

STUDI TIMBULAN, KOMPOSISI DAN KARAKTERISTIK DALAM PERENCANAAN TEKNIK OPERASIONAL PENGELOLAAN SAMPAH DI FIB DAN D3 TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO

Etika Christina R.M*), Ganjar Samudro**), Dwi Siwi Handayani***)
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
email : etikachristina@gmail.com

Abstrak

Fakultas Ilmu Budaya (FIB) dan D3 Teknik Universitas Diponegoro merupakan dua fakultas yang berada di kawasan kampus Tembalang dengan luas wilayah sebesar 24.815 m² dan 12.275 m². Jumlah penghuni kampus sebanyak 4676 dan 1322 jiwa pada tahun 2015. Pengelolaan sampah yang ada di kedua tempat tersebut belum tertangani dengan baik, sehingga diperlukan penelitian dan perencanaan yang tepat untuk memperbaikinya. Berdasarkan jenis peruntukan dan kegiatan, sumber sampah FIB dibagi menjadi 2 area yaitu gedung dan taman. Sedangkan D3 Teknik dibagi menjadi 3 area, yaitu gedung, taman dan kantin. Bentuk penelitian yang dilakukan adalah mengkaji timbunan, komposisi, karakteristik sampah dan bentuk perencanaannya adalah perencanaan aspek teknik operasional dan biaya pengelolaan sampah FIB dan D3 Teknik. Metode pengukuran dan pengambilan data menggunakan SNI 19-3964-1994. Timbunan sampah yang dihasilkan sampah gedung FIB adalah 0,01 kg/orang/hari dengan komposisi berat sampah dominan jenis plastik 43,2%, dan sampah taman FIB menghasilkan 0,003 kg/m²/hari dengan komposisi sampah terbanyak adalah sampah daun sebesar 72 %. Timbunan sampah untuk D3 Teknik sampah gedung sebesar 0,01 kg/org/hari, dengan komposisi paling dominan adalah sampah jenis plastik sebesar 44,8%. Sampah dari taman D3 Teknik memiliki timbunan sebanyak 0,001 kg/m²/hari dengan sampah terbanyak sampah jenis daun 92%. Sedangkan sampah yang berasal dari kantin 0,04 kg/org/hari dengan komposisi sampah yang paling sering ditemui adalah sisa makanan 72,5% . Hasil uji karakteristik sampah didapatkan nilai kadar air FIB 28,79 % dan D3 Teknik 50,58 % . Nilai kadar abu FIB 4,35% dan D3 Teknik 4,09% . Rasio C/N FIB 30,7 : 1 dan D3 Teknik 30,4 : 1 . Nilai kalori dari sampah FIB 4.274 kkal/kg dan D3 Teknik 3.743 kkal/kg. Hasil perencanaan pada tahun 2016, pewadahan membutuhkan 128 buah wadah untuk FIB dan 99 buah wadah untuk D3 Teknik dengan lima pemilahan jenis sampah. Pengumpulan membutuhkan alat pengumpul dengan volume 360 L dengan 3 ritasi untuk FIB dan 1 ritasi untuk D3 Teknik. Pemindahan membutuhkan motor sampah dengan volume 956,3 L dengan 1 ritasi pemindahan, dan rekomendasi pengolahan sampah dengan cara komposting. Keseluruhan perencanaan pada tahun 2016 membutuhkan total biaya sebesar Rp. 175.736.572 untuk FIB dan Rp.180.855.451 untuk D3 Teknik.

Kata Kunci: sampah kampus, teknik operasional, rab, pengelolaan sampah, sampah Undip, sampah FIB, sampah D3 Teknik

