



Sistem Pengelolaan Persampahan di Kota Bandung

Penulis :
Wawan D. Setiawan
Dayat Hidayat



Pusat Kajian dan Pendidikan dan Pelatihan Aparatur I
Lembaga Administrasi Negara

2015

BAB I

PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu masalah yang rumit dalam penanganannya, terutama di kota-kota besar termasuk Kota Bandung. Berbagai kebijakan tata kelola persampahan pernah dikeluarkan, tetapi tidak memberikan hasil yang sesuai, terutama baik dengan keinginan masyarakat maupun Pemerintah sendiri sebagai regulator.

Polutan sampah sangat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap polusi udara dan air, terutama sungai-sungai, tentu saja hal ini akan mengurangi derajat kesehatan masyarakat. Sebagai efek lain dari sampah adalah mengurangi keindahan dan kenyamanan kota dan banyak penyakit yang ditimbulkan sebagai akibat lain. Masyarakat Tradisional di Indonesia, termasuk Kota Bandung menggunakan Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai tempat Mandi, Cuci dan Kakus (MCK), sangat mungkin memindahkan penyakit terutama dari virologis yang dengan mudah masuk pada tubuh manusia.

Kota Bandung yang kesehariannya bergerak dinamis, apalagi sebagai Ibukota Provinsi Jawa Barat, tempat transaksi perdagangan yang bersifat besar, menengah dan *retail*, pasti salah satu dampaknya adalah sampah dari hasil kegiatan kegiatan tersebut. Sampai Kota Bandung terkenal dengan “lautan sampah”nya. Persoalan sampah di Kota Bandung memang bergerak dinamis, tidak pernah berhenti.

Oleh karena itu upaya Pemerintah Kota untuk mengatasi sampah terus berlanjut, berbagai program untuk menghilangkan Kota Bandung

sebagai Kota Sampah” terus menerus dilakukan, karena persoalan sampah khususnya di Kota Bandung selalu menjadi sorotan berbagai pihak, apalagi setelah terjadinya longsor Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Leuwi Gajah yang memakan korban cukup banyak.

Keresahan Pemerintah Kota dengan kondisi sampah semakin tinggi, begitu pula halnya Provinsi Jawa Barat di mana kantor serta SKPD nya berada di Kota Bandung. Berbagai upaya telah dilakukan seperti: dibicarakan dalam berbagai forum pertemuan untuk mengatasi permasalahan sampah, munculnya cemooan warga, sampai saat ini kegiatan tersebut masih terus berlangsung, dan mulai terlihat hasilnya mengaktifkan kembali dua TPA yang berada di kawasan Cicabe, Mandalajati dan Pasir Impun, Karangpamulang.

Tentu pengaktifan tempat tempat ini menuai reaksi masyarakat. Penyelesaian konflik dilakukan dengan Pembuatan, perbaikan jalan. Sosialisasi pada masyarakat dilakukan oleh pemerintah setempat, warga diajak mengurangi produksi sampah, khususnya produksi sampah rumah tangga, diajarkan memilah sampah Organik dan Non Organik, alat bakar sampah (Insenerator) yang dikelola masing masing TPS diberlakukan pada setiap Kelurahan dan Kecamatan.

Upaya mobilisasi pihak terkait ini langsung dipimpin Gubernur Jawa Barat. Semua pihak menyadari betapa sulitnya mengatasi masalah sampah, maka warga masyarakat bersama TNI dan pihak Swastapun akhirnya terlibat. Sampai saat ini upaya tersebut terus dilakukan sehingga mengurangi masalah penumpukan sampah di Kota Bnadung dan sekitarnya.

Namun demikian sampai saat ini Pemerintah Kota Bandung belum menemukan solusi terbaik untuk mengatasi permasalahan sampah. Upaya-upaya yang dilakukan dan dirancang PD. Kebersihan selalu mendapat tantangan yang kontroversial dari warga masyarakat.

A. PENYEBAB MASALAH SAMPAH.

1. Tatakelola sampah yang kurang baik, tidak memadai, mengakibatkan antara lain banyak timbunan sampah yang cukup banyak di berbagai titik/area tempat pembuangan sampah sementara maupun pada tempat pembuangan perumahan, perorangan/keluarga,
2. Pengetahuan/perilaku masyarakat yang belum tahu atau tidak peduli memperlakukan sampah,
3. Jumlah Penduduk Kota Bandung pada Tahun 2015 sebesar 3.141.812 orang, belum penduduk siang yang datang dari daerah sekeliling Kota Bandung yang jumlahnya sama.
4. Timbulan sampah Kg/Hari di Kota Bandung kurang lebih sebagai berikut :

a. Pemukiman	7.854.530 Kg
b. Pasar	2.041.811.403 Kg
c. Jalan	600.469 Kg
d. Komersial	651.195 Kg
e. Institusi	305.673 Kg
f. Industri	146.854 Kg

Jumlah keseluruhan sampah di Kota Bandung/hari Tahun 2015 sebesar 11.600.931 Kg. Hal ini mencerminkan diperlukan pengelolaan yang canggih baik Sumber Daya Manusia maupun peralatan yang mendukung. Sementara itu, kemampuan PD. Kebersihan Kota

Bandung untuk mengangkut sampah, baru 49,43%/hari, sehingga terdapat sisa sampah yang tidak terangkut pada setiap harinya/*carry over* dan tentu ditambah oleh hari hari berikutnya.

B. TUJUAN PENELITIAN.

Terciptanya Kota Bandun yang bersih dengan mengelola sampah dari berbagai jenis baik Organik, Anorganik maupun sampah berbahaya bagi kehidupan manusia dengan mencemari lingkungan baik udara maupun air. .

