. Persamaan yang digunakan untuk menghitung total timbulan sampah dapat dilihat pada Persamaan (3)⁽¹⁷⁾.

$$Qns = qns \times P \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:
 Qns : total timbulan sampah (L/hari) atau (kg/hari)
 qns : satuan timbulan sampah sejenis rumah tangga/ non domestik (L/m²/hari) atau (kg/m²/hari)
 P : jumlah total luas (m²)

3. Persentase (%) Komposisi Sampah

Data persentase (%) komposisi sampah dapat diketahui dengan mengetahui berat total sampah (kg) dengan berat sampah dari setiap jenis sampahnya (kg). Persentase (%) komposisi sampah dapat dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan (4).

$$\%Komposisi = \frac{\text{Berat sampah sesuai dengan jenisnya (kg)}}{\text{Berat total sampah (kg)}} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Jumlah dan Distribusi Sampel di Itenas

Itenas memiliki luas tanah sebesar 54.854 m² yang terdiri atas luas lahan terbuka dan luas lantai. Namun, Itenas memiliki luas lahan terbangun sehingga jumlah sampel yang dihitung merupakan penjumlahan dari luas lahan terbangun dan luas lahan terbuka. Luas lahan terbangun dan luas lahan terbuka di Itenas berturut-turut sebesar 45.662 m² dan 31.998 m², sehingga jumlah sampel yang digunakan dalam kajian ini adalah sebesar 77.660 m² yang dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah civitas akademika di

Itenas antara lain sebanyak 7.212 orang yang terdiri atas mahasiswa, dosen serta karyawan disajikan pada Tabel 2.

Hasil perhitungan jumlah sampel berdasarkan rumus slovin dengan batas toleransi 10% sehingga total luas wilayah yang akan diambil sampelnya adalah sebesar 1.189 m² dengan distribusi sampel yang terpilih disajikan pada Tabel 2. Penentuan distribusi sampel yang dilakukan berdasarkan luas 1 (satu) gedung atau 1 (satu) area tertentu karena jika menggunakan rencana jumlah sampel yang telah dihitung maka akan sulit menentukan area mana yang harus di sampling pada saat melakukan pengumpulan sampah dari setiap titik sampling sehingga diperlukannya penyesuaian luas titik sampel dengan luas eksisting sehingga distribusi sampel dan luas wilayah titik sampling dapat diperhitungkan.

Tabel 1. Luas Itenas

No.	Luas itenas	Luas (m ²)	Proporsi (%)
1.	Luas Lahan Terbangun	45.662	59
2.	Luas Lahan Terbuka	31.998	41
Total		77.660	100

Tabel 2. Jumlah civitas akademika Itenas

No.	Civitas akademika	Jumlah (orang)
1.	Mahasiswa	7.212
2.	Dosen	246
3.	Karyawan	237
Total		7.695

Sumber: Biro Akademik dan Administrasi Kemahasiswaan (BAAK) Itenas, 2019

Tabel 3. Distribusi sampel dan luas wilayah titik sampling

No.	Kegiatan	Rencana jumlah sampel (m ²)	e (eror)	Titik sampel	Realisasi luas titik sampel (m ²)	e (eror)
1.	Laboratorium	99	10%	Gedung 8 Teknik Lingkungan	280	6%
2.	Studio	93	10%	Gedung 8 Teknik Planologi Gedung 1 Desain	168 612	3%
3.	Perkuliahhan	99	10%	Gedung 14	144	9%
4.	Lapangan	93	10%	Lapangan Tenis	250	6%
5.	Taman	93	10%	Taman Batu	140	8%
6.	Administrasi	98	10%	Gedung 14	659,7	4%
7.	Fasilitas Umum	95	10%	Masjid	570	4%
8.	Poliklinik	46	10%	Poliklinik	84	1%
9.	Student Centre	96	10%	Student Centre	2.292	1%
10.	Ruang Bersama (GSG)	92	10%	Ruang Bersama (GSG)	1.200	1%
11.	Kantin	88	10%	Kantin	700	1%
12.	Jalan	100	10%	Jalan antara Parkir Gd. 14 dan Parkir Lapangan Tenis	100	10%
13.	Parkiran	99	10%	Depan Kantin	420	5%
Total		1.189			7.618,7	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2019; BKU Itenas, 2019

