

PENERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN DAN PEMANFAATANNYA DALAM PENGELOLAAN SAMPAH

Bambang Sudarmanto
Jurusan Teknik Sipil Universitas Semarang (USM)
Jl. Soekarno-Hatta Semarang

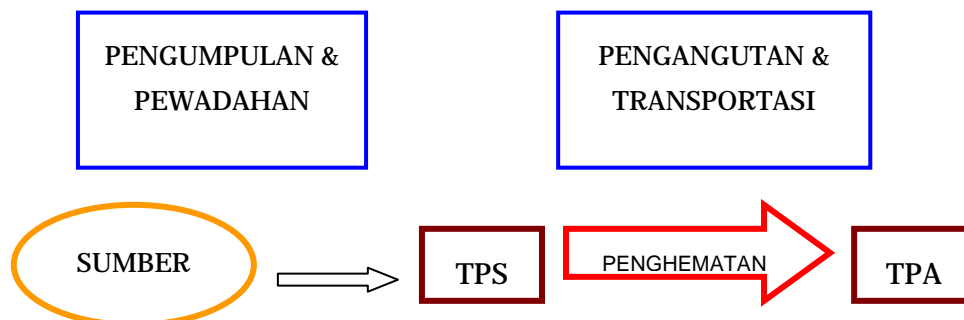
Abstrak

Salah satu untuk mengurangi jumlah sampah di perkotaan dan menunjang penerapan zero waste adalah dengan melakukan pengolahan sampah. Saat ini pengurangan/reduksi sampah hanya dilakukan melalui kegiatan pemulungan sampah (daur ulang) yang secara sporadis telah dilakukan oleh sektor informal (pemulung). Pengomposan sampah baru dilakukan dalam tahap skala kecil melalui Unit Daur Ulang dan Produksi Kompos (UDPK) yang ada umumnya terletak di TPA, sehingga merupakan beban dan tugas yang harus dilakukan oleh Pemda untuk mengangkut sampah ke TPA. Program daur ulang di Indonesia yang telah dilaksanakan di Indonesia sejak tahun 1986 baru dapat mencapai 1,8 %, kondisi ini belum cukup untuk mengurangi laju pertumbuhan jumlah sampah yang akan meningkat lima kalinya pada tahun 2020. Dengan demikian penerapan teknologi pengolahan sampah sudah waktunya untuk dimulai, sehingga sampah sisa yang harus dibuang ke lahan pembuangan akhir hanya sedikit dan penggunaan lahan pembuangan akhir lebih lama, selain itu pencemaran lingkungan dapat ditekan.

Kata kunci: teknologi pengolahan sampah, pengelolaan sampah

Pengolahan Sampah Dari Sumbernya

Pola pengelolaan sampah yang biasa dilakukan pada saat ini mengikuti skema sebagai berikut:

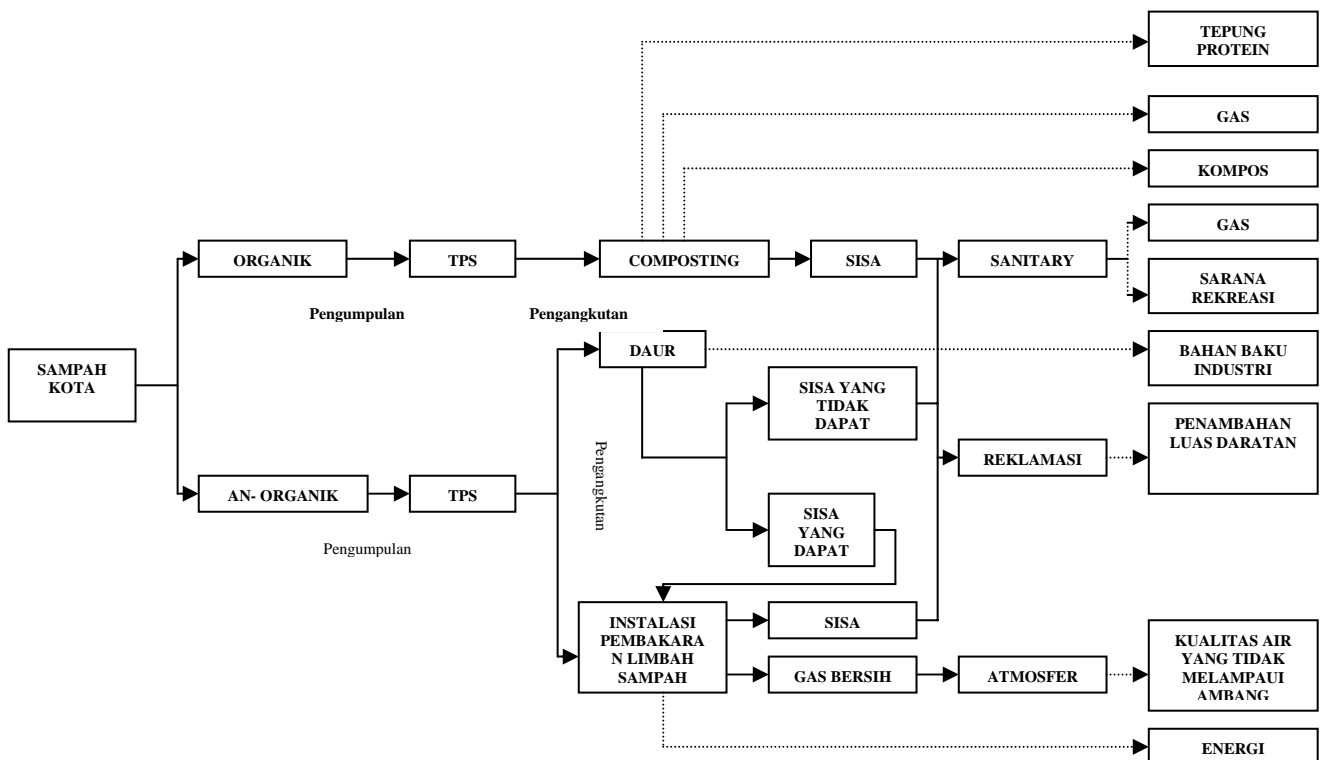


Gambar 1. Pola Pengelolaan Persampahan

Pengolahan sampah dari sumbernya akan menghemat biaya transportasi. Biaya transportasi pengangkutan sampah dari RT/RW/Kelurahan/ Pasar menuju TPA dapat dihemat sampai 80 %, bila sampah sudah bisa diolah menjadi pupuk organik pada skala kawasan. Sebagai contoh 10 truk sampah apabila dicacah dan difermentasi akan menjadi sekitar 2 truk pupuk organik. Selanjutnya, hal tersebut juga mampu menghemat biaya *Tipping Fee* TPA. Dengan berkurangnya jumlah truk sampah yang masuk ke lokasi TPA dengan sendirinya akan menghemat biaya *tipping fee* TPA karena volume sampah yang diterima TPA menjadi berkurang dan sudah dalam bentuk pupuk organik.

Teknologi Pengolahan Sampah

Secara umum penerapan teknologi pengolahan sampah perkotaan dan pemanfaatannya dapat dilihat gambar dibawah ini :



Gambar 2.

Diagram Penerapan Teknologi Pengolahan Sampah Perkotaan dan Pemanfaatannya

Ada tiga jenis teknologi yang saat ini banyak diterapkan untuk pengolahan sampah yaitu teknologi pengomposan sampah, teknologi pembakaran sampah dan teknologi daur ulang sampah.

