

Studi Timbulan Dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau

Sri Febria, Lita Darmayanti, Jecky Asmura

Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Dosen Jurusan Teknik Sipil,

Dosen Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28289

E-mail: srifebria_tl09@yahoo.co.id

ABSTRACT

In all activities, human will produce a residual in a form of solid called solid waste. Kampus Bina Widya is a one of university in Pekanbaru with all of its activities is not hampered from solid waste production and problems coming from it, one of which can be seen on the amounts of solid waste in LPS (Land Disposal meantime) located behind of a Stadion Mini. This study aims to determine the waste generation and composition at Kampus Bina Widya and planned waste management system that includes lug, collection, transportation and the planned dump site (TPST) in Kampus Bina Widya, so the landfill activity on campus no longer exists. This study begins with the generation and waste composition studies conducted in 4 faculty, 3 offices, roads, public housing, hospitals and mosques. The study results showed the composition and in 2014 the daily waste generation of 9.448 t/day with composition is inorganic waste by 50,55% and organic waste by 49,45%. Waste management planning in Kampus Bina Widya include disaggregated lug to lug needs a capacity of 10 l bin for organic waste as much as 325 units and as many as 514 units of inorganic waste, bin capacity of 30 l to 108 units as much organic waste and inorganic waste as much as 171 units, bin capacity 60 l for organic waste as much as 62 units and 88 units of inorganic waste. Collection system in the form of segregated polling stations with a capacity of 4 m³ tub. A transport fleet capacity of 4 m³ pick up 2 units. The area of land needs TPSTs in Bina Widya Campus is an area of 635.33 m².

Keywords: generation and waste composition, waste management systems, TPST

I. PENDAHULUAN

Dalam setiap aktifitas manusia pasti akan menghasilkan residu salah satunya berbentuk padat yang kita kenal dengan limbah padat atau

sampah. Hampir semua kegiatan yang ada di dalam suatu kota menghasilkan sampah, tidak terlepas dari kegiatan pendidikan seperti

perguruan tinggi. Suatu institusi perguruan tinggi umumnya terletak di dalam suatu kawasan yang sangat luas dan selalu mengalami perkembangan, baik perkembangan kuantitas bangunan maupun perkembangan dalam jumlah karyawan dan mahasiswa. Semakin banyak jumlah karyawan dan mahasiswa dengan segala aktivitasnya, maka akan semakin banyak pula sampah yang dihasilkan (Purnaini, 2011). Segala kegiatan di dalam kampus bisa menyebabkan dampak negatif dalam tingkatan tertentu terhadap lingkungan. Salah satu dari dampak tersebut adalah timbulnya sampah (Cervantes et al, 2010).

Kampus Bina Widya memiliki 7 fakultas yang menerima ribuan mahasiswa setiap tahunnya. Seiring dengan meningkatnya jumlah mahasiswa, maka meningkat juga jumlah sampah yang dihasilkan nantinya. Kampus Bina Widya sebagai salah satu universitas di Pekanbaru tidak terlepas dari masalah sampah. Hal ini salah satunya dapat dilihat dari menumpuknya sampah di LPS (Lahan Pembuangan Sementara) yang berlokasi di belakang stadion mini. Pengelolaan sampah Kampus Bina Widya yang ada saat ini meliputi pewadahan, pengumpulan, pengangkutan dan berakhir di pembuangan sampah di LPS tanpa adanya penanganan lebih lanjut.