Abstract

[Studi of Generation, Composition, and Characteristic in Waste Management Design Operational Engineering at Faculty of Humanities (FIB) and D3 Engineering Diponegoro University]. Faculty of Humanities (FIB) and D3 Engineering Diponegoro University are two faculties located in Tembalang campus area with total area 24.815 m² and 12.275 m². Number of occupant of the campus is 4676 and 1322 people in 2015. Garbage management in both places has not been handled properly, so it's needed the right research and plan to fix it. Based on the type designation and activity, FIB garbage sources are divided into two areas: building and garden. While D3 Engineering divided into three areas; buildings, parks and canteens. Research form is reviewing the generation, composition, and characteristics of the garbage and its form of plan of operational technical aspects and the costs of management garbage of FIB and D3 Engineering. Measurement method and data retrieval were using SNI 19-3964-1994. Waste generation that earned by FIB building is 0.01kg/person/day with weight composition of dominant garbage of plastic type is 43,2% and FIB

park garbage is 0,003 kg/m²/day with the most composition garbage is leaf garbage as much as 72%. Waste generation for garbage in D3 Engineering building is 0.01 kg/person/day, with the most dominant composition is a type of plastic garbage 44.8%. Garbage from D3 Engineering park generation as much as 0,001 kg/m²/day with the most garbage is type of leaf garbage 92%. Whereas, garbage that earned from canteen is 0.04 kg/person/day with garbage composition of the most frequently encountered are the leftovers food as much as 72.5%. The garbage characteristic test result earned the value of FIB water level is 28.79% and D3 Engineering is 50.58%. The value of the ash level for FIB is 4.35% and 4.09% for D3 Engineering. C/N ratio for FIB is 30.7: 1 and D3 Engineering is 30.4: 1. The calorie level from FIB garbage is 4,274 kcal/kg and D3 Engineering is 3,743 kcal/kg. The result of planning in 2016, lug requires 128 pieces of container for FIB and 99 pieces of container to D3 Engineering with five types of waste sorting. The collection requires a collection tool with a volume of 360 L with 3 trip for FIB and 1 trip to D3 Engineering. The transfer requires the motor waste by volume 956.3 L with 1 ritasi displacement, and on waste management by composting. Overall planning in 2016 requires a total cost of Rp.175.736.572 for FIB and Rp.180.855.451 for D3 Engineering.

Keywords: garbage of campus, the operational technic, cost, waste management, garbage of undip, garbage of FIB, garbage of D3 Engineering

PENDAHULUAN

UU No.18 Tahun 2008 menjelaskan bahwa sampah adalah sisa-sisa kegiatan manusia yang berbentuk padat. Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan tumpukan sampah yang semakin banyak. Menurut PP No.81 Tahun 2012, sampah terdiri dari sampah rumah tangga dan non rumah tangga. Sampah rumah tangga berasal dari daerah perumahan sedangkan sampah non rumah tangga adalah sampah yang berasal dari selain daerah perumahan seperti kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan fasilitas lainnya. Universitas Diponegoro termasuk dalam kawasan komersil, memiliki 11 fakultas dan jumlah penghuni mencapai 43.500 orang yang menghasilkan sampah setiap harinya. Hingga saat ini di Universitas Diponegoro belum terdapat pengelolaan sampah yang sesuai dengan UU No.18 Tahun 2008 meliputi, pewadahan, pengumpulan, dan pemindahan. Pada tahun 2014 Universitas Diponegoro mulai membangun Tempat Pegolahan Sampah Terpadu (TPST) guna mengurangi dan mengolah sampah sebelum dibawa ke TPA.

Fakultas Ilmu Budaya dan D3 Teknik yang berada di wilayah Kampus Undip Tembalang akan menjadi sasaran penelitian dan perencanaan. Kedua area tersebut terdiri dari berbagai program studi. Fakultas Ilmu Budaya (FIB) terdiri dari program studi

Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia, Bahasa Jepang, Ilmu Perpustakaan, Sejarah, dan Kearsipan. Sedangkan D3 Teknik terdiri dari program studi diploma Teknik Elektro, Teknik Sipil, Teknik Perkapalan dan Teknik Kimia. Pertambahan jumlah penghuni kampus, perbedaan aktivitas, dan ketersediaan fasilitas penunjang perkuliahan, seperti taman, kantin, laboratorium, toilet, dll akan menyebabkan perbedaan pada timbulan, komposisi dan karakteristik sampahnya yang dihasilkan. Pengelolaan sampah di Fakultas Ilmu Budaya dan D3 Teknik belum dikelola dengan optimal. Aspek teknik operasional pewadahan pada kedua area tersebut memiliki ukuran berbeda, tidak disesuaikan dengan jumlah timbulan yang dihasilkan masing-masing area. Pada sampah tidak dilakukan pemilahan sesuai dengan PP No.81 Tahun 2012 dan Lampiran II Permen PU No.03 Thun 2013. Peletakan wadah sampah pada kedua area tersebut masih tidak teratur dan selalu berubah ubah posisinya setiap hari, tidak sesuai dengan SNI 19-2454-2002. Pengumpulan sampah pada Kampus FIB dan D3 Teknik tidak menggunakan alat pengumpul untuk membawa sampah menuju ke TPS. Pengurangan sampah dengan cara pembakaran menjadi fenomena yang ditemukan di D3 Teknik. Pada Kampus FIB dan D3 Teknik belum adanya perencanaan yang detail terkait pewadahan, pengumpulan, pemindahan dan rencana anggaran biaya (RAB). Pengelolaan sampah yang buruk akan