Pengomposan Sampah

Pengomposan merupakan salah cara dalam mengolah bahan padatan organik untuk menjadi kompos yang secara nasional ketersediaan bahan organik dalam sampah kota cukup melimpah yaitu antara 70 – 80 %. Sayangnya, sebagian besar sampah kota belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai kompos. Pada dasarnya pengomposan merupakan proses degradasi materi organik menjadi stabil melalui reaksi biologis mikroorganisme dalam kondisi yang terkendali. Teknologi pengomposan sampah yang dilakukan saat ini sangat beragam ditinjau dari segi teknologi maupun kapasitas produksinya antara lain : pengomposan dengan cara aerobik, pengomposan dengan cara semi aerobik, pengomposan dengan reaktor cacing, dan pengomposan dengan menggunakan *additive*.

Kompos sebenarnya mempunyai nilai pasar yang cukup tinggi, hanya saja belum banyak orang yang mengetahui pangsa pasar yang luas. Kompos yang dihasilkan dari pengomposan sampah ini dapat digunakan untuk menguatkan struktur lahan kritis, menggemburkan kembali tanah pertanian, menggemburkan kembali lahan pertamanan, sebagai bahan penutup sampah di TPA, reklamasi pantai, pasca penambangan, dan sebagai media tanaman, mengurangi pupuk kimia.

Pembakaran Sampah

Teknologi pembakaran sampah dalam skala besar/skala kota dilakukan di instalasi pembakaran yang disebut juga dengan insinerator. Dengan teknologi ini, pengurangan sampah dapat mencapai 80 % dari sampah yang masuk, sehingga hanya sekitar 20% yang merupakan sisa pembakaran yang harus dibuang ke TPA. Sisa pembakaran ini relatif stabil dan tidak dapat membusuk lagi, sehingga lebih mudah penanganannya.

Keberhasilan penerapan teknologi pembakaran sampah sangat tergantung dari sifat fisik dan kimia sampah serta kemampuan dana maupun manajemen dari Pemerintah Daerah. Sifat fisik

dan kimia sampah yang sesuai diolah dengan teknologi ini menurut instalasi-instalasi yang sudah beroperasi terdahulu adalah nilai kalor sampah campuran antara 950 – 2.100 kkal/kg, kadar air antara 35 – 55 % dan kadar abu antara 10 – 30 %.

Pemanfaatan sisa abu hasil pembakaran ini dapat digunakan antara lain sebagai pengganti tanah penutup lahan TPA, pasca penambangan, sebagai tanah urug, sebagai campuran bahan konstruksi (batako, *paving block*, dsb), dan sebagai campuran kompos.

Teknologi ini kurang direkomendasi mengingat proses pembakaran sampah menghasilkan gas-gas yang dibuang ke udara dan bisa menyebabkan problem lain, seperti kerawanan gangguan kesehatan akibat efek samping gas-gas pembakaran tersebut. Beberapa penelitian yang dilakukan gas yang dihasilkan dari pembakaran sampah berpotensi menyebabkan karsinogenik.

Daur Ulang Sampah

Kegiatan daur ulang sampah sudah dimulai sejak beberapa tahun terakhir ini yang dilakukan oleh sektor informal. Para pemungut barang bekas yang disebut pula dengan pemulung, melaksanakan kegiatan pemungutan sampah di hampir seluruh subsistem pengelolaan sampah. Komponen sampah yang mempunyai nilai tinggi untuk dimanfaatkan kembali, berdasarkan penelitian BPP Teknologi tahun 2004, adalah sampah kertas, logam dan gelas. Presentase sampah tersebut (dari jumlah awal) yang diambil oleh pemulung adalah seperti pada Tabel berikut ini :

Tabel 1.
Prosentase Pengambilan Sampah Oleh Pemulung

No.	Komponen Sampah	%
1.	Kertas	71,20
2.	Plastik	67,05
3.	Logam	96,09
4.	Gelas	85,05

Sumber : BPPT 2004

Beberapa pemanfaatan sampah kering yang dapat dihasilkan dari pengolahan sampah untuk daur ulang dan mempunyai nilai ekonomis antara lain :