Di dalam UU No.18 Tahun 2008 mewajibkan pengelola suatu kawasan untuk dapat mengelola sampah dengan benar dan berwawasan lingkungan, penanganan

dengan pemisahan sampah sesuai dengan jenis atau sifat sampah dan pengumpulan ke tempat pengolahan sampah terpadu. Salah satunya adalah TPST (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu). Untuk merencanakan sistem pengelolaan sampah dengan baik, diperlukan informasi awal berupa data timbulan, komposisi serta sistem pengelolaan yang berjalan saat ini. Tujuan dari tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui timbulan sampah rata-rata Kampus Bina Widya;
2. Untuk mengetahui komposisi sampah Kampus Bina Widya;
3. Untuk merencanakan sistem pewadahan, pengumpulan dan pengangkutan sampah Kampus Bina Widya serta perencanaan TPST sebagai alternatif penanganan sampah di area kampus dan Rencana Anggaran Biayanya (RAB).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Sampah

Sampah secara umum dapat diartikan sebagai bahan buangan yang tidak disenangi dan tidak diinginkan orang, dimana sebagian besar merupakan bahan atau sisa yang sudah tidak dipergunakan lagi dan akan menimbulkan gangguan terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Menurut UU No. 81 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga disebutkan definisi sampah terbagi dua yaitu, sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari

dalam rumah tangga yang tidak termasuk tinja dan sampah spesifik, sedangkan sampah sejenis sampah rumah tangga adalah sampah rumah tangga yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya.

2.2 Pengelolaan Sampah

Menurut UU No. 81 Tahun 2012 pengelolaan sampah didefinisikan sebagai kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah.

1. **Pewadahan Sampah**
Pewadahan sampah adalah aktivitas menampung sampah sementara dalam suatu wadah individual atau komunal di tempat sumber sampah (SNI 19-2454-2002).
2. **Pengumpulan sampah**
Pengumpulan sampah adalah proses penanganan sampah dengan cara pengumpulan dari masing-masing sumber sampah untuk diangkut ke tempat penampungan sementara atau ke pengolahan sampah skala kawasan, atau langsung ke tempat pemrosesan akhir tanpa melalui proses pemindahan.
3. **Pengangkutan Sampah**
Pengangkutan sampah adalah sub-sistem yang bersasaran membawa sampah dari lokasi pemindahan atau dari sumber sampah secara langsung menuju tempat pemrosesan akhir, atau

TPA. Pengangkutan sampah dibagi menjadi 3 cara:

- a. Pengangkutan sampah dengan sistem pengumpulan individual langsung (*door to door*).
- b. Pengumpulan sampah dengan sistem pengosongan kontainer.
- c. Pengangkutan sampah dengan sistem kontainer tetap.

2.3 Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) atau *Material Recovery Facility* (MRF) didefinisikan sebagai tempat berlangsungnya kegiatan pemisahan dan pengolahan sampah secara terpusat. Kegiatan pokok di MRF ini adalah (Dirjen PU, 2012):

1. Pengolahan lebih lanjut sampah yang telah dipilah di sumbernya;
2. Pemisahan dan pengolahan langsung komponen sampah kota;
3. Peningkatan mutu produk *recovery* atau *recycling*.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pengukuran timbulan dan komposisi sampah Kampus Bina Widya mengacu pada standar pengukuran sampah yaitu SNI19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan selama 8 hari. Jumlah total sampel yang akan diambil adalah 11

sampel. Jumlah sampel yang akan diambil dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah Sampel Sampah Kampus Bina Widya UR

	Sarana & Prasarana Kampus	Jumlah	Sampel
Kegiatan Perkuliahan	Fisip	1	4
	Fekon	1	
	Fmipa	1	
	FT	1	
	Faperta	1	
	Faperika	1	
	Fkip	1	
Kegiatan Perkantoran	Puskom	1	3
	Rektorat	1	
	Perpus UR	1	
	LEMLIT	1	
	LPM	1	
	BPTIK	1	
Fasilitas Penunjang	Rusunawa	1	4
	UP2B	1	
	Mesjid	1	
	Arfaunnas	1	
	Jalan	1	
	Fas.	3	
	Olahraga	1	
RS. UR	1		
Total		21	11

Sumber: Pengolahan Data, 2014

Tahapan penelitian dalam tugas akhir ini, sebagai berikut:

3.1 Studi Pendahuluan

Studi literatur digunakan sebagai acuan dan dasar dalam pengerjaan tugas akhir ini yang berhubungan dengan timbulan, komposisi, dan pengelolaan sampah. Studi pendahuluan berguna untuk mencari informasi yang dibutuhkan agar masalah yang akan dibahas lebih jelas lagi. Tahapan ini dilakukan dengan cara membaca literatur, observasi atau melakukan peninjauan di lokasi penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data Primer

Data primer ini didapatkan dari pengukuran langsung timbulan

dan komposisi sampah Kampus Bina Widya.