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa total sampel yang direncanakan dengan batas toleransi 10% adalah sebesar 1.189 m². Namun, realisasi luas titik sampel berdasarkan luas eksisting dari titik sampel sehingga memperoleh total sampel sebesar 7.618,7 m² dengan batas toleransi sebesar 1,1%. Angka tersebut menunjukkan bahwa sampling yang telah dilakukan memiliki tingkat kepercayaan yang lebih tinggi dibandingkan perencanaan awal yaitu sebesar 98,9%.

3.2 Besaran Timbulan dan Densitas Sampah di Itenas

Rata-rata timbulan sampah Itenas pada penelitian ini ditentukan berdasarkan rata-rata timbulan sampah dari masing-masing kegiatan yang ada di Itenas. Timbulan sampah yang dilakukan berdasarkan luas area kampus (kg/m²/hari dan L/m²/hari) dan jumlah penghuni kampus (kg/orang/hari dan L/orang/hari). Timbulan sampah Itenas dalam satuan berat dan satuan volume setiap kegiatan di Itenas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata satuan timbulan sampah berdasarkan luas area Itenas

Kegiatan	Luas area total	Luas area sampel	Proporsi luas	Timbulan sampah		Rata-rata berat jenis
	(m ²)	(m ²)	(%)	(kg/m ² /hari)	(L/m ² /hari)	(kg/L)
Laboratorium	8.136,4	280	10,48	0,0004509	0,01178	0,038
Studio	1.354	780	1,74	0,0004997	0,00520	0,096
Perkuliahan	19.264,1	144	24,81	0,0028326	0,06859	0,041
Lapangan	1.250	250	1,61	0,0002496	0,00469	0,053
Taman	1.245	140	1,60	0,0003679	0,00580	0,063
Administrasi	4.169,7	659,7	5,37	0,0003108	0,00791	0,039
Fasilitas Umum	1.810	570	2,33	0,0003361	0,00503	0,067
Poliklinik	84	84	16,48	0,0000037	0,00013	0,028
<i>Student Centre</i>	2.292	2.292	0,11	0,0002329	0,00411	0,057
Ruang Bersama	1.200	1.200	2,95	0,0000109	0,00142	0,008
Kantin	700	700	1,55	0,0002495	0,00154	0,162
Jalan	23.353	100	0,90	0,0078499	0,10296	0,076
Parkiran	12.802	420	30,07	0,0020853	0,02329	0,089

Sumber: Hasil Perhitungan, 2019

Tabel 5. Total timbulan sampah di Itenas

Populasi total Itenas		Timbulan dalam satuan berat			Timbulan dalam satuan volume			Rata-rata berat jenis
(m ²)	(orang)	(kg/m ² /hari)	(kg/org/hari)	(kg/hari)	(L/m ² /hari)	(L/org/hari)	(L/hari)	(kg/L)
77.660	7.695	0,015	0,156	1.202,2	0,242	2,480	18.828,1	0,064

Sumber: Hasil Perhitungan, 2019

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata satuan timbulan sampah di Itenas sebesar 0,015 kg/m²/hari atau 0,242 L/m²/hari. Kegiatan yang memberikan kontribusi besar dalam satuan berat maupun volume yaitu kegiatan jalan yang menghasilkan sampah sebesar 0,0078 kg/m²/hari dan 0,103 L/m²/hari sedangkan kegiatan poliklinik menghasilkan sampah paling sedikit sebesar 0,0000037 kg/m²/hari dan 0,00013 L/m²/hari. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya kegiatan yang dilakukan di jalan dibandingkan di poliklinik sehingga berat sampah yang dihasilkan pada kegiatan jalan lebih banyak.

