

PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH TERPADU STUDI KASUS RW 1, 2, dan 12 KELURAHAN BANDARHARJO KECAMATAN SEMARANG UTARA KOTA SEMARANG

Joy Ramos Rumasondi ^{*)}, Ika Bagus Priyambada ^{**)}, Dwi Siwi Handayani ^{**)}

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

email: joy.rumasondi@yahoo.com

Abstrak

Peningkatan sampah yang terjadi tiap tahun harus dikelola dengan cara baru untuk mengurangi timbulan sampah yang dapat mengakibatkan penumpukan di TPS. Paradigma pengelolaan sampah dengan sistem lama sudah saatnya diganti dengan sistem baru. Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu merupakan pendekatan sistem yang patut dijadikan sebagai solusi pemecahan masalah persampahan. Kelurahan Bandarharjo merupakan kelurahan yang terletak di bagian utara Kota Semarang dengan luas wilayah 342.675 Ha. Kelurahan Bandarharjo terdiri dari 4782 KK dengan total penduduk sebanyak 13.131 jiwa. Pengelolaan sampah yang ada di wilayah perencanaan RW 1,2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo saat ini masih bertumpu pada pola lama, yaitu sampah dikumpulkan dari sumbernya, diangkut ke TPS (Tempat Penampungan Sementara), dan dibuang ke (TPA) tempat pembuangan akhir. Sampah yang dihasilkan bila tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan pencemaran lingkungan, mengganggu keindahan dan membahayakan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan menganalisis kondisi pengelolaan sampah dan merencanakan sistem pengelolaan sampah terpadu di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo. Teknik pengumpulan data dalam perencanaan ini meliputi sampling sampah, wawancara, kuesioner, observasi dan dokumentasi. Penentuan sampling sampah dilakukan dengan metode sesuai SNI 19-3964-1994. Kajian kuesioner dilakukan dengan metode purposive sampling serta analisis data menggunakan teknik deskriptif. Hasil analisis data penelitian didapatkan rata-rata timbulan sampah di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo sebesar 2,035 liter/hari dan berat 0,223 kg/hari. Perencanaan yang dilakukan meliputi 5 aspek pengelolaan sampah terpadu yaitu aspek kelembagaan dengan pembentukan KSM, aspek teknis operasional sub pewadahan direncanakan 2 jenis wadah sesuai dengan jenis sampah yaitu organik dan anorganik, sub pengumpulan dengan jumlah alat pengumpul sebanyak 6, direncanakan kegiatan pemilahan dan pengomposan di TPS 3R dengan luas 200 m², aspek hukum dan peraturan pengelolaan sampah berdasarkan Perda Kota Semarang No 6 Tahun 2012, aspek peran serta masyarakat meliputi pemilahan dan pewadahan sesuai dengan jenis sampah dan pembayaran retribusi serta aspek pembiayaan yang dibutuhkan dalam perencanaan pengelolaan sampah terpadu berjumlah Rp 564.909.200,- yang bersumber dari biaya subsidi dan iuran warga.

Kata Kunci :Sampah, Pengelolaan Sampah Terpadu, Aspek pengelolaan sampah

Abstract

[Integrated Waste Management Planning System, Case Study RW 1, 2, and 12 Bandarharjo Village, Semarang Northern District, Semarang City]. Increased waste that occur each year must be managed with new ways to reduce waste generation which can result in the accumulation of TPS. The paradigm of waste management with the old system it was time to be replaced with a new system. Integrated Waste Management System is a systems approach that should be used as a solution to the waste problem solving. Village of Bandarharjo located in the northern part of the city of Semarang with an area of 342.675 ha. Bandarharjo urban village consisting of 4782 KK with a total population of 13.131 inhabitants. Management of waste in the planning area RW 1, 2 and 12 Bandarharjo village is currently still based on the old model, the garbage collected from the source, transported to TPS (Shelter meantime), and disposed to (TPA) landfills. Waste generated if not handled properly will cause environmental pollution, disturbing

beauty and endanger public health. Therefore research aimed to analyze the condition of waste management and planning of integrated waste management system in RW 1, 2 and 12 Bandarharjo village. Data collection techniques in this plan includes sampling the garbage, interviews, questionnaires, observation and documentation. Determination of garbage is done by sampling probably appropriate sampling method SNI 19-3964-1994. Study questionnaire was conducted with a purposive sampling method and data analysis using descriptive techniques. Results of data analysis obtained an average waste generation in RW 1, 2 and 12 Sub Bandarharjo amounted to 2.02 liters / day and weight of 0.22 kg / day. Planning was conducted on the five aspects of integrated waste management that institutional aspects of the formation of KSM, the technical aspects of the operational sub lug planned five types of container in accordance with the type of waste, sub-gathering by the number of collection tool as much as 10 planned activities of sorting and composting in TPS 3R with an area of 200 m², the legal and regulatory aspects of waste management by Semarang City regulation No. 6 of 2012, aspects of community participation include sorting and lug according to the type of garbage and retribution as well as aspects of financing needed in designing integrated waste management amounted to Rp. 574 448 000, - which sourced from the local subsidy fees and dues residents.

Keywords: *Waste, Integrated Waste Management, Aspects of waste management*

PENDAHULUAN

Latar belakang

Sampah perkotaan atau pemukiman merupakan salah satu masalah yang perlu mendapat perhatian yang serius karena sampah perkotaan atau pemukiman dari tahun ke tahun terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan jumlah penduduk. Peningkatan jumlah sampah yang tidak diikuti oleh perbaikan dan peningkatan sarana dan prasarana pengelolaan sampah mengakibatkan permasalahan sampah menjadi lebih serius. Volume sampah yang melebihi kapasitas daya tampung, manajemen pengelolaan sampah yang tidak efektif, hingga kurangnya dukungan kebijakan dari pemerintah dapat menyebabkan penumpukan sampah. Penumpukan sampah tersebut mengakibatkan dampak terhadap lingkungan, kesehatan, serta estetika. Menurut UU No 18 tahun 2008, pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Kelurahan Bandarharjo memiliki luas lahan 342.675 ha yang terdiri dari 4782 KK dengan total penduduk sebanyak 13.131 jiwa yang terbagi ke dalam 12 RW dengan total 103 RT. Dengan luas lahan sebesar itu, maka penelitian akan lebih spesifik dalam ruang lingkup yang lebih kecil yaitu RW.