menjadi faktor penyebab timbulnya penyakit dan penurunan kualitas lingkungan, maka diperlukan pengelolaan yang tepat agar lingkungan Kampus Undip Tembalang semakin bersih dan nyaman untuk tempat belajar dan mengajar.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka akan dilakukan penelitian untuk menghitung timbulan, komposisi dan karakteristik sampah di FIB dan D3 Teknik, sehingga dapat ditentukan rencana pengelolaan sampah terkait pewadahan, pengumpulan, pemindahan, dan RAB pengelolaan sampah dari sumber area ke TPST Undip.

METODOLOGI PERENCANAAN

Perencanaan sistem pengelolaan sampah yang dilakukan di FIB dan D3 Teknik meliputi 3 tahap: (1) persiapan (2) pengumpulan data, (3) analisis data dan perencanaan.

1. Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal sebelum dimulainya pengumpulan data dan perencanaan yang dimulai dari tahap administrasi, survei pendahuluan, penentuan metode, persiapan peralatan.

2. Pengumpulan Data

Pada teknik pengumpulan data dilakukan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan untuk menunjang analisis. Data yang dikumpulkan terbagi menjadi 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan. Data primer yang dibutuhkan untuk perencanaan yaitu timbulan, komposisi, karakteristik dan sumber sampah. Jumlah timbulan dan komposisi menggunakan metode SNI 19-3964-1994. Dari jumlah sampah yang diukur dilakukan uji karakteristik sampah yaitu densitas, kadar air, kadar abu dan nilai kalori sampah. Data sekunder yang diperlukan adalah *master plan* dan eksisting pengelolaan sampah, jumlah penghuni kampus, profil FIB dan D3 Teknik Undip.

3. Analisis Data dan Perencanaan

Data timbulan dan komposisi sampah dibedakan berdasarkan sumber sampah.

Tabel 1. Sumber Sampah

FIB	D3 TEKNIK
Sampah Gedung Sampah Taman	Sampah Gedung Sampah Taman Sampah Kantin

Data karakteristik sampah dibedakan menjadi dua yaitu FIB dan D3 Teknik. Data yang telah dikumpulkan dianalisis. Data dianalisis dengan rumus atau aturan-aturan yang ada sesuai dengan pendekatan perencanaan. Data yang telah dianalisis dijadikan dasar dalam perencanaan aspek teknik operasional dan biaya selama 20 tahun kedepan. Pedoman yang digunakan dalam perencanaan antara lain SNI 19-2454-2002, SNI 3242:2008, Peraturan Pemerintah No.81 Tahun 2012, Peraturan dan Lampiran I dan II Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, Materi Bidang Sampah (Direktorat PPLP, 2012), dan Peraturan Pemerintah dan Lampiran No. 101 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kampus FIB dan D3 Teknik terletak di kawasan kampus Universitas Diponegoro Tembalang, dengan luas kampus sebesar 24.815 m² dan 12.275 m². Jumlah penghuni kampus sebanyak 4676 dan 1322 jiwa pada tahun 2015. Penghuni kampus terdiri dari mahasiswa dan dosen/karyawan. Saat ini teknik operasional pengelolaan sampah di FIB dan D3 Teknik belum sesuai dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan belum terkoordinasi dengan baik dengan pengelolaan sampah di Undip.