Setelah mengetahui rata-rata timbulan sampah dapat diperoleh timbulan sampah di Itenas dengan cara mengalikan satuan timbulan sampah satuan berat (kg/m²/hari) dan satuan volume (L/m²/hari) dengan populasi total Itenas (m²). Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa timbulan sampah total yang dihasilkan di Itenas sebesar 18.828,1 L/hari atau 1.202,2 kg/hari dengan luas total area dan jumlah populasi di Itenas seluas 77.660 m²

Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa timbulan sampah di Itenas menghasilkan sampah sebesar 0,156 kg/org/hari dan 2,446 L/org/hari. Menurut Tchobanoglous (1993)⁽¹⁸⁾, besar timbulan sampah untuk institusi berkisar antara 0,08

kg/org/hari – 0,136 kg/org/hari, hal tersebut menunjukkan bahwa timbulan sampah di Itenas memiliki timbulan sampah yang lebih besar. Besarnya timbulan sampah tersebut didapatkan dari hasil pembagian nilai timbulan sampah Itenas yaitu 1.202,2 kg/hari dengan populasi total sebesar 7.695 orang dan jumlah pengunjung diluar data populasi total Itenas yang tidak terdata sehingga hasil timbulan sampah Itenas lebih besar.

Selain timbulan sampah, berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui berat jenis sampah di Itenas sebesar 0,064 kg/L. Besarnya berat jenis sampah tersebut dapat dipengaruhi oleh berat dan volume sampah. Berat dan volume sampah tersebut dipengaruhi oleh jenis sampah yang paling dominan. Oleh karena itu jika dilihat berdasarkan kegiatan, berat jenis sampahnya akan berbeda-beda.

3.3 Komposisi Sampah di Itenas

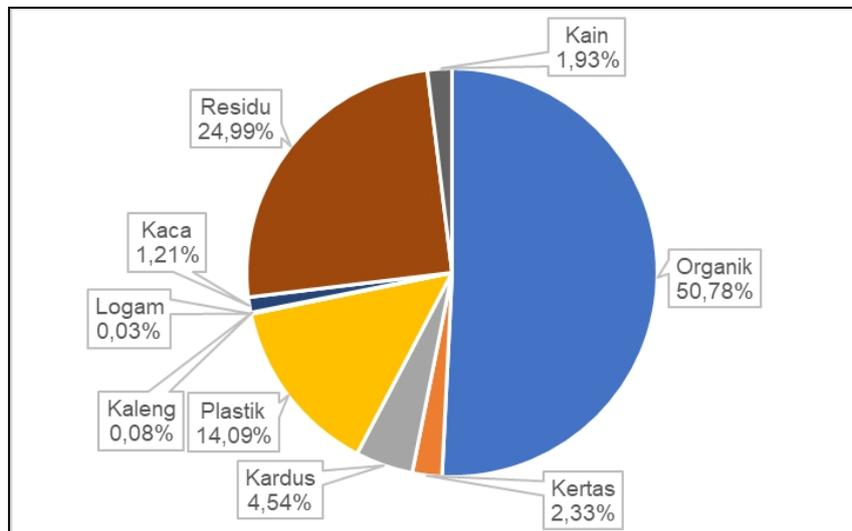
Komposisi sampah atau jenis sampah yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan

Sejenis Rumah Tangga⁽¹⁹⁾. Berdasarkan hal tersebut jenis sampah yang diukur dikelompokkan menjadi 9 (sembilan) jenis sampah yang terdiri dari sampah organik (sisa-sisa makanan dan hasil proses alam), kertas, kardus, plastik, logam, kaleng, kaca, kain, serta residu (sampah bahan berbahaya dan beracun (B3), sampah yang telah terkontaminasi dengan makanan atau B3 atau sampah lainnya). Berdasarkan hasil pengukuran yang mengacu pada SNI 19-9364-1994⁽¹⁵⁾, komposisi sampah yang dihasilkan di Itenas disajikan pada Gambar 1.