Penelitian mengenai perencanaan pengelolaan sampah di Kelurahan Bandarharjo ini akan difokuskan di wilayah RW 1, 2, dan 12 dengan jumlah penduduk 4648 jiwa dan 1424 KK. Kondisi eksisting di wilayah perencanaan RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo adalah pemukiman yang kumuh dan padat, banyak air yang menggenang di RW 1 ketika curah hujan tinggi yang dapat menyebabkan penyakit, terdapat bangunan rumah susun yang padat penduduknya yaitu di RW 12 serta ditemukan kondisi sampah tercecer pada beberapa wadah sampah di RW 1.

TPS yang terdapat di beberapa RW di RW 1,2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo antara lain TPS RW 2 dengan luas $\pm 60\text{m}^2$ dan TPS RW 1 dengan luas $\pm 45\text{m}^2$, sedangkan RW 12 Kelurahan Bandarharjo belum memiliki TPS dikarenakan kondisi wilayah yang berupa Rumah Susun (Rusun) sehingga tidak ada lahan yang dapat dijadikan TPS. Sistem pengelolaan persampahan di masing-masing RT setiap RW sudah terdapat pewadahan yang belum terpisah sesuai dengan jenisnya dan diangkut oleh petugas kebersihan tanpa ada jadwal yang pasti. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil sampling, RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo menghasilkan timbulan sampah sebesar 9,91 m³/hari pada tahun 2016. Sampah yang dihasilkan sebagian besar berasal dari kegiatan

domestik dan non domestik dengan komposisi yang berbeda-beda. Sistem pengelolaan sampah di RW 1, 2, dan 12 Kelurahan Bandarharjo masih menggunakan paradigma lama yakni kumpul, angkut, buang. Untuk pengelolaan sampah, RW 1, 2 dan 12 ini belum melakukan kegiatan pengolahan sampah 3R. Selain pemukiman yang padat penduduk juga kesadaran masyarakat yang masih rendah akan pentingnya mengelola sampah secara individual/komunal. Pengelolaan sampah yang baik harus dibuat melalui perencanaan yang baik serta sarana dan prasarana yang memadai dan memenuhi kebutuhan. Pengelolaan sampah telah diatur dalam UU No 18 tahun 2008 yang menyebutkan pengelolaan sampah dibagi menjadi dua kelompok utama yaitu pengurangan sampah dan penanganan sampah. Pengurangan sampah yang terdiri dari pembatasan terjadinya sampah, guna ulang dan daur ulang. Sedangkan penanganan sampah terdiri dari pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir.

Dengan kondisi yang seperti ini, perlu dilakukan penelitian dan perencanaan sistem pengelolaan sampah terpadu sehingga dapat mengganti paradigma pengelolaan sampah yang lama dan ikut membantu dalam mewujudkan sistem pengelolaan persampahan yang baik di Kota Semarang. Pengelolaan sampah terpadu dapat didefinisikan sebagai pemilihan dan penerapan teknik-teknik, teknologi dan program manajemen yang cocok untuk mencapai tujuan tertentu dari pengelolaan sampah. (Tchobanoglous, 1993:15).

Tujuan Penelitian

Tujuan dari Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu adalah:

1. Menganalisis kondisi eksisting pengelolaan sampah di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang.
2. Merencanakan sistem pengelolaan sampah terpadu di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang.

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini meliputi :

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Dilaksanakan pada bulan Mei –Oktober 2016 dengan lokasi penelitian di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang.

2. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *probably sampling* untuk sampling sampah dan *purposive sampling* untuk penentuan responden kuesioner.

➤ Sampling Sampah

Pengukuran timbulan sampah dan komposisi sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut pada tanggal 4 Agustus 2016 – 11 Agustus 2016. Sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

- Jumlah contoh jiwa dan kepala keluarga (KK)

$C_d = 1$ (menurut SNI 19-3964-1994, Kota Semarang termasuk Kota Besar)

$P_s = 4648$ (Data Kelurahan Bandarharjo)

$N = 4$ jiwa/KK

$$S = 1 \sqrt{4648} = 68 \text{ jiwa}$$

$$= 17 \text{ KK}$$

Perhitungan Jumlah Sampel Perumahan

a. Sampel dari perumahan permanen

$$(\text{keluarga} = (17 \times 64,3\%) = 11 \text{ KK})$$

b. Contoh dari perumahan semi permanen

$$(\text{keluarga} = (17 \times 18,8\%) = 3 \text{ KK})$$

c. Contoh dari perumahan non permanen

$$(\text{keluarga} = (17 \times 16,9\%) = 3 \text{ KK})$$

Perhitungan Jumlah Sampel Non Perumahan

$$S = C_d \sqrt{T_s}$$

Keterangan:

S = jumlah contoh masing-masing jenis bangunan non perumahan

C_d = koefisien bangunan non perumahan

T_s = jumlah bangunan non perumahan

Detail perhitungan:

$C_d = 1$ (menurut SNI 19-3964-1994, Kota Semarang termasuk Kota Besar)

Pendidikan = 5 Unit

Warung = 44 Unit

Maka :

- Sampel Pendidikan:
 $S = 1 \sqrt{5} = 3$ Unit
- Sampel Warung :
 $S = 1 \sqrt{44} = 7$ Unit

➤ Kuesioner Responden

Responden dalam penelitian ini adalah KK yang tinggal di Rw 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandaharjo.