1. Sampah Kertas

Jenis kertas bekas serta produk daur ulang yang dapat dihasilkan dari hasil pengolahan kertas dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.
Produk Daur Ulang dari Hasil Pengolahan Kertas

No.	Jenis Kertas Bekas	Sumber	Produk Recycling
1.	Kertas komputer dan kertas tulis	Perkantoran, percetakan dan sekolah	Kertas komputer, kertas tulis dan <i>art paper</i>
2.	Kantong kraft	Pabrik, pasar dan pertokoan	Kertas kraft dan <i>art paper</i>
3.	Karton dan box	Pabrik, pertokoan dan pasar	Karton dan <i>art paper</i>
4.	Koran, majalah dan buku	Perkantoran, pasar dan rumah tangga	Kertas koran dan <i>art paper</i>
5.	Kertas bekas campuran	Rumah tangga, perkantoran, LPS/ TPA dan Pertokoan	Kertas tissue, kertas tulis kualitas rendah dan <i>art paper</i>
6.	Kertas pembungkus makanan	Pertokoan, rumah tangga dan perkantoran	Tidak dapat di daur ulang
7.	Kertas tissue	Rumah tangga, perkantoran, rumah makan dan pertokoan	Kertas tissue (tetapi sangat jarang yang dapat didaur ulang kembali)

Sumber : *Kajian Pengelolaan Kertas, Dep. PU, DTW, 2004*

2. Sampah Plastik

Pada umumnya sampah plastik sebagian besar dapat diolah baik menjadi produk baru ; alat rumah tangga seperti ember, bak tali plastik; digunakan kembali seperti pembungkus, pot tanaman, tempat bumbu; sebagai bahan industri daur ulang seperti pellet, biji plastik.

3. Logam

Logam yang dihasilkan dari sampah kota dapat dimanfaatkan antara lain digunakan kembali seperti kaleng susu, dijadikan produk baru, seperti tutup botol kecap, mainan, sebagai bahan tambahan atau bahan baku industri seperti industri logam.

4. Bahan lain

Bahan lain seperti, gelas, karet mempunyai prosentase yang cukup kecil dalam komponen sampah kecuali pada kasus tertentu. Oleh karena itu dalam skala kecil tidak ekonomis untuk diolah.

Aplikasi teknologi pengolahan sampah, sedikitnya dapat memberikan solusi pada permasalahan kesulitan lahan untuk TPA. Akan tetapi, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dengan matang untuk menerapkan teknologi diatas. Teknologi yang saat ini digunakan untuk pengolahan sampah skala besar, baik itu pengomposan maupun pembakaran sampah, rata-rata menggunakan teknologi yang cukup canggih, melalui sistem mekanis/hidroliis yang bekerja semi atau bahkan otomatis penuh. Instalasi pengolahan tersebut biasanya memerlukan dana yang cukup besar untuk operasi maupun investasi dan sumber daya manusia yang mempunyai keahlian tertentu.

Pengelolaan Sampah (Model Kawasan 2-5 ton/hari)

Sejalan dengan Kebijakan dan Strategi Nasional Pembangunan Bidang Persampahan yaitu ditekankan perlunya melakukan proses pengurangan volume sampah dan penanganan sampah sedekat mungkin dengan sumbernya, maka konsep ini dilakukan dengan mendirikan industri kecil daur ulang sampah di daerah kawasan melalui pemberdayaan masyarakat sekitar untuk diajak berperan aktif dalam membentuk usaha daur ulang.

Pemberdayaan masyarakat dalam industri daur ulang sampah merupakan salah satu sistem pelayanan dari, oleh dan untuk masyarakat dengan menggunakan sistem pengolahan secara terpadu yaitu menerapkan beberapa jenis pengolahan secara simultan untuk menghasilkan produk maupun bahan daur ulang.