Pengukuran timbulan sampah dilakukan dengan metode sensus yaitu mengukur volume dan berat timbulan seluruh sampah yang dihasilkan fakultas dalam satu hari. Pengukuran tidak menggunakan metode sampling karena kondisi penempatan tempat sampah yang berbeda-beda pada setiap gedung sehingga tidak dapat mewakili contoh timbulan sampah setiap gedung di fakultas.

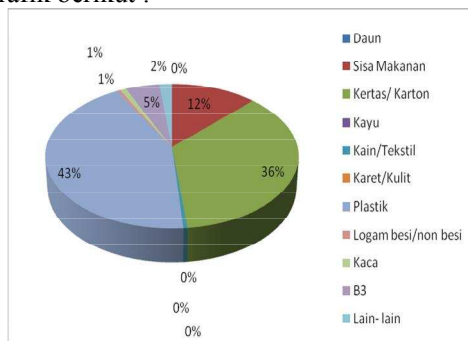
Pengukuran timbulan sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut, namun karena pada hari Sabtu dan Minggu sampah tidak dikelola, maka pengukuran sampah dilakukan selama hari aktif kuliah. Hasil pengukuran timbulan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Timbulan Sampah

Lokasi	Sumber Sampah		
	Gedung	Taman / Jalan	Kantin
FIB	0,01 kg/orang/hari	0,003 kg/m ² /hari	-
D3 Teknik	0,01 kg/orang/hari	0,001 kg/m ² /hari	0,04 kg/org/hari

Tabel diatas menunjukkan bahwa timbulan sampah paling besar dihasilkan oleh sampah kantin D3 Teknik. Sampah paling kecil dihasilkan oleh sampah taman/jalan D3 Teknik. Faktor yang mempengaruhi fluktuasi timbulan sampah di kampus antara lain jumlah populasi penghasil sampah dan jumlah kegiatan (durasi kegiatan) yang berpotensi menghasilkan sampah. Timbulan sampah yang dihasilkan sampah gedung FIB adalah 0,01 kg/orang/hari dan sampah taman FIB menghasilkan 0,003 kg/m²/hari. Timbulan sampah untuk D3 Teknik sampah gedung sebesar 0,01 kg/org/hari,. Sampah dari taman D3 Teknik memiliki timbulan sebanyak 0,001 kg/m²/hari dan sampah yang berasal dari kantin sebesar 0,04 kg/org/hari.

Komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994 dan ditambahkan jenis sampah B3. Contoh komposisi sampah berdasarkan masing-masing sumber dapat dilihat dari grafik berikut :



Gambar 1. Komposisi Sampah Gedung FIB

Sampah gedung FIB komposisi berat sampah dominan jenis plastik 43,2% dan

sampah taman FIB berupa sampah daun sebesar 72 %. Komposisi sampah D3 Teknik paling dominan adalah sampah jenis plastik sebesar 44,8%. Sampah dari taman D3 Teknik memiliki sampah terbanyak sampah jenis daun sebesar 92%. Sedangkan sampah yang berasal dari kantin yang paling sering ditemui adalah sisa makanan sebesar 72,5% .

Berdasarkan pengujian, Sampah FIB dan D3 Teknik memiliki karakteristik nilai kadar air FIB 28,79 % dan D3 Teknik 50,58 % . Nilai kadar abu 4,35% untuk FIB dan 4,09% untuk D3 Teknik . Rasio C/N FIB 30,7 : 1 dan D3 Teknik 30,4 : 1 . Kadar kalori dari sampah FIB sebesar 4.274 kkal/kg dan D3 Teknik sebesar 3.743 kkal/kg.

A. Aspek Teknik Operasional

Sebelum memulai perencanaan, diperlukan data proyeksi penghuni kampus dan proyeksi timbulan sampah tahun 2016 hingga 2035. Proyeksi timbulan sampah kuliah-kantor memperhitungkan kapasitas maksimum gedung dan mengasumsikan jumlah mahasiswa yang hadir 82% + 100% untuk dosen dan karyawan untuk FIB. Jumlah kehadiran mahasiswa 80% + 100% untuk dosen dan karyawan untuk D3 Teknik. Sedangkan pada sampah kebun-jalan, tidak ada peningkatan timbulan sampah karena diasumsikan tidak ada penambahan dan pengurangan lahan.

