

JRL	Vol.6	No.3	Hal. 215 - 222	Jakarta, November 2010	ISSN : 2085-3866
-----	-------	------	----------------	---------------------------	------------------

## ORIENTASI EKONOMI DALAM SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH DOMESTIK TERPADU DI INDONESIA

**Suprpto**

Pusat Teknologi Lingkungan, BPPT  
Jl. MH. Thamrin No.8 Jakarta 10340

### **Abstract**

*Environmental life cycle assessment on Integrated solid waste management has developed rapidly during the 1990s and has reached a certain level of harmonisation and standardisation. LCA has mainly been developed for analysing material products, but can also be applied to services, e.g. treatment of a particular amount of solid waste. This paper discusses some methodological issues which come into focus when LCAs are applied to solid waste management systems. The following issues are discussed. (1) Open-loop recycling allocation: besides taking care of a certain amount of solid waste, many treatment processes also provide additional functions, e.g. energy or materials which are recycled into other products. Two important questions which arise are if an allocation between the different functions should be made (and if so how), or if system boundaries should be expanded to include several functions. (2) Multi-input allocation: in waste treatment processes, different materials and products are usually mixed. In many applications there is a need to allocate environmental interventions from the treatment processes to the different input materials. (3) Time: emissions from landfills will continue for a long time. An important issue to resolve is the length of time emissions from the landfill should be considered. Effective schemes need the flexibility to design, adapt and operate systems in ways which best meet current social, economic and environmental conditions. These are likely to change over time and vary by geography. The need for consistency in quality and quantity of recycled materials, compost or energy, the need to support a range of disposal options and the benefit of economies of scale, all suggest that integrated waste management should be organized on a large-scale, regional basis. Any scheme incorporating recycling, composting or waste-to-energy technologies must be market-orientated. There must be markets for products and energy.*

**Keywords :** *municipal solid waste management, economic orientation of waste*

### **1. Pendahuluan**

#### **1.1 Latar Belakang**

Sistem pengelolaan sampah kota yang sedang dilakukan sebagian besar baik kategori kota kecil, kota sedang, kota besar, maupun kota metropolitan di Indonesia saat

ini adalah pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan atau biasa disebut dengan 3R, Sampah dikumpulkan dari sumbernya, kemudian diangkut ke TPS dan dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA). Sampai saat ini masih banyak yang beranggapan bahwa untuk menyelesaikan

masalah sampah hanya dengan dikomposkan saja; atau dengan menggunakan program 3 R (*reduce, reuse, recycle*) saja; ada juga hanya dengan pembakaran (*incinerator*); atau TPA dengan *Sanitary Landfill* saja, dengan ini saja sudah dapat menyelesaikan masalah persampahan yang ada, jadi masih banyak yang berpikiran parsial tidak secara terpadu (*unintegrated*) dalam melakukan pendekatan penyelesaian permasalahan persampahan di Indonesia.

Kemudian pengertian tentang sampah, menurut Undang-undang Persampahan No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah BAB I Pasal 1, yang dimaksud dengan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/ atau proses alam yang berbentuk padat. Dari sudut pandang ekonomi yang dimaksudkan sisa dari kegiatan ini apakah masih mempunyai nilai ekonomis atau tidak, atau dikatakan masih bermanfaat atau tidak. Kalau dilihat dari tahapan waktu pemanfaatan barang mulai dari barang tersebut baru dibeli sampai menjadi barang tidak bermanfaat (*jadi sampah*). Jadi bisa dikatakan bahwa suatu barang secara teknis dikatakan sudah jadi sampah, tetapi secara ekonomi masih mempunyai nilai.

## 1.2 Pokok Permasalahan

Di dalam sistem pengelolaan sampah di Indonesia, kendala utama yang dihadapi adalah:

1. Anggaran biaya pengelolaan sampah

yang relatif kecil. Hal ini seperti yang tertuang dalam Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (RAPBD) yang mengalokasikan dana untuk anggaran kebersihan terutama sampah di masing-masing kota yang ada di Indonesia rata-rata sekitar 1,39% dari anggaran total RAPBD. Rata-rata anggaran sampah perkapita dalam satu tahun hanya sebesar Rp. 15.469,05. (lihat Tabel 1.).