2. Data sekunder

Data sekunder ini didapatkan dari wawancara dengan staf ESSU dan dari BAPSI (Biro Administrasi Perencanaan dan Sistem Informasi) Universitas Riau (data mengenai Kampus Bina Widya, kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kampus Bina Widya serta data jumlah mahasiswa, pegawai, luas bangunan) maupun dari jurnal-jurnal penelitian.

3.2 Hasil dan Pembahasan

Data-data berupa timbulan dan komposisi sampah Kampus Bina Widya Panam yang telah diperoleh, digunakan untuk merencanakan sistem pewardahan, pengumpulan, pengangkutan sampah serta rencana TPST di kawasan kampus. Selain itu, dilakukan pengambilan data berupa data tentang sistem pengelolaan sampah dan juga pengamatan terhadap kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah di fakultas, perkantoran dan fasilitas penunjang. Dari kedua data tersebut akan dibuat rencana pengelolaan sampah terpadu di Kampus Bina Widya sebagai upaya optimalisasi sistem pengelolaan sampah yang digunakan saat ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Timbulan dan Komposisi Sampah Kampus Bina Widya

Hasil pengukuran timbulan dan komposisi dari masing-masing sumber penghasil sampah

digabungkan untuk mengetahui timbulan Kampus Bina Widya secara keseluruhan. Rekapitulasi hasil

pengukuran dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Komposisi Sampah Total di Kampus Bina Widya

Sumber Sampah	Jumlah Penghasil Sampah	Timbulan rata-rata per hari	Total Timbulan			Komposisi (%) dalam kg
			Total	Organik (kg/org/hr)	Anorganik (kg/org/hr)	
Kegiatan Perkuliahan	19.166 jiwa	0,020 kg	379,04	kg/org/hr	129,54	77,50
Kegiatan Perkantoran	309 jiwa	0,21 l	3.931,55	l/org/hr	2,78	12,05
Jalan	10.200 m	1,63 kg	45,22	kg/org/hr	1,78	3,70
Rusunawa	128 jiwa	0,006 kg	502,84	l/org/hr	0,10	3,58
Fasilitas Penunjang	138.891 m ²	0,053 l	60,20	kg/m/hr	2,94	3,17
		0,078 kg	536,96	l/m/hr		
		0,867 l	10,04	kg/org/hr		
		0,002 kg	110,94	l/org/hr		
		0,031 l	321,08	kg/m ² /hr		
			4.365,80	l/m ² /hr		
		Total Timbulan (kg/hr)			815,59	
		Total Timbulan Harian (L/hr)			9.448,09	
		Komposisi total dalam kg			137,143	100

Sumber: Pengolahan Data, 2014

Total timbulan rata-rata per hari di Kampus Bina Widya adalah 815,59 kg/hari dalam satuan massa dan 9.448,09 liter/hari dalam satuan

volume. Komposisi sampah total di Kampus Bina Widya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

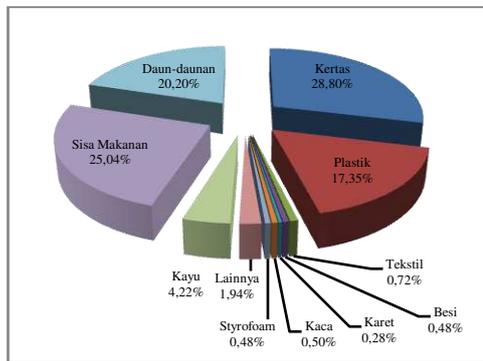
Tabel 4.2 Komposisi Sampah Total di Kampus Bina Widya