Teknologi Pengolahan Sampah

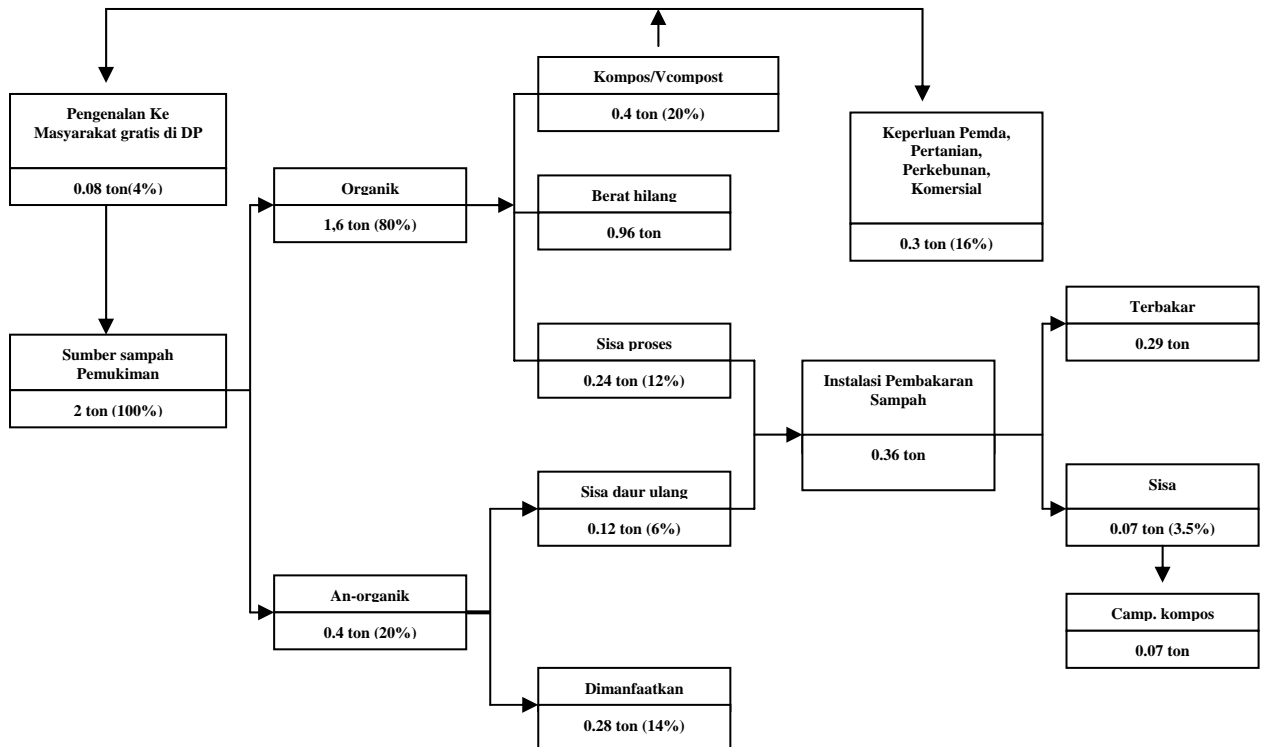
Sampah yang dihasilkan dari setiap sumber di kawasan tersebut diangkut menuju ke lokasi industri, selanjutnya dilakukan pemisahan sampah organik dan anorganik. Proses pengolahan yang dilakukan adalah pengomposan (*windrow/ vermi/additive*), daur ulang kertas, plastik dan logam. Sisa bahan yang tidak dapat didaur ulang direduksi dengan instalasi pembakaran skala kecil. Sisa abu hasil pembakaran diproses sebagai bahan konstruksi maupun campuran kompos untuk menaikkan karbon pada produk tertentu.

Dibawah ini digambarkan *material balance* pengolahan sampah secara terpadu skala kawasan dengan kapasitas 2 ton (10 m^3) sampah perhari dalam industri kecil daur ulang sampah.