2. Kurang adanya pengertian tentang pola berpikir bahwa sistem pengelolaan sampah terpadu tidak hanya mengeluarkan biaya saja tetapi dapat menghasilkan benefit atau manfaat yang dapat meminimisasi biaya, seperti adanya barang/material yang dapat didaur ulang, *composting*, panas yang dapat menghasilkan *energy*, gas TPA dalam pengelolaan TPA yang dapat dimanfaatkan.
3. Kurang adanya keseimbangan dalam penerapan aspek dalam sistem pengelolaan sampah, seperti: aspek teknik operasional, aspek hukum peraturan, aspek organisasi kelembagaan, aspek ekonomi finansial, aspek peranserta masyarakat, dan aspek lingkungan.

## 1.3 Tujuan dan Sasaran

### Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk

Tabel 1. Jumlah Anggaran Sampah Per-Kapita & Anggaran Sampah per Tahun untuk setiap Kategori Kota

No.	Kategori kota	Anggaran Sampah perKapita (Rp./org)	Timbulan Sampah perkapita L/org/hr	Anggaran Sampah per tahun APBD (%)
1	Metropolitan	12.650,90	2,81	3,65
2.	Besar	13.428,79	2,77	2,18
3.	Sedang	12.711,72	2,47	1,07
4.	Kecil	19.578,00	2,17	0,59
	Rata-rata	15.469,05	2,39	1,39

Sumber : Kementrian Lingkungan Hidup, Adipura 2009

mengetahui potensi benefit/manfaat dalam sistem pengelolaan sampah terpadu, yang meliputi:

- 1). Potensi ekonomi sampah pada penerapan pengelolaan 3R
- 2). Potensi nilai ekonomi sampah pada penerapan teknologi pengolahan biologi, (*Biological Treatment*)
- 3). Potensi nilai ekonomi sampah pada penerapan teknologi pembakaran
- 4). Potensi nilai ekonomi sampah pada penerapan teknologi pemanfaatan gas

### Sasaran

Sasaran dari penulisan ini adalah untuk mengetahui potensi benefit/manfaat dalam sistem pengelolaan sampah terpadu dalam rangka meminimisasikan biaya dan meningkatkan benefit/ manfaat ekonomi.

### 3. Uraian Pemecahan Permasalahan Dalam Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu

#### 3.1 Fungsi Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu

Fungsi utama dalam sistem pengelolaan sampah terpadu adalah bagaimana sampah dapat dikurangi sebanyak-banyaknya dari sumbernya sehingga setelah sampai di TPA. Untuk mewujudkan agar pengelolaan sampah dapat mencapai sesuai dengan yang diharapkan, perlu tahapan-tahapan sub sistem yang harus dilalui. Sub-sistem pengelolaan sampah tersebut meliputi:

- (1) Sub-sistem Timbulan sampah, (2) Sub-sistem pewadahan, (3) Sub-sistem pemindahan, (4) Sub-sistem Pengelolaan Tempat Penampungan Sementara (TPS), (5) Sub-sistem pengangkutan, (6) Sub-sistem Pengolahan antara (intermediate treatment) seperti 3R (*reduce, reuse, recycle*), dan (7) Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir.