Jenis Sampah	Komposisi (%)	Peringkat
Kertas	28,80	1
Plastik	17,35	4
Tekstil	0,72	7
Besi	0,475	10
Karet	0,28	11
Kaca	0,50	8
Styrofoam	0,484	9
Lainnya	1,94	6
Total Anorganik	50,55	
Kayu	4,22	5
Sisa Makanan	25,04	2
Daun-daunan	20,20	3
Total Organik	49,45	
Total Anorganik + Organik	100,00	

Sumber: Pengolahan Data, 2014

Persentase total komposisi sampah yang dihasilkan di Kampus Bina Widya adalah sampah anorganik sebesar 50,55% dan sampah organik sebesar 49,45%.

Perbandingan komposisi sampah Kampus Bina Widya lebih jelasnya dapat dilihat dalam grafik pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Komposisi Total Sampah Kampus Bina Widya

4.2 Perencanaan Pengelolaan Sampah

Tabel 4.3 Kebutuhan Pewadahan Sampah di Kampus Bina Widya

Sumber sampah	Timbulan (liter/hr)		Pewadahan (unit)					
	organik	Anorganik	organik 10 L	Anorganik 10 L	organik 30 L	Anorganik 30 L	organik 60 L	Anorganik 60 L
Kegiatan perkuliahan	1725,66	1778,95	173	178	58	59	29	30
Kegiatan perkantoran	265,49	253,86	27	25	9	8	4	4
Fasilitas Penunjang	1260,91	3104,88	126	310	42	103	21	52
Rusunawa	32,28	78,67	-	-	-	-	1	1
Jalan	460,15	76,81	-	-	-	-	8	1
Total			325	514	108	171	62	88

Sumber: Pengolahan Data, 2014

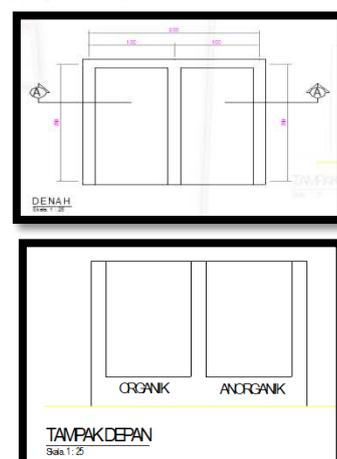
4.2.2 Pengumpulan Sampah

Metode pengumpulan sampah yang direncanakan adalah pengumpulan sampah di TPS (Tempat Pembuangan Sementara). TPS yang tersebar di beberapa area di Kampus Bina Widya saat ini berjumlah 17 unit yang lokasinya dekat dengan sumber sampah, dengan kapasitas yang beragam. Direncanakan TPS-TPS yang ada di area kampus dirancang menjadi TPS terpilah yaitu untuk sampah organik dan anorganik dengan kapasitas seragam yaitu 4 m³. Sketsa bangunan TPS terpilah dapat dilihat pada Gambar 4.2. Pengumpulan sampah

4.2.1 Pewadahan Sampah

Sistem pewadahan sampah yang tersebar di setiap gedung maupun fasilitas di Kampus Bina Widya rata-rata kondisinya masih baik dengan jumlah dan kapasitas yang beragam. Pewadahan di Kampus Bina Widya belum sepenuhnya menggunakan pewadahan terpilah. Sistem pewadahan yang direncanakan adalah pewadahan terpilah. Kebutuhan pewadahan sampah di masing-masing sumber sampah dapat dilihat pada Tabel 4.3.

dilakukan setiap hari sesuai kegiatan pembersihan dilakukan.