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

Keterangan :

n = sampel

N = populasi

d = derajat kebebasan (misal: 0,1; 0,05 ; 0,01)

Dengan Populasi Jumlah penduduk sebanyak 1424 KK, maka jumlah responden adalah:

$$n = \frac{1424}{1424} = 93 \text{ responden}$$

3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan:

- a. Kuesioner
- b. Wawancara
- c. Observasi
- d. Dokumentasi

4. Teknik Analisis Data

Data primer dan sekunder yang didapatkan kemudian dilakukan analisis dan perhitungan.

ANALISIS dan PERENCANAAN

A. Analisis Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Sampah di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo

Timbulan dan Komposisi Sampah.

Berikut hasil sampling timbulan sampah RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo Tahun 2016:

1. Perumahan

Tabel 1. Hasil Sampling Perumahan

No.	Tanggal	Hasil Data	
		Massa (kg)	Volume (lt)
1	4-Aug-16	17.49	174.80
2	5-Aug-16	20.13	122.40
3	6-Aug-16	16.84	142.80
4	7-Aug-16	15.70	133.20
5	8-Aug-16	16.52	124.40

6	9-Aug-16	16.21	148.40
7	10-Aug-16	19.40	124.00
8	11-Aug-16	17.06	143.60
Rata-rata		17.42	139.20

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat bahwa hasil pengukuran berat timbulan sampah terbesar terjadi pada hari kedua yaitu Jumat, 5 Agustus 2016, dengan total berat timbulan sampah 20,13 kg. Hal ini terjadi karena pada hari itu didapatkan lebih banyak sampah sisa makanan dan sampah daun. Volume timbulan sampah terbesar terjadi pada hari pertama yaitu sebesar 174,80 liter. Hal ini terjadi karena pada hari itu didapatkan lebih banyak sampah B3 dari beberapa rumah yang mempengaruhi tingginya timbulan sampah. Berat timbulan sampah paling ringan terjadi pada hari keempat yaitu Minggu, 7 Agustus 2016, dengan total berat timbulan sampah 15,7 kg. Hal ini terjadi karena pada malam sebelumnya merupakan hari Sabtu sehingga banyak keluarga yang menghabiskan waktunya di luar rumah yang kemudian menyebabkan berkurangnya produksi sampah yang mereka hasilkan. Sementara untuk volume timbulan sampah terkecil terjadi pada hari kedua yaitu Jumat, 5 Agustus 2016, sebesar 122,4 liter.

2. Fasilitas Pendidikan

Tabel 2. Hasil Sampling Fasilitas Pendidikan

No.	Tanggal	Hasil Data	
		Massa (kg)	Volume (lt)
1	4-Aug-16	5.98	17.20
2	5-Aug-16	6.73	20.00
3	6-Aug-16	5.84	28.40
4	7-Aug-16	6.21	18.80
5	8-Aug-16	0.00	0.00
6	9-Aug-16	6.56	24.00
7	10-Aug-16	7.44	18.40
8	11-Aug-16	6.80	30.00
Rata-rata		5.69	19.60

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat bahwa hasil pengukuran berat timbulan sampah terbesar terjadi pada hari ketujuh yaitu Rabu, 10 Agustus 2016, dengan total berat timbulan sampah sebesar 7,44 kg. Hal ini terjadi karena lebih banyak sampah sisa makanan yang dihasilkan oleh

kantin dan tiap kelas dari ketiga sekolah tersebut. Volume timbulan sampah terbesar terjadi pada hari kedelapan yaitu Kamis, 11 Agustus 2016 sebesar 30,0 liter. Berat timbulan sampah paling ringan terjadi pada hari ketiga yaitu pada hari Sabtu, 6 Agustus 2016, dengan total berat timbulan sampah 5,84 kg. Sementara untuk volume timbulan sampah terkecil terjadi pada hari pertama yaitu Kamis, 4 Agustus 2016 sebesar 17.20 liter. Berat dan volume timbulan sampah pada hari kelima tidak dapat dihitung karena merupakan perhitungan sampah yang dihasilkan pada hari Minggu, 7 Agustus 2016, yang merupakan hari libur bagi seluruh penghuni sekolah.

3. Fasilitas Perekonomian

Tabel 3 Hasil Sampling Fasilitas Perekonomian

No.	Tanggal	Hasil Data	
		Massa (kg)	Volume (lt)
1	4-Aug-16	7.41	72.40
2	5-Aug-16	6.40	58.80
3	6-Aug-16	8.39	65.60
4	7-Aug-16	6.08	72.00
5	8-Aug-16	6.53	46.00
6	9-Aug-16	5.95	70.40
7	10-Aug-16	3.82	53.60
8	11-Aug-16	5.88	92.40
Rata-rata		6.31	66.40

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Berdasarkan data pada tabel di atas, terlihat bahwa hasil pengukuran berat timbulan sampah terbesar terjadi pada hari ketiga yaitu Sabtu, 6 Agustus 2016, dengan total berat timbulan sampah sebesar 8,39 kg. Volume timbulan sampah terbesar terjadi pada hari kedelapan yaitu Kamis, 11 Agustus 2016 sebesar 92,40 liter. Berat timbulan sampah paling kecil terjadi pada hari ketujuh yaitu pada hari Rabu, 10 Januari 2016 dengan total berat timbulan sampah 3,82 kg dan volume timbulan sampah paling kecil terjadi pada hari kelima yaitu pada hari Senin, 8 Agustus 2016 dengan total volume sebesar 46,00 liter.

➤ Berat dan Volume Timbulan Sampah Per Kapita.