#### 3.2 Timbulan Sampah Rumah Tangga

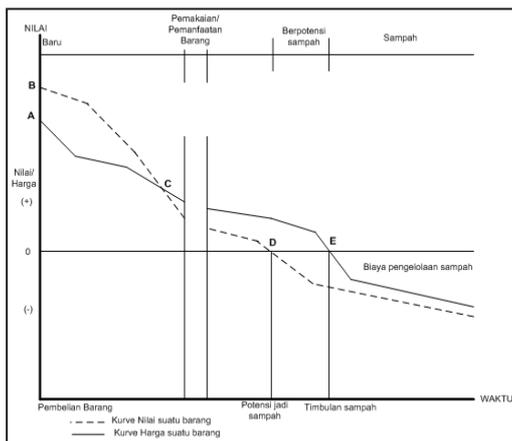
Timbulan sampah rumah tangga biasanya berasal dari hasil pembelian barang-barang keperluan sehari-hari untuk keperluan konsumsi, seperti makanan, minuman, dan keperluan rumah tangga yang lain seperti: meuble, pakaian, peralatan rumah tangga, peralatan listrik, elektronik, mainan, koran, majalah, buku, dll. Selain itu yang termasuk barang konsumsi lainnya adalah air, gas, dan listrik. Semua barang-barang tersebut merupakan masukan (*input*) kedalam rumah tangga, dan kemudian dikonsumsi/ dimanfaatkan oleh penghuni rumah tangga tersebut. Dari hasil kegiatan rumah tangga tersebut ada barang yang dimanfaatkan/ dikonsumsi, dan ada barang yang tidak dapat dimanfaatkan oleh anggota rumah tangga tersebut. Barang yang tidak dapat dimanfaatkan ini dapat diberikan kepada orang lain, dijual, atau didaur ulang, apabila masih ada sisa dan tidak dapat dimanfaatkan lagi, barang tersebut termasuk sebagai sampah yang harus dikeluarkan dari rumah tersebut. (Lihat Gambar Keseimbangan Barang dalam Rumah Tangga/Keluarga).



Gambar 1 Keseimbangan Barang dalam Rumah Tangga/Keluarga

### 3.3 Tahapan Mulai Barang Baru Sampai Menjadi Sampah dilihat Dari Manfaatnya dan Nilainya

Ketika orang hidup tentu memerlukan barang untuk memenuhi kebutuhannya baik barang maupun jasa, Salah satu pertimbangan orang membeli suatu barang, karena nilai/manfaat dari barang tersebut lebih besar dari harganya. (Lihat gambar 2, pada titik A & B) Kemudian setelah barang tersebut dipakai/ dimanfaatkan, lambat laun nilainya akan menurun hingga mencapai titik C. Di titik C ini orang mulai mengevaluasi lagi karena barang tersebut sudah berpotensi menjadi sampah. Apabila barang ini akan diteruskan untuk dimanfaatkan, nilainya akan menurun sampai suatu ketika mencapai titik D, yang berarti nilai manfaat barang tersebut sudah mencapai nilai nol walaupun kondisi barang secara teknis mungkin masih dapat dipergunakan sampai mencapai titik E. Pada kedua titik D dan E ini orang harus mulai menanggung biaya untuk pengelolaan selanjutnya, karena barang tersebut sudah menjadi sampah. Disinilah perlu adanya pengertian bagi pemilik barang untuk membayar sampah yang dihasilkan/ ditimbulkannya.



Gambar 2. Tahapan Barang mulai dari Baru, Digunakan/dimanfaatkan, Berpotensi Jadi Sampah Sampai Menjadi Sampah.

### 3.4 Potensi Nilai Ekonomi Sampah Domestik Dalam Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu

*Life Cycle Assesment (LCA)* . LCA berupaya untuk memprediksi beban lingkungan dari suatu sistem Pengelolaan Sampah Terpadu seakurat mungkin, dan memiliki dasar ilmiah atau teknis. Tetapi ada juga kajian yang tidak berdasarkan alasan ilmiah, misalnya, mengapa bahan daur ulang harus selalu lebih disukai untuk pemulihan energi. Analisa ini tidak banyak digunakan ketika kombinasi pengolahan dipilih, misalnya, apakah kompos bila dikombinasikan dengan residu hasil pembakaran akan lebih baik daripada kompos dari bahan-bahan daur ulang berasal dari residu TPA sebagai hasil penambangan. Karena yang dibutuhkan adalah sebuah penilaian secara keseluruhan dari seluruh sistem. Oleh karena itu tidak dapat membantu menilai keterjangkauan dasar-dasar ekonomi dalam sistem pengelolaan sampah domestik.

Dalam sistem pengelolaan sampah terpadu memerlukan fleksibilitas untuk merancang, mengadaptasi agar sistem dapat beroperasi dengan baik untuk memenuhi aspek sosial, ekonomi dan kondisi lingkungan yang ada. kontinuitas suplai barang dibutuhkan agar konsistensi dalam kualitas dan kuantitas seperti bahan hasil daur ulang, kompos dan energi dalam sistem pengelolaan sampah agar supaya bernilai ekonomis. Pemilihan pengelolaan sampah harus berorientasi pada pasar untuk produk yang akan dihasilkan.