Gambar 4.2 Rencana TPS

4.3.3 Pengangkutan Sampah

Sistem pengangkutan yang direncanakan adalah sistem pengangkutan *Stationary Container System (SCS)*, dari TPS sampah kemudian dipindahkan ke dalam alat angkut sampah baik secara manual ataupun dengan mekanik dan kemudian diangkut menuju TPST. Untuk mengangkut sampah 9,45 m³/hr, dibutuhkan mobil pengangkut sampah jenis pick up kapasitas 4 m³ (PU, 2012) sebanyak 2 unit dengan pengangkutan sebanyak 1 rit/hr. Gambar *pick up* dengan bak terpilah dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 *Pick Up* dengan bak terpilah

4.3.4 Perencanaan TPST dan RAB

Lokasi lahan TPST yang direncanakan nantinya memanfaatkan lahan LPS yang berukuran 2.500 m² yang ada saat ini. Kebutuhan lahan TPST disesuaikan berdasarkan jumlah timbulan sampah yang akan ditampung oleh TPST setiap hari yaitu 9,45 m³/hr. Kebutuhan luas lahan TPST di Kampus Bina Widya dapat dilihat pada Tabel 4.4.

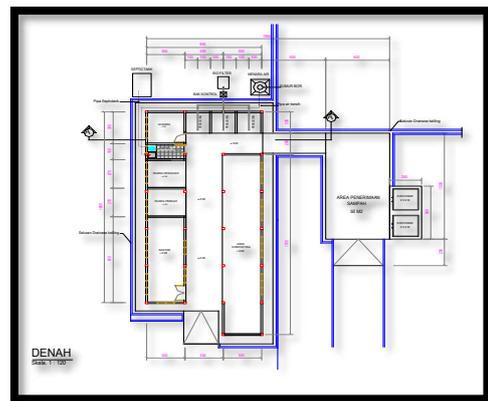
Tabel 4.4 Kebutuhan Lahan Bangunan Utama TPST

No.	Area	Luas (m ²)
1	Penerimaan sampah	50
2	Pemilahan	12
3	Pengomposan	
	a. Pencacahan	16,5
	b. Area komposting	51
4	Bak Pencucian	18
5	Kontainer	50
6	Kantor	24
7	Gudang	9
8	Parkir dan jalan masuk	404,83
Total		635,33

Sumber: Pengolahan Data,

2014

Denah rencana TPST dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Denah Rencana TPST

Untuk melengkapi perencanaan TPST di Kampus Bina Widya, setelah luas lahan diketahui, lalu akan dihitung rencana biaya untuk pembangunan TPST dan sarana pelengkap, yaitu dengan mengalikan Volume Pekerjaan (BOQ) dengan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK). Didapat perhitungan Rencana Anggaran Biaya yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Anggaran Biaya TPST

No.	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga	Total Harga
				Satuan	(Rp.)
A BANGUNAN KOMPOSTING					
I Pekerjaan Pendahuluan					
1	Pembersihan Lokasi	m ²	2.500,00	2.000	5.000.000
SUB TOTAL I					5.000.000
II Pekerjaan Bangunan Komposting					
1.	Pekerjaan Bangunan Utama	m ²	170,00	3.020.000	513.400.000
2.	Pekerjaan Bangunan Area tumpukan sampah	m ²	50,00	700.000	35.000.000
3.	Pekerjaan Dudukan Kontainer	m ²	12,50	700.000	8.750.000
4.	Pekerjaan Lahan Parkir dan jalan masuk	m ²	400,46	150.000	60.069.000
SUB TOTAL II					617.219.000
III Pekerjaan Bangunan Pendukung					
1.	Pekerjaan Menara air	Ls	1,00	6.500.000	6.500.000
2.	Pekerjaan Septictank	Ls	1,00	2.500.000	2.500.000
3.	Pekerjaan Pembuatan Bio Filter	Ls	1,00	4.500.000	4.500.000
SUB TOTAL III					13.500.000
IV Pekerjaan Pengadaan Peralatan					
1.	Motor Roda 3 Bak (Modifikasi)	Unit	1,00	32.600.000	32.600.000
2.	Mesin Alat Pencacah Sampah Lengkap Dengan motor penggerak	Unit	1,00	27.863.111	27.863.111
4.	Mesin Genset 3800 Watt Starter	Unit	1,00	7.100.000	7.100.000
5.	Sepatu boot Karet	Psg	4,00	85.000	340.000
6.	Sarung tangan bahan Kain	Psg	10,00	22.500	225.000
7.	Masker bahan Kain	bh	10,00	20.000	200.000
8.	BBM (non subsidi)	Ltr	50,00	81.000	4.050.000
9.	Olie Mesin	Ltr	5,00	36.000	180.000
10.	Pompa Semprotan Hama	Unit	1,00	300.000	300.000
11.	Gerobak sorong	Unit	2,00	405.000	810.000
12.	Skop	bh	5,00	81.000	405.000
12.	Cangkul	bh	5,00	9.907	49.534
13.	Saringan kawat dan rangka	unit	2,00	500.000	1.000.000
14.	EM 4	Botol	50,00	70.000	3.500.000
15.	Selang plastik	m'	21,00	7.865	165.165
16.	Kuas tangan 4'	bh	3,00	32.000	96.000
17.	Kuas Roll	bh	3,00	11.655	34.965
SUB TOTAL IV					78.918.775