Produk yang dihasilkan

Produk yang dihasilkan industri kecil daur ulang sampah skala kawasan dengan kapasitas 10 m^3 sampah adalah :

1. Kompos/*Vermi Compost* 0,4 ton/hari atau 12 ton/bln.
2. Bahan daur ulang 0,28 ton/hari atau 84 ton/bln yang terdiri dari kertas karton, biji plastik dan logam.
3. Cacing tanah sebagai reaktor sampah.



Gambar 3.
Diagram sistem pengelolaan sampah skala pelayanan
1000 KK (2 ton/hari)



Gambar 3. Mesin Pembuat Granul



Foto 4. Granul dan Pupuk Biasa

Beberapa keuntungan dan kendala dalam penerapan industri kecil dalam pengolahan sampah terpadu model kawasan antara lain :

Keuntungan :

1. Mengatasi permasalahan lingkungan yang diakibatkan oleh sampah kota.
2. Mengurangi beban Pemda dalam penanganan sampah kota.
3. Melakukan pengolahan sampah kota untuk diolah menjadi produk yang mempunyai nilai jual.
4. Mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke TPA.
5. Menciptakan usaha pengolahan sampah dalam suatu industri kecil daur ulang dan kompos.

Kendala yang dihadapi :

1. Kurang populernya kompos di masyarakat menyebabkan kompos sebagai produk utama merupakan faktor yang perlu diperhitungkan dalam tujuan komersial.
2. Telah terdapatnya mata rantai penjualan bahan daur ulang anorganik hasil pemulung.

Kesimpulan :

Dari uraian singkat diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Masalah pembuangan sampah sudah merupakan masalah yang cukup pelik bagi Pemerintah Daerah, terutama dalam penyediaan lahan untuk Tempat Pembuangan Akhir (TPA).
2. Aplikasi teknologi pengolahan sampah secara terpadu seperti teknologi tepat guna pengolahan sampah menjadi pupuk organik dapat mengurangi kebutuhan lahan TPA.
3. Penerapan industri kecil daur ulang merupakan salah satu alternatif penciptaan produk dari sampah perkotaan yang dapat dikembangkan menjadi usaha komersial yang dapat dilakukan oleh masyarakat maupun swasta dalam rangka meningkatkan pendapatan masyarakat.
4. Pengolahan sampah sedekat mungkin dari sumbernya merupakan cara yang sangat efektif dan bisa menghemat biaya transportasi pengangkutan sampah serta mengurangi biaya tipping fee.
5. Teknologi pengolahan sampah tepat guna ini akan menarik investor dan memberikan peluang untuk menanamkan modalnya dalam bisnis ini, sehingga kurangnya pendanaan pengelolaan sampah di pemerintah daerah setempat dapat di atasi.

Daftar Pustaka

- General Electric Company, 1975, *Solid waste management: technology assessment*.
Indonesia. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1995, *Almanak lingkungan hidup Indonesia*.
John D. Gunter, William Carl Jameson, 1973, *Solid waste management: economics and operation*.
Komarudin, Widya Alfisa, Endang Setyaningrum, 1999, *Pembangunan perkotaan berwawasan lingkungan*.
Luis F. Diaz, George M. Savage, Linda L. Eggerth, Larry Rosenberg, 2005, *Solid waste management*, Jilid 2, UNEP International Environmental Technology Centre, CalRecovery, Inc
Nana Rukmana D. W., Florian Steinberg, Robert van der Hoff, 1993, *Manajemen pembangunan prasarana perkotaan*, Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial (Indonesia).
Nicholas P., 2003, *Handbook of solid waste management and waste minimization technologies*, Cheremisinoff.
Ronald E. Hester, Roy M. Harrison, Royal Society of Chemistry (Great Britain), 2002, *Environmental and health impact of solid waste management activities*.
Solid Waste Management Office, 1973, *Solid waste management : a list of available literature*, United States.