Setiap menggabungkan skema hasil daur ulang, kompos atau sampah domestik ke teknologi energi harus berorientasi pada pasar, harus ada pasar untuk produk dan energi yang dihasilkan tersebut.

#### a. Potensi ekonomi sampah pada penerapan teknologi pengolahan 3R (*Reduce, Reuse, Recycling*)

Potensi nilai ekonomis sampah yang berasal dari sumber sampah berupa bahan

daur ulang (*materials recycling*) seperti: plastik, kertas, karton, karet, besi, aluminium, tembaga, logam, kayu, tulang dll. Material atau bahan yang didaur ulang ini sangat tergantung dari permintaan barang tersebut. Sedangkan keberadaan potensi kualitas dan kuantitas bahan daur ulang dipengerahui oleh komposisi dan karakteristik dari sampah yang ada. Sedangkan jumlah timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah tersebut dipengaruhi oleh jumlah sampah yang dihasilkan oleh setiap orang.

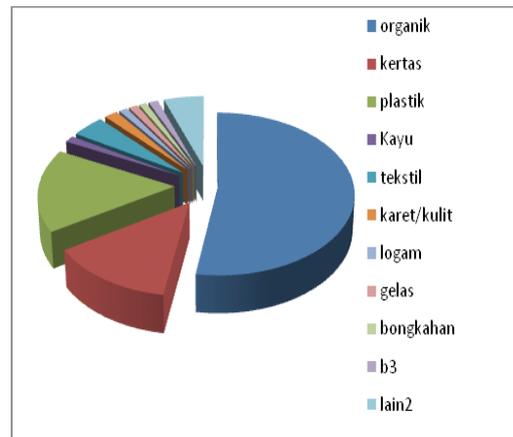
Pada Tabel 2. menunjukkan besarnya potensi bahan daur ulang masing-masing jenis sampah yang dihasilkan. Sebagai contoh potensi daur ulang sampah plastik tergantung komposisinya, plastik komposisinya 16,47% dikalikan jumlah timbulan sampah dalam suatu wilayah ( $16,47\% \times 2,39 \text{ liter} \times 0,2 \times \text{jumlah penduduk}$ ). Jumlah 2,39 liter merupakan produksi/timbulan sampah per orang per hari, sedangkan 0,2 merupakan berat jenis sampah.

Pada Tabel 2 dibawah ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan oleh Team Sampah & Limbah Padat, P3TL, BPPT tahun 2005 dengan sampel sampah dari sumbernya yang terdiri dari sampah: rumah tangga, pasar, daerah komersial (seperti pertokoan, perkantoran, rumah sakit, industri non proses), sapuan jalan, sarana umum, di DKI Jakarta.

Tabel 2. Komposisi Sampah DKI Jakarta

No.	Komponen Sampah	Komposisi (%)
1.	Organik	52,49
2.	Kertas	13,52
3.	Plastik	16,47
4.	Kayu	1,31
5.	Tekstil	4,41
6.	Karet/kulit	1,83
7.	Logam	1,15
8.	Gelas	1,20
9.	Bongkahan	1,03
10.	B3	1,29
11.	Lain-lain (pasir, tanah, dll)	5,30
	Jumlah	100

Sumber : Penelitian Team Sampah & Limbah Padat, P3TL, BPP Teknologi, 2005



Gambar 3 Komposisi Sampah di DKI Jakarta

Data pokok sampah yang utama sebagai dasar untuk menentukan teknologi dan manajemen apa yang akan digunakan selain jumlah dan komposisi sampah adalah karakteristik yang terkandung dalam sampah tersebut. Data karakteristik sampah tersebut antara lain: kandungan air, volatile, kandungan abu, C/N ratio, dan Nilai kalor.