Sumber: Pengolahan Daat, 2014

Rekapitulasi rencana anggaran biaya perencanaan TPST dan sarana pendukungnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya TPST

No.	Uraian Pekerjaan	Total Harga
		(Rp.)
I.	Pekerjaan Pendahuluan	5.000.000
II.	Pekerjaan Bangunan Komposting	528.819.000
III.	Pekerjaan Bangunan Pendukung	13.500.000
IV.	Pekerjaan Pengadaan Peralatan	78.918.775
Jumlah Total		626.237.775
PPN 10%		
Dibulat		626.237.000

Sumber: Pengolahan Data, 2014

Anggaran biaya yang diperlukan untuk perencanaan TPST dan sarana pendukungnya adalah sebesar Rp. 626.237.000.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Jumlah timbulan sampah rata-rata yang dihasilkan di kawasan Kampus Bina Widya adalah sebanyak 9.448 l/hr.
2. Komposisi sampah terbesar di Kampus Bina Widya adalah sampah anorganik sebesar 50,55%, sedangkan komposisi sampah organik sebesar 49,45%.
3. Perencanaan pengelolaan sampah di Kampus Bina Widya meliputi pewadahan dengan sistem pewadahan terpilah dengan kebutuhan pewadahan berupa bin kapasitas 10 l untuk sampah organik sebanyak 325 unit dan sampah anorganik sebanyak 514 unit, bin kapasitas 30 l untuk sampah organik sebanyak 108 unit dan sampah anorganik sebanyak 171 unit, bin kapasitas 60 l untuk sampah organik sebanyak 62 unit dan sampah anorganik 88

unit. Sistem pengumpulan berupa TPS dengan bak terpilah kapasitas 4 m³. Armada pengangkutan berupa *pick up* kapasitas 4 m³ sebanyak 2 unit. Luas kebutuhan lahan TPST di Kampus Bina Widya adalah seluas 635,33 m² dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp. 626.237.000.

5.2 Saran

1. Adanya penelitian yang dilakukan dalam jangka waktu 2 musim, agar terlihat perbedaan kondisi timbulan sampah pada saat musim hujan dan musim kemarau, yang dapat berpengaruh baik pada proses pengumpulan hingga pemrosesan di TPST nantinya.
2. Adanya pengukuran timbulan maksimum dan minimum untuk melengkapi data timbulan sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau.
3. Sebaiknya tidak dilakukan aktivitas pembakaran sampah di area kampus maupun LPS, karena asap yang ditimbulkan akan menimbulkan pencemaran udara yang dapat

mengganggu kesehatan serta mengurangi nilai estetika area kampus.