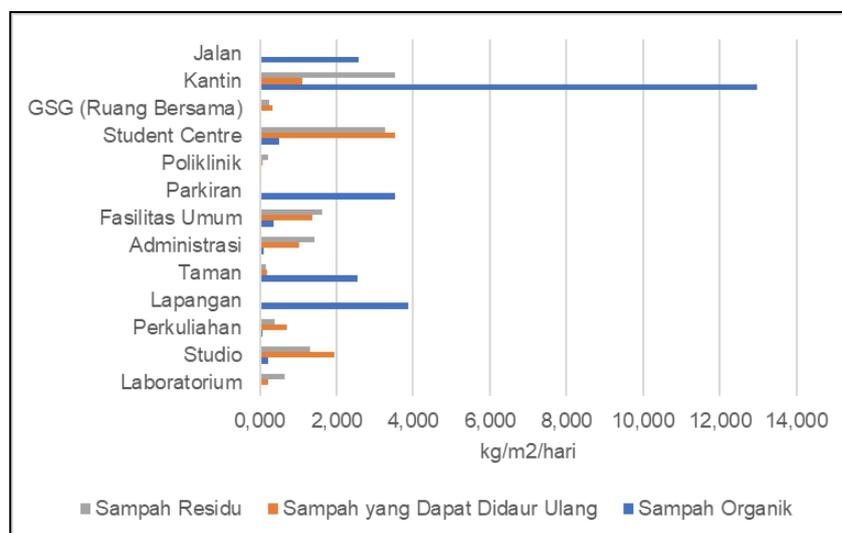
Berdasarkan pada Gambar 1 komposisi sampah yang paling dominan di Itenas antara lain sampah organik sebesar 50,78% sedangkan sampah residu, plastik, kardus, kertas, kain, kaca, kaleng, dan logam berturut-turut sebesar 24,99%; 14,09%; 4,54%; 2,33%; 1,93%; 1,21%; 0,08%; dan 0,03%.

sampah organik, sampah yang dapat didaur ulang dan sampah residu. Komposisi sampah kertas di Itenas sangat kecil karena sebagian kegiatannya tidak banyak menggunakan kertas, misalnya pengumpulan tugas via email, materi perkuliahan yang berbentuk *softfile*, menggunakan kertas di kedua sisi untuk surat keterangan antar jurusan atau fakultas, dan adanya pengumpulan tersendiri untuk sampah kertas oleh setiap petugas gedung sehingga tidak masuk ke dalam wadah yang ada di setiap gedung.

Terdapat hasil perhitungan komposisi sampah sesuai dengan pengelompokan komposisi sampah berdasarkan kegiatan di Itenas yang disajikan pada Gambar 2, pengelompokan komposisi sampah tersebut antara lain sampah organik, sampah yang dapat didaur ulang (kertas, kardus, plastik, logam, kaleng, kaca, dan kain), dan sampah residu.



Gambar 1. Komposisi sampah di Itenas



Gambar 2. Berat komposisi sampah berdasarkan luas area di Itenas

Berdasarkan Gambar 2, terlihat bahwa kegiatan kantin menghasilkan sampah organik yang paling dominan yaitu sebesar 12,967 kg/m²/hari sedangkan kegiatan ruang bersama (GSG) paling sedikit menghasilkan sampah organik yaitu sebesar 0,038 kg/m²/hari karena sisa-sisa makanan ataupun kegiatan memasak lebih banyak dilakukan pada kegiatan kantin dibandingkan ruang bersama (GSG). Selanjutnya, kegiatan *student centre* (SC) menghasilkan sampah yang dapat didaur ulang yang paling dominan yaitu sebesar 3,526 kg/m²/hari sedangkan kegiatan poliklinik menghasilkan sampah yang dapat didaur ulang yang paling sedikit yaitu sebesar 0,068 kg/m²/hari karena kegiatan *student centre* (SC) merupakan tempat unit kegiatan mahasiswa sehingga mahasiswa banyak melakukan kegiatan termasuk menimbulkan sampah pada kegiatan *student centre* (SC).