Perhitungan berat dan volume timbulan sampah per kapita dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\frac{V_s}{u} = \frac{V_{s1} + V_{s2} + \dots}{n}$$

$$\frac{B_s}{u} = \frac{B_{s1} + B_{s2} + \dots}{n}$$

Berikut tabel hasil perhitungan berat dan volume timbulan sampah dari masing-masing sumber :

Tabel 4. Berat Timbulan Sampah Per Kapita Menurut Sumbernya

No	Sumber	Variabel						Berat Timbulan per kapita		Total Berat timbulan
		Jumlah	Satuan	Kepadatan	Satuan	Jumlah	Satuan	Jumlah	Satuan	
I	Domestik									
1	Pemukiman	1424	KK	4	Jiwa/KK	4648	Jiwa	0.254	kg/jiwa/hari	1,181
II	Non Domestik									
1	Pendidikan	5	unit	20	orang/unit	87	Orang	0.020034	kg/murid/hari	2
2	Warung	44	Unit	2	orang/unit	73	Pegawai	0.364851	kg/pegawai/hari	27

Berat sampah perkapita =

$$\frac{\text{rata - rata BSPK perumahan} + \text{rata - rata BSPK non-perumahan}}{2}$$

$$= \frac{0,2}{2} = 0,223 \text{ kg/orang/hari.}$$

Tabel 5. Volume Timbulan Sampah Per Kapita Menurut Sumbernya

No	Sumber	Variabel						Volume Timbulan per kapita		Total Volume Timbulan
		Jumlah	Satuan	Kepadatan	Satuan	Jumlah	Satuan	Jumlah	Satuan	
I	Domestik									
1	Pemukiman	1424	KK	4	Jiwa/KK	4648	Jiwa	2.028	l/jiwa/hari	9,426
II	Non Domestik									
1	Pendidikan	5	unit	20	orang/unit	87	Orang	0.111435	l/murid/hari	10
2	Warung	44	Unit	2	orang/unit	73	Pegawai	3.973946	l/pegawai/hari	290

Volume sampah perkapita =

$$\frac{\text{rata - rata VSPK perumahan} + \text{rata - rata VSPK non-perumahan}}{2}$$

$$= \frac{2,06}{2} = 2,03 \text{ liter/orang/hari.}$$

➤ Komposisi Sampah

Digunakan untuk mengetahui jenis pengolahan sampah yang cocok nantinya.

Tabel 6. Berat dan Persentase Komposisi Sampah RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo Tahun 2016

Komposisi	Berat (kg)	Volume (liter/Hari)	% Volume	%berat
Organik	7.37	0.03	43.8	75.11
Plastik	1.54	0.02	40.8	15.70
Kertas	0.69	0.01	13.5	7.06
Logam	0.01	0.00	0.04	0.08
Kain	0.04	0.00	1.17	0.45
Kayu	0.02	0.00	0.16	0.23
Kaca	0.02	0.00	0.20	0.23
Lain-lain	0.11	0.00	0.40	1.15
Total	9.81	0.06	100	100.00

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

➤ **Tingkat Pelayanan Sampah.**

RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo memiliki 2 buah kontainer penampung sampah yang terletak di RW 1 dekat pelabuhan dan TPS RW 2 yang terletak di RW 2 yang digunakan untuk melayani sampah. Berikut adalah analisis tingkat pelayanan pengelolaan sampah:

Timbulan sampah yang diangkat
= Jumlah ritasi x kapasitas ritasi
= 1 ritasi x (6x0,84) m³/hari=5,04 m³/hari
Timbulan sampah dihasilkan
= 9460,6 l/hari + 32,665 l/hari+ 417,38 l/hari

= 9910,64 liter/hari = 9,910 m³/hari

Tingkat Pelayanan

= $\frac{\text{timbulan sampah yang diangkat}}{\text{timbulan sampah yang dihasilkan}}$

= $\frac{5,04}{9,910} = 51\%$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, tingkat pelayanan sampah di RW 1,2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo adalah 51%.

➤ **Analisis Proyeksi**

Dalam perencanaan teknis sistem pengelolaan sampah terpadu dilakukan proyeksi penduduk dan proyeksi timbulan sampah. Berdasarkan perhitungan proyeksi penduduk dengan metode least square didapatkan jumlah penduduk pada tahun 2036 berjumlah 4973 jiwa. Sementara itu untuk timbulan sampah di RW 1,2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo mengalami kenaikan mengikuti tingkat inflasi dengan jumlah timbulan sampah tahun 2036 sebesar 2,343 liter/orang/hari pada perumahan, 0,111 liter/orang/hari pada fasilitas pendidikan dan 3,97 liter/orang/hari pada fasilitas perekonomian.

➤ **Aspek Kelembagaan.**

Kelurahan Bandarharjo belum memiliki kelompok pengelola sampah (KSM). Pengelolaan sampah masih dilakukan oleh Kelurahan sehingga pelaksanaannya belum optimal.

➤ **Aspek Teknis Operasional**

Analisis kondisi eksisting aspek teknis operasional meliputi pewadahan, pengumpulan, pemindahan dan pengangkutan.

Pewadahan. Pola pewadahan sampah RW 1,2 dan 12 kelurahan Bandaharjo adalah individual. Wadah sampah yang digunakan memiliki bentuk silinder dengan volume 40-50 liter, dengan bahan plastik dan karet. Berikut contoh wadah sampah di Kelurahan Bandarharjo :



Gambar 1. Contoh Wadah Sampah di Wilayah Perencanaan

Sistem pewadahan individual di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo belum menerapkan konsep pemilahan antara sampah organik dan sampah anorganik. Persyaratan wadah sampah yang ada pada SNI 19-2454-2002 antara lain adalah wadah sampah harus tertutup, tidak mudah rusak, mudah dipindahkan, dan kedap air. Pada kenyataannya, banyak wadah individual yang tidak tertutup dan tidak kedap air. Sementara itu berdasarkan kondisi eksisting di RW 1 Kelurahan Bandarharjo ditemukan beberapa sampah tercecer disekitar wadah sampah, yakni di 7 rumah di RW 1, RT 1.