Tabel 3. Karakteristik Sampah di DKI Jakarta

No.	Parameter	Satuan	1986	1995	2005
1.	Kandungan air	%	54	51	48
2.	Volatile	%	28	30	32
3.	Kandungan abu	%	18	19	20
4.	C/N ratio	%	32	33	35
5.	Nilai kalor rendah	Kcal /kg	1.100	1.300	1.500

Sumber : Penelitian Team Sampah & Limbah Padat, P3TL, BPP Teknologi, 2005

Karakteristik sampah secara biologi dan kimia bermanfaat untuk mengetahui potensi dan karakteristiknya sampah apabila sampah tersebut akan diolah/treatment. Apakah akan dikomposkan, dibakar dengan incinerator, gasifikasi, atau dengan cara

lain sesuai dengan teknologi yang paling menguntungkan

**b. Potensi ekonomi sampah didalam penerapan teknologi pengolahan secara biologi (*Biological Treatment*)**

Potensi ekonomi yang terkandung didalam sampah apabila menerapkan teknologi *biological treatment* dalam pengolahannya, dapat diperoleh kompos dari proses *composting* dan gas yang bermanfaat diantaranya gas *methane* dari hasil proses *biogasification*.

Untuk mendapatkan kompos dan gas yang optimal perlu adanya pemilahan sampah di sumbernya, minimal sampah organik dan sampah anorganik. Hal ini mengingat bahwa teknologi *biological treatment* memerlukan sampah organik. Hasil penelitian sampah organik sebesar 52,50% (Tabel 1) dari total sampah domestik yang ada di kota-kota metropolitan dan besar di Indonesia, dan rata-rata lebih dari 70% dari total sampah domestik yang ada di kota-kota sedang dan kecil di Indonesia.

**c. Potensi ekonomi sampah didalam penerapan teknologi pengolahan dengan pembakaran (*Thermal Treatment*)**

Potensi ekonomi yang terkandung didalam sampah apabila menerapkan teknologi penerapan dari proses dalam pengolahannya, dapat diperoleh energi hasil pembakaran sampah yang kemudian dapat menghasilkan listrik.

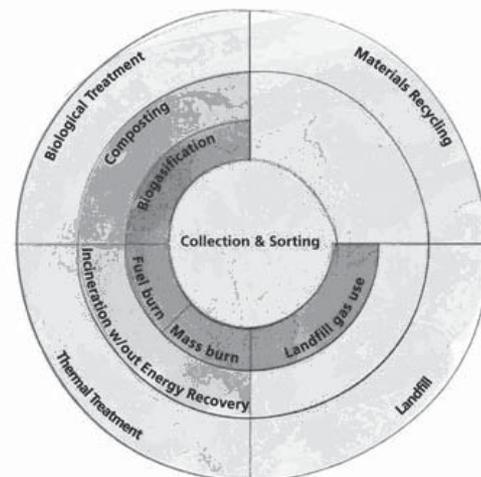
Selain menghasilkan energi dari teknologi pembakaran baik yang dimanfaatkan panasnya maupun yang tidak dimanfaatkan keduanya akan mereduksi jumlah sampah baik berat maupun volumenya sebesar 90%.

**d. Potensi ekonomi sampah didalam penerapan teknologi pengolahan dengan penimbunan akhir (*Final Disposal*)**

Sampah setelah mengalami proses

pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan pada setiap phase, sisa sampah (residu) kemudian dibuang/ditimbun di tempat penimbunan akhir (*final disposal*). Besar kecilnya residu yang dibuang ke TPA tersebut sangat tergantung dari teknologi yang dipakai dalam pengolahannya. Di tempat ini sampah masih mempunyai nilai ekonomi yang berupa kompos hasil remaining, reklamasi lahan dan gas. Gas yang dihasilkannya berupa gas *methane* ( $CH_4$ ). Potensi kompos hasil remaining, dan gas ini dipengaruhi oleh jumlah, komposisi dan karakteristik sampahnya, kemudian ditunjang dengan adanya desain TPA yang benar.

The Elements of Integrated Waste Management



Gambar 4 Sub Sistem pengolahan dan pemanfaatan outputs dalam Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu yang terlihat pada siklus hidup limbah padat domestik perkotaan, sejak saat itu menjadi limbah/ sampah (kehilangan nilai) sampai berhenti menjadi limbah dengan menjadi produk yang berguna, residu bahan TPA

atau emisi ke tanah, udara atau air. (Gambar. 5 Sistem *Input & Output* dalam Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu).