1. Pewadahan

Pemilahan wadah sampah disesuaikan dengan komposisi yang ada pada kedua area perencanaan sesuai dengan PP No.81 Tahun 2012 dan lampiran II Permen PU No.03 Tahun 2013. Pewadahan direncanakan dengan sistem 5 in 1. Wadah berukuran 40 L setiap wadahnya berdasarkan pengukuran timbulan dengan 5 jenis pemilahan yaitu warna hijau untuk sampah organik, biru untuk sampah daur ulang, wadah kuning untuk sampah guna ulang, wadah sampah abu-abu untuk sampah lain-lain

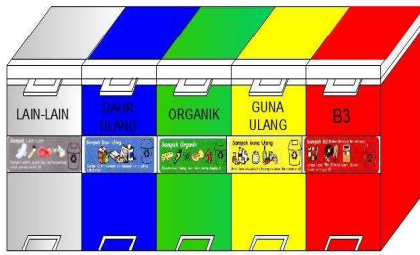
$$n = \frac{V}{v} \text{ wadah sampah}$$

Keterangan:

n = Jumlah wadah yang dibutuhkan

v = Volume timbulan sampah (L)

$V_{\text{wadah sampah}}$ = Volume wadah sampah yang direncanakan, 40 L.



Gambar 2. Desain Wadah Sampah Dalam Gedung

Peletakan wadah 5 in 1 ini di setiap titik sumber sampah sesuai hasil komposisi. Untuk sumber sampah yang tidak menghasilkan sampah B3, wadahnya berupa wadah 4 in 1 diletakan di taman dan kantin. Untuk sampah di ruang kantor dosen digunakan wadah 3 in 1. Sedangkan pada laboratorium digunakan 2 in 1. Pada toilet direncanakan 1 buah wadah jenis lain-lain. Pewadahan akan dilengkapi oleh *trashbag* warna-warni sesuai dengan warna wadah untuk mempermudah proses pengumpulan dan pemindahan. Peletakan wadah sampah didasarkan pada SNI-19-2454-2002, kriteria lokasi penempatan wadah adalah sebagai berikut :

1. Wadah individual ditempatkan
 - a. Di halaman muka
 - b. Di halaman belakang sumber sampah
2. Wadah komunal ditempatkan
 - a. Sedekat mungkin dengan sumber sampah
 - b. Tidak mengganggu pemakai jalan atau sarana umum lainnya
3. Di luar jalur lalu lintas, pada suatu lokasi yang mudah untuk pengoperasiannya
4. Di ujung gang kecil
5. Di sekitar taman dan pusat keramaian

2. Pengumpulan

Pengumpulan yang direncanakan secara manual mengambil sampah dari setiap wadah menggunakan bantuan *trash bag* menuju transfer depo berukuran 360 L. Proses pemindahan dari transfer depo ke dalam motor angkut sampah dilakukan secara manual.

Jumlah ritasi = Vol. timbunan / (KP x Fp)

Keterangan:

KP = Kapasitas Pengumpul (Liter)

Fp = Faktor Pemadatan (1,2)

Dalam mendesain jumlah kontainer yang akan digunakan menuju transfer depo, maka berikut ini rumus untuk menghitung jumlah kontainer untuk kebutuhan Komersil dan Fasilitas Umum (SNI 3242-2008):

$$\text{Jumlah Alat Pengumpul} = \frac{\text{Jumlah TS}}{\text{KK} \times \text{FP} \times \text{Ritasi}}$$

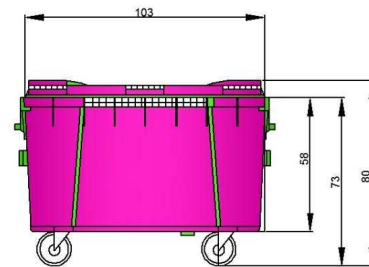
Keterangan:

TS = Timbunan sampah Kuliah-Kantor (Liter)

KK = Kapasitas kontainer (Liter)

Fp = Faktor Pemadatan (1,2)