DAFTAR PUSTAKA

- Anne, Agnes Elita. 2011. *Studi Timbulan dan Komposisi Sampah sebagai Dasar Desain Sistem Pengumpulan Sampah di Kawasan Kampus Universitas Indonesia (Studi Kasus: 4 Fakultas dan 1 Fasilitas di Kampus Universitas Indonesia)*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Bustari, Alif dan Perdana, Rian. 2013. *Analisis Sampah Kampus Universitas Riau Panam*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Carvantes, et. al. 2010. *Waste Management Program at the Universidad Technologica de Leon. The Open Waste Management Journal*, 3,174-183.
- Chania, Virgin. 2009. *Studi Timbulan, Komposisi dan Potensi Daur Ulang Sampah Kampus Unand Limau Manis*. Universitas Andalas. Padang.
- Damanhuri, E., dan Padmi, T. 2008. *Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah TL-3104*. ITB, Bandung.
- Damanhuri, E., dan Padmi, T. 2010. *Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah TL-3104*. ITB, Bandung.
- Direktorat Jendral Cipta Karya Kementrian Pekerjaan Umum. 2012. *Materi Bidang sampah I*. Jakarta.
- Direktorat Jendral Cipta Karya Kementrian Pekerjaan Umum. 2013. *Materi Bidang sampah II. Diseminasi Dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP*. Jakarta.
- Fadhilah, A., Sugianto, H., Hadi, K., Firmandhani, S.W., Murtini, T.W., dan Pandelaki, E.E. 2011. *Kajian Pengelolaan Sampah Kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*. ISSN: 0853-2877. Vol.11. No.2.
- Malakahmad, Amirhossein., dan Khalil, Noor Diana. 2011. *Solid Waste Collection System in Ipoh City*. ISBN: 978-1-4577-1279-1 (174-179). IEEE. Kuala Lumpur.
- Mirwan, Mohammad. 2008. *Optimasi Pengelolaan Sampah di Kampus UPN "Veteran" Jawa Timur*. Jurnal Rekayasa Perencanaan. Vol. 4. No. 2.
- Pemerintah Propinsi Riau Dinas Pekerjaan Umum Bidang Cipta Karya. 2013. *Buku Pedoman: Harga Satuan Bangunan Gedung Pemerintah Daerah (Basic Price) Per Triwulan Provinsi Riau*. Pekanbaru.
- Priyambada, Ika Bagus., Wardhana, Irawan Wisnu., dan Santy, Hanny Kaprilia. *Perencanaan*

- Pengelolaan Sampah Kampus Tembalang Universitas Diponegoro Semarang.* Universitas Diponegoro. Semarang.
- Purnaini, Rizki. 2011. *Perencanaan Pengelolaan Sampah di Kawasan Selatan Universitas Tanjungpura.* Jurnal Teknik Sipil UNTAN. Vol. 11. No. 1.
- Saputra, Sony., dan S. Didik Bambang. 2010. *Perencanaan Material Recovery Facility di Kecamatan Gedangan Sidoarjo.* Jurnal Teknik Lingkungan. FTSP-ITS.
- Sonjaya, Soni Sopian., dan Padmi, Tri. *Evaluasi Sistem Pengelolaan Persampahan di Kawasan Pendidikan Telkom.* ITB. Bandung
- SNI 19-3694-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Komposisi Sampah Perkotaan.
- SNI 19-7030-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
- SNI 3242-2008 tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman.
- Tchobanoglous, G. Theisen, H & Vigil, S. A. 1993. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues.* Mc. Graw Hill. Singapore.
- Undang-undang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Rumah Tangga No. 81 Tahun 2012.
- Undang-undang Pengelolaan Sampah No. 18 Tahun 2008.
- Wulandari. 2014. *Studi Karakteristik dan Potensi Pengolahan Sampah di Kampus Bina Widya Universitas Riau.* Universitas Riau. Pekanbaru. (Unpublish)
- Yogiesti, Viradin., Hariyani, Setiana., dan Sutikno, Fuzul Rizal. 2010. *Pengelolaan Sampah Terpadu Berbasis Masyarakat di Kota Kediri.* Jurnal Tata Kota dan Daerah. Vol. 2. No. 2.