Pengumpulan. Pola pengumpulan sampah RW 1,2 dan 12 kelurahan Bandaharjo adalah individual tidak langsung, dengan jumlah alat pengumpul 6 dan dilakukan oleh 6 orang petugas. Pengumpulan dilakukan dengan periodisasi setiap hari dengan ritasi pengangkutan 1 kali. Berikut gambar contoh alat pengumpul sampah Kelurahan Bandarharjo:



Gambar 2. Contoh Alat Pengumpul Sampah di Wilayah Perencanaan

Pemindahan dan TPS. Pemindahan sampah di Kelurahan Bandaharjo dilakukan pada TPS RW 2 yang terletak di RW 2 Kelurahan Bandaharjo dan TPS RW 1 yang terletak di pinggir dekat pelabuhan Tanjung Mas. TPS yang disediakan terdiri dari masing-masing 1 kontainer yang berkapasitas 6 m³, dimana TPS RW 2 memiliki luas sebesar ± 60 m² dan TPS RW 1 sebesar ± 45 m².



Gambar 3. Lokasi TPS di Wilayah Perencanaan

Pengangkutan. Pengangkutan sampah menuju TPA dari TPS RW 2 dan RW 1 dilakukan oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Semarang dengan jumlah personel 2 orang menggunakan armada pengangkutan *arm roll truck*. Waktu pengangkutan dari TPS menuju TPA Jatibarang biasanya dilakukan 1 hari sekali.

➤ **Aspek Hukum dan Peraturan**

Peraturan pengelolaan sampah di Kelurahan Bandaharjo berdasarkan Perda Kota Semarang No 6 Tahun 2012.

➤ **Aspek Peran Serta Masyarakat**

Peran Serta masyarakat dalam kegiatan pengelolaan sampah masih pasif. Masyarakat masih sebatas melakukan pewadahan sampah dan pembayaran retribusi sampah.

➤ **Aspek Pembiayaan**

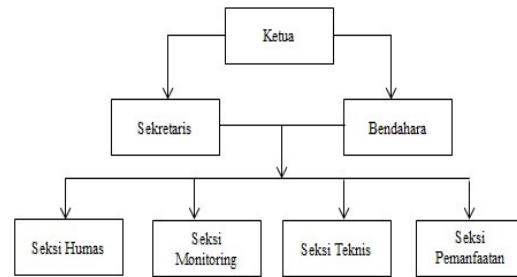
Pembiayaan kegiatan pengelolaan sampah Kelurahan Bandaharjo berasal dari iuran warga sebesar Rp.5000,-.

B. Perencanaan Teknis Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandaharjo

➤ **Aspek Kelembagaan**

Perencanaan aspek kelembagaan meliputi pembentukan KSM sebagai pengelola sampah di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandaharjo.

Berikut rencana struktur organisasi KSM yang direncanakan :



Gambar 4. Rencana Struktur Organisasi KSM

➤ **Aspek Teknis Operasional**

Perencanaan aspek teknis operasional pengelolaan sampah meliputi, pewadahan, pengumpulan, pemindahan dan TPS 3R, penanganan sampah dan pengolahan sampah.

• **Pewadahan.**

Perencanaan pewadahan dan pemilahan sampah dilakukan secara bertahap. Tahap pertama dengan sosialisasi pentingnya memilah sampah organik. Tahap berikutnya dengan pemilahan 2 jenis sampah, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Pewadahan sampah yang direncanakan dengan pengadaan wadah sampah baru yang tertutup, ringan, mudah dipindahkan dan tidak kedap air serta penggunaan kantong plastik untuk melapisi wadah.



Gambar 5. Perencanaan Wadah Sampah
 Kapasitas dan ukuran kantong plastik masing-masing wadah sebagai berikut :

Tabel 7. Perencanaan Kapasitas Wadah Sampah Perumahan

No	Jenis Wadah	Kapasitas	Ukuran Kantong Plastik
1	Sampah Organik	4 Liter	28 x 48 cm
2	Sampah Anorganik	5 Liter	35 x 55 cm

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Tabel 8. Perencanaan Kapasitas Wadah Sampah Fasilitas Pendidikan

No	Jenis Wadah	Kapasitas	Ukuran Kantong Plastik
1	Sampah Organik	4 Liter	28 x 48 cm

2	Sampah Anorganik	3 Liter	28 x 48 cm
---	------------------	---------	------------

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Tabel 9. Perencanaan Kapasitas Wadah Sampah Fasilitas Perekonomian

No	Jenis Wadah	Kapasitas	Ukuran Kantong Plastik
1	Sampah Organik	3 Liter	28 x 48 cm
2	Sampah Anorganik	6 Liter	40 x 60 cm

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

• Pengumpulan

Perencanaan pengumpulan sampah di RW 1,2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo meliputi penambahan 4 alat pengumpul, dengan periodisasi 1 hari sekali dan jumlah ritasi 1 kali dan disertai dengan penambahan personel pengumpul sampah. Melihat kondisi kontur wilayah yang relatif datar, alat pengumpul yang direncanakan untuk digunakan berupa becak sampah. Hal ini dilakukan untuk lebih meringankan beban petugas daripada menggunakan gerobak sampah, tetapi tetap bisa menjangkau ke gang-gang kecil. Berikut perhitungan jumlah alat pengumpul:

Perhitungan Timbulan Sampah Terlayani

a. Timbulan Sampah Domestik

Hasil Proyeksi Timbulan Sampah domestik di Tahun 2036 = 2,343 liter/orang/hari
 Jumlah Penduduk Terlayani = 4973 jiwa
 Total timbulan sampah

= 2,343 liter/orang/hari x 4973 orang
 = 11.652 liter/hari = 11,652 m³/hari

b. Timbulan Sampah Fasilitas Pendidikan

Hasil Proyeksi Timbulan Sampah fasilitas pendidikan di Tahun 2036 = 6,964 liter/hari
 Jumlah sekolah = 5 unit

Total timbulan sampah
 = 6,964 liter/ hari x 5 unit
 = 34,82 liter/hari = 0.034 m³/hari

c. Timbulan Sampah Fasilitas Perekonomian

Hasil Proyeksi Timbulan Sampah fasilitas ekonomi di Tahun 2036 = 10,111 liter/hari
 Jumlah Fasilitas Ekonomi = 44

Total timbulan sampah
 = 10,111 liter/hari x 44
 = 50.553 liter/hari = 0,050 m³/hari

Timbulan Sampah Total = 11,73 m³/hari
 Periodisasi = 1 hari sekali

Timbulan per periode
 = 11,73 m³/hari x 1 hari sekali
 = 11,73 m³/hari

- Ritasi = 2 kali
- Kapasitas alat pengumpul = 0,84 m³ (kondisi eksisting)
- Faktor Pemadatan = 1,2 (SNI 3242:2008)
- Perhitungan Jumlah Alat Pengumpul (JAP)
- JAP =

$$\frac{\text{jumlah timbulan terlayani}}{\text{kapasitas alat pengumpul} \times \text{faktor pemadatan}}$$

$$= \frac{11,73}{0,84 \times 1,2} = 6 \text{ Alat Pengumpul}$$

Berdasarkan perencanaan aspek pewadahan dan pemilahan, sampah yang terangkut sudah dalam bentuk terpilah dari sumbernya. Sehingga diperlukan modifikasi alat pengumpul untuk dapat mengangkut sampah yang sudah terpilah. Solusi yang ada adalah dengan memberi sekat pada gerobak sampah.

Untuk tempat pembuangan sampah komunal yang ada di rumah susun tidak dilapisi sekat pemisah untuk jenis-jenis sampah (tercampur), maka dibutuhkan becak sampah khusus yang tidak dilapisi sekat pemisah untuk mengangkut sampah RW 12 ke TPS 3R. Setelah itu baru dilakukan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya di TPS 3R.



Gambar 6. Rencana Alat Pengumpul Sampah

Sumber: Dirjen Cipta Karya, 2014.

• Pemindahan dan TPS 3R.

Perencanaan dilakukan dengan merencanakan sarana dan prasarana untuk meningkatkan TPS RW 2 Kelurahan Bandarharjo dan menjadikan TPS RW 2 Kelurahan Bandarharjo menjadi TPS 3R. Berikut ini adalah pertimbangan pemilihan lokasi TPS 3R:

Tabel 10. Perbandingan TPS RW 2 dan RW 1 Kelurahan Bandarharjo

No	TPS RW 2	TPS RW 1
1	Luas TPS 60 m ²	Luas TPS 45 m ²
2	Terdapat lahan lebih	Tidak terdapat lahan

	disekitar TPS	lebih disekitar TPS
3	Dekat dengan pemukiman	Dekat dengan lokasi pelabuhan

Sumber : Analisis Peneliti, 2016

Pengolahan sampah organik di TPS dilakukan dengan pengomposan. Menurut Dirjen Cipta Karya (2012), sampah dengan komposisi sampah organik mencapai 60% alternatif yang dapat digunakan adalah dengan pengomposan. Sedangkan sampah lain yang masuk ke TPS akan disortasi lagi berdasarkan komposisinya. Pemilahan di TPS ini direncanakan akan mendayagunakan pemulung yang berada di Kelurahan Bandaharjo. Dalam Permen PU No. 03/PRT/M/2013 disebutkan bahwa TPS 3R minimal memiliki luas 200 m². Oleh karena itu dilakukan perluasan lahan TPS RW 2 Kelurahan Bandarharjo. Berikut perencanaan sarana prasarana dan fasilitas di TPS 3R RW 2 Kelurahan Bandarharjo :

1. Area Pemilahan

Area pemilahan berfungsi untuk bongkar muatan sampah dari alat pengumpul dan memilah sampah berdasarkan jenisnya.

Dengan tinggi tumpukan sebesar 1,5 m maka didapatkan luas tumpukan sampah

$$= \frac{\text{timbulan sampah ma}}{\text{tinggi tumpukan san}}$$

$$= \frac{11,72}{1} = 7,82 \text{ m}^2/\text{hari} = 10 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Dimensi Area Pemilahan Sampah adalah 5 m x 2 m x 1,5m.

2. Area Penyimpanan

Area penyimpanan digunakan untuk menyimpan sampah layak jual.

Dengan tinggi tumpukan sebesar 1,5 m dan direncanakan penyimpanan selama 3 hari, maka didapatkan luas area penyimpanan:

$$= \frac{\text{Total timbulan x lama peny}}{\text{Tinggi Tumpukan}}$$

$$= \frac{3}{1} = 6,2 \text{ m}^2/\text{hari} = 8 \text{ m}^2$$

Dimensi Ruang Penyimpanan adalah 4m x 2m x 1.5 m

3. Area Pencacahan

Luas area pencacahan = 3 m².