Ritasi = Jumlah ritasi dalam 1 hari



Gambar 3. Desain Wadah Pengumpul Sampah Volume 360 L

Waktu pengumpulan/ritasi = Waktu pengumpulan sampah + s + a + bx

Keterangan :

s = waktu ditempat jam/trip

a = konstanta empiris , jam/trip

b = konstanta empiris, jam/km

x = rata-rata jarak dalam 1 ritasi , km/trip

Tabel 3. Pengumpulan Sampah

Lokasi	Ritasi	Jumlah Alat	Waktu Pengumpulan
FIB	3	1	3,7 jam
D3 Teknik	1	1	2,9 jam

3. Pemindahan

Pemindahan sampah dari FIB dan D3 Teknik direncanakan menggunakan motor sampah dengan volume 956,3 L dan

menggunakan pola pemindahan transfer depo tipe III.



Gambar 4. Motor Sampah

Tabel 4. Pengumpulan Sampah

Lokasi	Ritasi	Jumlah Alat	Waktu Pemindahan
FIB	1	1	19,6 menit
D3 Teknik	1	1	19,3 menit

Berdasarkan SNI-3242-2008 Tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman, cara menghitung kebutuhan pekerja adalah sebagai berikut.

Personil Pengumpul = $JAP + (2 \times JM)$
pengumpulan langsung)

Keterangan:

JAP = Jumlah alat pengumpul

JM = Jumlah Motor Sampah

Tabel 5. Jumlah Pekerja

Tahun	Jumlah Pekerja FIB	Jumlah Pekerja D3 Teknik
2016	6	6
2017	7	6
2018-2029	10	6
2030-2035	11	6

4. Rekomendasi Pengolahan

Berdasarkan hasil dari analisis karakteristik sampah FIB dan D3 Teknik dan disesuaikan dengan studi TPST Undip maka metode pengolahan sampah yang sesuai adalah pengomposan.

B. Rencana Implementasi

1. Peran Serta Masyarakat

Kegiatan yang direncanakan untuk mensosialisasikan dan memberikan edukasi kepada seluruh penghuni kampus adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan poster, *booklet*, penyampaian di *website* fakultas (internet),penyebaran informasi lewat jejaring sosial.



Gambar 5. Contoh Poster Pemilahan Sampah

2. Forum Diskusi

Forum diskusi adalah suatu kelompok kecil yang berfungsi sebagai wadah untuk menampung kritik,saran dan aspirasi penghuni kampus untuk kepentingan bersama. Forum ini juga menjadi sarana untuk menginformasikan pelaksanaan pengelolaan sampah.

2. SOP (Standar Operasional Prosedur) Pewadahan

Gareth R (2001) menyatakan bahwa SOP merupakan bagian peraturan tertulis yang membantu untuk mengontrol perilaku anggota. Secara umum SOP merupakan gambaran langkah-langkah kerja (sistem atau meknisme) yang diperlukan dalam pelaksanaan suatu tugas untuk mencapai tujuan

C. Rencana Anggaran Biaya

Total Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan dalam perencanaan ini adalah gabungan dari biaya investasi reinvestasi dan biaya operasional dan pemeliharaan. Total biaya pengelolaan sampah untuk 20 tahun kedepan adalah sebesar Rp 10.174.344.795 (FIB) & Rp. 5.386.268.277 (D3 Teknik)

KESIMPULAN

1. Timbulan sampah yang dihasilkan kuliah-kantor adalah 0,016 kg/orang/hari dengan

komposisi berat sampah dominan 48,74% daun dan sisa makanan, 27,09% plastik, dan 19,69% kertas. Sedangkan pada sampah kebun-jalan, besar timbunan adalah 0,0024 kg/m²/hari dengan komposisi dominan 92,88% daun dan sisa makanan, 3,97% plastik dan 1,94% kertas. Sampah FIB dan D3 Teknik memiliki karakteristik yaitu nilai kadar air FIB sebesar 28,79 % dan D3 Teknik sebesar 50,58 % . Nilai kadar abu 4,35% untuk FIB dan 4,09% untuk D3 Teknik . Rasio C/N untuk FIB sebesar 30,7 : 1 dan untuk D3 Teknik sebesar 30,4 : 1 . Kadar kalori dari sampah FIB sebesar 4.274 kkal/kg dan D3 Teknik sebesar 3.743 kkal/kg.