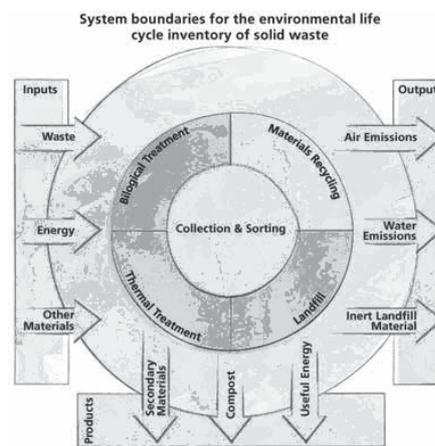
Input untuk sistem pengelolaan sampah terpadu adalah sampah, energi dan bahan mentah lain. Hasil atau produk dari sistem ini adalah produk yang berguna dalam bentuk bahan reklamasi, bahan daur ulang sebagai bahan baku sekunder, kompos, dan gas sebagai energi. Sedangkan outputs atau keluaran lain yang dikeluarkan berupa emisi udara dan air serta residu bahan TPA, serta perubahan kondisi sosial ekonomi di sekitar TPA.

Dari uraian tersebut diatas dapat disimpulkan beberapa hal seperti:

- 1) Dalam pengelolaan sampah kota perlu diterapkan sistem pengelolaan secara terpadu, dengan prinsip bagaimana sampah tersebut dapat dikurangi sebanyak mungkin dan stabil mungkin dengan mempertimbangkan nilai-nilai sosial ekonomi dan sumber daya daerah setempat.
- 2) Dalam sistem pengelolaan sampah terpadu hasil akhir selain produk yang bernilai ekonomis, ada beberapa keluaran yang harus dikelola dan memerlukan biaya, seperti emisi udara dan emisi air, serta bahan-bahan residu dari TPA apabila TPA tersebut ditinggalkan atau ditutup.
- 3) Dalam meminimisasi biaya pengelolaan sampah terpadu ada potensi produk samping yang dihasilkan seperti bahan daur ulang sebagai secondary materials, kompos, energi panas, gas dan reklamasi lahan TPA, sebagai hasil teknologi pengolahan dengan *biological treatment*, *thermal treatment*, *materials recycling*, dan *landfill*, yang kesemuanya mempunyai nilai ekonomi dan pasar.
- 4) Dengan teknologi pengolahan sampah mulai dari sumber sampah ke TPA, akan mengurangi jumlah sampah yang akan ditimbun di TPA yang sekaligus akan mengurangi biaya pengelolaannya seperti biaya

transportasi, memperpanjang umur TPA.

- 5) Dalam penerapan sistem pengelolaan sampah terpadu pemilahan sampah di sumbernya merupakan kunci utama keberhasilan dalam pengolahan antara (*intermediate treatment*) dan subsistem lainnya.



Gambar 5 Aliran Siklus Sampah, dan pemanfaatannya dengan Proses *Input Output* dalam Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu

## 5.2 Saran

Keberhasilan dalam sistem pengelolaan sampah terpadu tidak hanya aspek teknik operasional, aspek hukum peraturan, organisasi manajemen, peranserta masyarakat yang diperhatikan, namun juga aspek pendanaan yang saat ini masih sangat kurang memadai. Sehingga perlu adanya peningkatan prioritas pemerintah terhadap sistem pengelolaan sampah. Dan Setelah diketahui besaran potensi sampah yang ada, dimana sampah pada tiap tahapan pengelolaannya mempunyai nilai ekonomis. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh setiap pengelola dapat bekerjasama dengan pembisnis yang berkaitan dengan lingkungan maupun dalam proses daur ulang sampah.

### Daftar Pustaka

1. Anonim, Japan International Cooperation Agency, JICA, Tokyo, *Training and Course Integrated Solid Waste Management and Night Soil Treatment*, 1987
2. Anonim, 2005. KLH, 2009, Jakarta, *Rangkuman Isian Kuesioner Adipura*
3. Anonim, 2005, *Penelitian Produksi Sampah & Karakteristik Sampah di DKI Jakarta*, PTL-BPPT. Jakarta
4. McDougall, F, Thomas, B. and Dryer, A., 2002, *Life Cycle Assessment for sustainable solid waste management -an introduction*. *Wastes Management*, May 2002, pp. 43-45.