4. KESIMPULAN

Hasil kajian timbulan dan komposisi di Institusi dengan studi kasus di Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Timbulan sampah di Itenas berdasarkan luas area kampus yaitu 0,015 kg/m²/hari dan 0,242 L/m²/hari sedangkan berdasarkan jumlah penghuni kampus yaitu 0,156 kg/orang/hari dan 2,48 L/orang/hari;
2. Komposisi sampah Itenas berdasarkan hasil pengelompokkan sampah yang telah ditentukan yaitu sampah organik, sampah yang dapat didaur ulang (14,09% plastik; 4,54% kardus; 2,33% kertas; 1,93% kain; 1,21% kaca; 0,08% kaleng; dan 0,03% logam) serta sampah residu masing-masing sebesar 50,78%; 24,22% dan 24,99%;
3. Kegiatan kantin yang paling dominan menghasilkan sampah organik di Itenas, sedangkan kegiatan ruang bersama (GSG) yang paling sedikit menimbulkan sampah organik di Itenas;
4. Kegiatan *student centre* (SC) yang paling dominan menghasilkan sampah yang dapat didaur ulang sedangkan kegiatan poliklinik yang paling sedikit menghasilkan sampah yang dapat didaur ulang.

PERSANTUNAN

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Institut Teknologi Nasional Bandung (Itenas) Jurusan Teknik Lingkungan karena telah memberikan izin dan data-data pendukung untuk melakukan penelitian di kampus serta dukungan pembiayaan dalam penulisan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pemerintah Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Lembaran RI Tahun 2008 Nomor 4851. Jakarta: Sekretariat Negara.
2. Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (DIKTI), Indonesia. (2018). Diperoleh dari http://forlap.dikti.go.id/perguruantinggi/homegr_aphpt (diakses pada 20 Januari 2020).
3. An Taisce, E. E. U. (2013). The green-campus programme.
4. Mbuligwe, S. E. (2002). Institutional Solid Waste Management Practices in Developing Countries a Case Study of Three Academic Institutions in Tanzania. *Resources, Conservation and Recycling*, 35(3), 131-146.
5. Seprimon, S., Aziz, R., & Candrianto, C. (2019). Analisis Timbulan, Komposisi dan Potensi Daur Ulang Sampah di Kampus Politeknik ATI Padang. *Jurnal Dampak*, 16(2), 66-70.
6. Kahmeyer, M., Miller, C., Neppel, K., Ronnebaum, C., Webber, J., & Zinke, B. (2011). Waste Characterization Study for KSU Recycling. 2011. Available at: <http://www.kstate.edu/nres/capstone/RecyclingSpring>.
7. Smyth, D.P., Fredeen, A.L. and Booth, A.L. (2010) Reducing Solid Waste in Higher Education: The First Step Towards 'Greening' a University Campus. *Resources, Conservation and Recycling*.54: 1007-1018.
8. Taghizadeh, S., Ghassemzadeh, H. R., Vahed, M. M., & Fellegari, R. (2012). Solid Waste Characterization and Management within University Campuses case study: University of Tabriz. *Exilir Pollution*, 43, 6650-6654.
9. Lingga, M. (2019). Studi Timbulan dan Komposisi Sampah Kawasan Kampus UIN Ar-Raniry. Banda Aceh: Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
10. Zhang, N., Williams, I. D., Kemp, S., & Smith, N. F. (2011). Greening academia: Developing sustainable waste management at Higher Education Institutions. *Waste management*, 31(7), 1606-1616.
11. Mason, I. G., Oberender, A., & Brooking, A. K. (2004). Source separation and potential re-use of resource residuals at a university campus. *Resources, Conservation and Recycling*, 40(2), 155-172.

12. Salami, L., Susu, A. A., Patinvoh, R. J., & Olafadehan, O. A. (2011). Characterisation study of solid wastes: a case of Lagos state. *International Journal of Applied Science and Technology*, 1(3).
13. Forouhar, A., & Hristovski, K. D. (2012). Characterization of the municipal solid waste stream in Kabul, Afghanistan. *Habitat International*, 36(3), 406-413.
14. Kalanatarifard, A., & Yang, G. S. (2012). Identification of the municipal solid waste characteristics and potential of plastic recovery at Bakri Landfill, Muar, Malaysia. *Journal of Sustainable Development*, 5(7), 11.
15. Standar Nasional Indonesia. (1994). SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Jakarta: Badan Standar Nasional.
16. Standar Nasional Indonesia. (2002). SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah. Jakarta: Badan Standar Nasional.
17. ASTM D5231-92. (2008). Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste. ASTM International.
18. Tchobanoglous, G. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. New York: Mc Graw-Hill International Edition.
19. Menteri Pekerjaan Umum. (2013). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.