2. Di FIB dan D3 Teknik wadah berukuran 40 L setiap wadahnya dengan 5 jenis pemilahan. Wadah sampah disesuaikan dengan kondisi eksisting dan komposisi yang dihasilkan masing-masing sumber sampah. Pengumpulan yang direncanakan secara manual dengan alat pengumpul berukuran 360 L. Pemindahan dari fakultas ke TPST Undip menggunakan motor sampah dengan ukuran 956,3 L.. Berdasarkan hasil dari analisis karakteristik sampah FIB dan D3 Teknik maka metode pengolahan sampah yang sesuai adalah kompos dan briket bioarang. Berdasarkan perhitungan RAB total biaya yang diperlukan pada tahun 2016 adalah sebesar Rp. 175.736.572 (FIB) & Rp. 180.855.451 (D3 Teknik).

3. SARAN

1. Sistem pengelolaan sampah kedua fakultas harus disesuaikan dengan SNI 19-2454-2002 dan UU No. 18 Tahun 2008 yaitu dengan tidak membuang sampah ke TPS liar, tetapi melakukan pemindahan sampah ke TPST Undip dan melarang pembakaran sampah di lingkungan FIB dan D3 Teknik Undip.

2. Aspek teknik operasional pengelolaan sampah, meliputi pewadahan, pengumpulan dan pemindahan harus direncanakan sesuai dengan jumlah timbunan, komposisi, dan karakteristik sampah yang dipengaruhi oleh jumlah penghuni kampus di FIB dan D3 Teknik Undip. Dari perhitungan jumlah timbunan, komposisi, dan karakteristik maka dapat disarankan salah satu alternatif pengolahan sampah organik yang cocok, yaitu dengan pengomposan.

3. Perencanaan aspek teknik operasional pengelolaan persampahan FIB dan D3 Teknik Undip harus disesuaikan dengan SNI 19-2454-2002 yaitu dengan menyediakan wadah pilah yang sesuai dengan jenis sampah yang dihasilkan, sistem pengumpulan dan pemindahan yang memisahkan antara sampah organik , anorganik, dan B3 serta perhitungan biaya operasional yang rinci, sehingga pengolahan sampah yang dilakukan di TPST Undip dapat berjalan dengan baik.

4. Perlu adanya penelitian dan perencanaan lebih lanjut terhadap limbah B3 yang dihasilkan oleh Undip terkait pengelolaan dan pengolahan limbah B3.

DAFTAR PUSTAKA

- . 2008. Undang-Undang No.18 Tahun 2008 *tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta.
- . 2012. Peraturan Pemerintah No.81 Tahun 2012 *tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Jakarta.
- . 2014. Peraturan Pemerintah No.101 Tahun 2014 *tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 1994. SK SNI 19-3694-1994 *Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbunan Dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Bandung: Yayasan LPMB.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. SK SNI 19-2454-2002 *Tata Cara Teknik Pengeoperasionalan Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Bandung: Yayasan LPMB.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SK SNI 3242-2008 *Pengelolaan Sampah di Pemukiman*.. Jakarta
- Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman (PLPP). (2012). *Materi Bidang Sampah I Diseminasi Dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP*, Direktorat Pengembangan PLP, Direktorat Jenderal Cipta Karya. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Jones, Gareth R. 2001. *Organizational Theory. Text and Cases*. Third



Edition. New Jerse,. America:
Prentice Hall International, Inc.

LPM Momentum. (2015, 18 Mei). *TPST Undip Menuju Undip Ecocampus*. Diperoleh 5 Februari 2016, dari <http://lpmmomentum.com/2015/05/tpst-undip-menuju-undip-ecocampus/>

Kementerian Pekerjaan Umum. 2013. *Lampiran I dan II Peraturan Menteri Pekerjaan umum Nomor 03 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Jakarta.

Sudomo, Nur Fajar. (2012). Optimalisasi Sistem Pengelolaan Sampah Di Lingkungan Kampus Universitas Diponegoro: Upaya Menuju Undip Eco-Campus. *Teknik*, 33(2): 82-86.

Tchobanoglous, George. Theisen, Hilary. Vigil, Samuel. 1993. *Integrated Solid Waste management*. New York: McGraw-Hill.