4. Area Pengemasan

Luas area pengemasan yang direncanakan sebesar 4 m²

5. Area Pengomposan

Jumlah sampah yang dikomposkan = 70% x 5,41 m³/hari = 3,79 m³/hari

Faktor kehilangan volume = 0,5

Lama pengomposan = 8 minggu (56 hari)

Dimensi Bak = 2.5 m x 2 m x 1,5 m

$$\text{Jumlah Bak Kompos} = \frac{3,79 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}} \times 56 \text{ hari}}{7,5 \text{ m}^3}$$

= 14 bak

Kapasitas Bak = 14 bak x 7,5 m³ = 105 m³

Luas 14 bak kompos = 14 x 5 m² = 70 m²

Jarak (space) antar bak = 2,8 m²

Area mobilisasi pekerja = 28 m²

Total Area Komposting = Luas Bak + Jarak antar bak + Jarak area mobilisasi pekerja = 70 m² + 2,8 m² + 28 m² = 100,8 m²

6. Gudang Residu

Sampah yang masuk ke area residu ini adalah sampah lain-lain, sampah non compostable dan sampah anorganik yang tidak memiliki nilai recovery dan tidak memiliki nilai jual.

Timbulan Gudang = Timbulan residu layak jual yang lolos recovery factor + residu kompos + sampah lain-lain + sampah non compostable

= 3,18 + 1,62 + 0,03 + 0,01 = 4,84 m³/hari

Dengan tinggi tumpukan sebesar 1,5 m maka didapatkan luas tumpukan sampah

$$= \frac{\text{timbulan sampah ma}}{\text{tinggi tumpukan san}}$$

$$= \frac{4,84}{1} = 3,2 \text{ m}^2/\text{hari} = 4 \text{ m}^2/\text{hari}$$

Dimensi Gudang Residu adalah 2m x 2m x 1,5m

7. Kantor

Ruangan kantor direncanakan dengan dimensi : 2,5m x 2m.

8. Area Garasi :

Area garasi digunakan untuk menampung 6 unit becak sampah.

Dimensi area garasi = 2m x 6m = 12

Selain perencanaan fasilitas di atas, direncanakan pula zona penyangga di sekitar lokasi TPS, tanaman yang digunakan adalah tanaman bambu.

➤ Aspek Hukum dan Peraturan

Peraturan pengelolaan sampah di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo berdasarkan kepada Perda Kota Semarang No 6 Tahun

2012, namun dibutuhkan sebuah peraturan yang dapat mengatur warga setempat agar disiplin dalam melaksanakan pengelolaan sampah, sehingga direncanakan peraturan dalam pelaksanaan harian, bulanan dan tahunan yang disebut dengan Standar Operasional dan Prosedur (SOP) pengelolaan sampah.

➤ Aspek Peran Serta Masyarakat

Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo ini meliputi :

1. Menjaga kebersihan lingkungan rumah dengan membuang sampah pada tempatnya serta melakukan pemilahan di sumber.
2. Mengurangi timbulan sampah dari tiap rumah dengan melakukan 3R (Reduce, Reuse, Recycle)
3. Membayar iuran bulanan oleh setiap kepala keluarga yang digunakan untuk operasional dan pemeliharaan program pengelolaan sampah.
4. Berpartisipasi aktif dalam kegiatan pengelolaan sampah .

➤ Aspek Pembiayaan

Biaya yang direncanakan meliputi:

1. Biaya Investasi
Biaya investasi meliputi biaya pengadaan awal peralatan dan biaya penyediaan sarana pengelolaan sampah. Biaya investasi yang direncanakan sebesar Rp 564.909.200,00.
2. Sumber Dana
Dana yang digunakan dalam pembiayaan bersumber dari subsidi Pemkot dan iuran warga.
3. Biaya Reinvestasi
Merupakan biaya yang digunakan dalam pembaharuan peralatan dalam pengelolaan sampah yang memiliki umur pakai. Biaya reinvestasi pada tahun 2017 direncanakan sebesar Rp 124.570.279
4. Biaya Penyusutan
Merupakan biaya akibat penyusutan harga dari barang atau peralatan yang dibeli. Penyusutan terjadi pada tiga komponen pengelolaan sampah yaitugerobak pengumpul sampah, mesin pengemas, dan gerobak dorong. Penyusutan yang terjadi pada tahun

2017 adalah Rp 2.929.046,- dan pada tahun 2036 mencapai Rp 3.314.600,-. Biaya ini terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan ekonomi.

5. Biaya Operasional dan Pemeliharaan
Biaya ini meliputi upah tenaga kerja dan pemeliharaan alat. Biaya operasional dan pemeliharaan pada tahun 2017 mencapai Rp80,409,187.68,- dan terus meningkat sesuai dengan pertumbuhan ekonomi sehingga pada tahun 2036 mencapai Rp91,498,482.13
6. Hasil Penjualan Sampah
Hasil penjualan sampah merupakan keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan sampah kertas, sampah kaca, sampah plastik, dan sampah logam besi yang masih layak jual kepada pihak lapak.
Berdasarkan perhitungan, hasil penjualan sampah pada tahun 2017 mencapai Rp 495.368.868,- dan pada tahun 2036 mencapai Rp 638,801,955.
7. Iuran sampah
Iuran sampah merupakan iuran yang berasal dari warga yang dibayarkan kepada pengelola sampah, yang digunakan untuk biaya operasional dan pemeliharaan. Besar iuran sampah pada tahun 2017 sebesar Rp 86.280.000,-. Iuran sampah ini direncanakan selama dua periode hingga tahun 2025.
8. Neraca laba dan rugi
Neraca laba rugi berfungsi untuk mengetahui keuntungan dan kerugian dalam pelaksanaan sistem pengelolaan sampah terpadu. Pada perencanaan ini pengelolaan sampah mendapatkan keuntungan. Laba yang didapatkan pada tahun 2017 mencapai Rp 383.385.546,- dan pada tahun 2036 mencapai Rp Rp7.849.403.169.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Timbulan sampah per kapita RW 1, 2, dan 12 Kelurahan Bandarharjo tahun 2016 adalah 2,028 liter/orang/hari atau 0,254 kg/orang/hari untuk sampah domestik (pemukiman), 0,111 liter/orang/hari atau 0,020 kg/orang/hari untuk fasilitas pendidikan dan 3,974 liter/orang/hari atau 0,365 kg/orang/hari

untuk fasilitas perekonomian. Kondisi pengelolaan sampah saat ini dilakukan warga dengan sistem lama yaitu kumpul-angkut-buang. Pengelolaan sampah dengan cara memasukkan sampah kedalam kantong plastik, tong, ban bekas, atau ember bekas sebagai tempat pewadahan. Selanjutnya sampah dikumpulkan oleh petugas pengumpul menggunakan gerobak sampah ke TPS RW 2 untuk warga RW 2, dan RW 12, serta TPS RW 1 untuk warga RW 1. Sampah di kontainer TPS diangkut oleh DKP Semarang menggunakan arm roll truck ke TPA Jatibarang. Adapun biaya pengelolaan sampah di RW 1, 2, dan 12 Kelurahan bandarharjo oleh warga sebesar Rp 5.000,00. Secara keseluruhan, peran serta masyarakat pada pengelolaan sampah hanya pada tahapan penyediaan wadah sampah dan pembiayaan iuran.

2. Dalam meningkatkan sistem pengelolaan sampah di RW 1, 2 dan 12 Kelurahan Bandarharjo, maka dilakukan perencanaan sistem pengelolaan sampah terpadu. Pengelolaan sampah meliputi kegiatan pewadahan sampah berdasarkan jenisnya yaitu sampah organik, dan anorganik dengan menggunakan kapasitas wadah sampah yang sesuai dengan kebutuhan serta melapisi wadah sampah menggunakan kantong plastik untuk memudahkan dalam pengumpulan sampah. Selanjutnya, sampah dikumpulkan setiap hari oleh petugas pengumpul menggunakan becak sampah berkapasitas 1 m³ untuk dibawa ke TPS 3R RW 2 sehingga dapat dilakukan pemilahan dan pengolahan lanjutan. Pengelolaan sampah di TPS 3R RW 2 yakni sampah sisa makanan dikomposkan dengan metode Open Bin, sedangkan sampah layak jual yang masih memiliki nilai ekonomi dijual kembali. Perencanaan pembiayaan dalam sistem ini membutuhkan biaya investasi sebesar Rp564.909.200,00. Adapun pembiayaan pengelolaan sampah berasal dari iuran warga sebesar Rp 5.000,00 per bulan, subsidi pemkot

dan penjualan sampah. Keuntungan bersih dari pengelolaan sampah dapat digunakan kembali untuk pengelolaan sampah, kepentingan sosial, serta meningkatkan kualitas lingkungan permukiman. Peraturan yang digunakan untuk pengelolaan sampah ini mengacu pada Perda Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2012 dan SOP Sistem Pengelolaan Sampah RW 1, 2, dan 12 Kelurahan Bandarharjo.

Saran

1. Diperlukan evaluasi secara rutin dan kontinu terhadap pelaksanaan pengelolaan sampah terpadu di RW 1, 2, dan 12 Kelurahan Bandarharjo, baik oleh KSM dan juga institusi atau lembaga pemerintahan Kelurahan Bandarharjo sebagai tindak lanjut penelitian ini agar pengelolaan sampah dapat berjalan semakin baik.
2. Dibutuhkan penelitian lanjutan tentang evaluasi pendalaman perilaku masyarakat RW 1, 2, dan 12 Kelurahan Bandarharjo dalam penerapan konsep 3R dalam pengelolaan sampah di lingkungannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2003. *Pedoman Pengelolaan Persampahan PerkotaanDepkimpraswil*. Jakarta : Direktorat Jenderal Tata Perkotaan dan Tata Pedesaan.
- Anonim. 2008. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta : Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia.
- Anonim. 2012. *Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah*. Semarang : Dinas Pertamanan dan Kebersihan Kota Semarang.
- Anonim. 2013. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum.

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.
- Badan Standar Nasional. 1994. SK SNI 19-3964-1994 *Tentang Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Jakarta : Balitbang DPU
- Badan Standar Nasional. 1995. SK SNI 19-3983-1995 *Tentang Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Besar di Indonesia*. Jakarta : Balitbang DPU
- Badan Standar Nasional. 2002. SK SNI 19-2454-2002 *Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengolahan Sampah Perkotaan*. Jakarta : Balitbang DPU
- Badan Standar Nasional. 2008. SK SNI 3242-2008 *Tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman*. Jakarta : Balitbang DPU
- Badrun KW. (1998). "Penelitian Tindakan dan Penelitian Tindakan Kelas". Makalah disampaikan pada Penataran Penelitian Tindakan Kelas dalam program kemitraan IKIP Yogyakarta - Sekolah, 22-27 Juni 1998.
- Damanhuri, E & Padi, T. 2010. *Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Darmasetiawan, M. 2004. *Sampah dan Sistem Pengelolaannya*. Jakarta : Ekamitra Engineering.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. *Petunjuk Teknis Pengomposan Sampah Organik Skala Lingkungan*. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Permukiman.
- Dirjen Cipta Karya. 2014. *Tata Cara Penyelenggaraan Umum Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R Berbasis Masyarakat di Kawasan Permukiman*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Singarimbun, Masri dan Sofian Effendi. 1982. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta : LP3ES
- Sugiono. 2009. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung : Alfabeta
- Suryana. 2010. *Metodologi Penelitian*. Bandung : UPI
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste management*. New York : McGraw-Hill.
- Tchobanoglous G & Kreith F. 2002. *Handbook of Solid Waste Management (Second Edition)*. McGraw-Hill, Inc. New York.