C. MANFAAT PENELITIAN.

Manfaat yag ingin dicapai, adalah adanya sinergi yang optimal antara pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan sampah dengan suatu teknologi tepatguna, sehingga terjadi *multiplier effect*. Baik terhadap sampah, maupun membua lapangan kerja yang mengoperasikan teknologi tersebut ,menghasilkan uang dari pengelolaan sampah, bukan hanya dari restribusi yang konvensional selama ini, sehingga Kota Bandung bersih dapat dicapai dalam waktu yang terukur.

D. Pertanyaan Penelitian.

Pengelolaan sampah yang sesuai dengan teknologi atau metode tepat guna, akankah menghasilkan suatu Kota Bandung yang bersih dari sampah serta meyerap atau m,enyediakan lapangan kerja.

E. TAHAPAN PELAKSANAAN PENELITIAN.

Agar tercapai hasil penelitian yang bersifat terapan, maka langkah yang dilakukan antara lain:

1. Pengambilan data melalui Elektronik,
2. Pengambilan data dan Wawancara dengan PD. Kebersihan Kota Bandung,
3. Wawancara dengan Sampel dan meminta mauskan dari Nara Sumber,
4. Penulisan hasil,
5. Pencetakan,
6. Diseminasi.

BAB II

TEORI DAN MODEL PENGELOLAAN SAMPAH

Sampah, adalah limbah yang bersifat padat terdiri atas zat organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan. Sampah umumnya adalah sisa makanan (sampah dapur), daun-daunan, ranting pohon, kertas/karton, plastik, kain bekas, kaleng bekas, debu sisa penyapuan dsb. (SNI 19-2454-1991 dalam Prayitno, 2009). Sampah adalah limbah yang berbentuk padat dan juga setengah padat, dari bahan organik maupun anorganik, baik benda logam maupun bukan logam, yang dapat terbakar dan tidak dapat terbakar, bentuk fisik benda-benda tersebut dapat berubah menurut cara pengangkutannya atau cara pengolahannya (anonim, 1986, dalam Rizaldi, 2008). Sampah adalah sesuatu bahan atau benda padat yang sudah tidak terpakai lagi oleh manusia atau benda padat yang sudah tidak digunakan lagi dan dibuang (Damanhuri, 2006).

Jika berbicara sumber sampah, dihubungkan dengan tataguna lahan, atau dapat dikatakan sumber sampah berhubungan dengan aktivitas manusia sehingga wajar jika terdapat berbagai macam klasifikasi yang dapat dikembangkan. Salvato (1972) dalam Madelan (1995) mengklasifikasi sumber sampah sebagai berikut:

1. Pemukiman (tempat tinggal atau rumah tangga),
2. Tempat umum atau perdagangan,
3. Sarana pelayanan masyarakat,

4. Industri,
5. Pertanian.(khusus utk. Daerah Pertanian/pedesaan).

Berdasarkan jenis sampah pada prinsipnya dibagi tiga bagian, yaitu:

1. Sampah padat,
2. Sampah Cair,
3. Sampah dalam bentuk Gas.

(Hadiwiyoto,S,1983, dalam Penanganan dan pemanfaatan sampah, yayasan Idayu, Jakarta), Sampah dibagi kedalam dua jenis, yaitu:

1. Sampah Organik; yaitu sampah yang mengandung senyawa-senyawa, karena itu tersusun dari unsur unsur seperti Carbon, Hidrogen (H), Nitrogen (N) dll. Umumnya sampah organik dapat terurai secara alami, misalnya sampah dari dapur yaitu sisa sayuran, sisa tepung, kulit buah dan daun,
2. Sampah Anorganik; yaitu sampah yang badan kandungannya non organik, pada umumnya sampah ini sulit terurai secara alami, contohnya kaleng, kaca,aluminium, dan logam-logam lain.

Sedangkan Sistem Pengelolaan sampah adalah suatu bidang yang berhubungan dengan pengendalian bagaimana sampah dihasilkan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan sampah yang menggunakan suatu cara yang sesuai dengan prinsip prinsip pewadahan, pengumpulan, TPS. Bila suatu kegiatan tersebut terputus atau tidak tertangani dengan baik, maka akan menimbulkan masalah pada lingkungan. Sehingga perlu tahapan sebagai berikut :

1. Pewadahan/Pemilahan.

Pewadahan adalah tempat sampah sementara sebelum sampah itu terkumpul, untuk kemudian diangkat dan dibuang. Penyimpanan atau pewadahan sampah yang bersifat sementara ini sebaiknya disediakan tempat yang berbeda untuk macam atau jenis sampah tertentu. Untuk macam sampah atau jenis sampah tertentu, yaitu sampah basah hendaknya dikumpulkan dengan sampah basah, demikian pula dengan sampah kering dan lain sebagainya hendaknya ditempatkan secara terpisah (Anonim, 1995 dalam Rizaldi, 2008). Dalam pewadahannya, sampah pada umumnya dibedakan menjadi dua, yaitu :

- a. Individual, di mana di setiap timbunan sampah terdapat tempat sampah. Misalnya di depan rumah atau pertokoan,
- b. Komunal, yaitu timbunan sampah dikumpulkan pada suatu tempat sebelum sampah tersebut diangkut.

2. Pengumpulan.

Pengumpulan adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual atau dari wadah komunal (bersama) melainkan mengangkutnya ke tempat terminal tertentu, baik dengan pengangkutan langsung maupun tidak langsung (Damanhuri, 2006). Pada umumnya pola pengumpulan sampah terdiri atas:

- a. Pola Individual langsung.

Kegiatan pengumpulan sampah dari rumah rumah/sumber sampah dan diangkut langsung ke tempat pembuangan akhir tanpa melalui kegiatan pemindahan,

- b. Pola Individual tidak langsung.

Sampah diangkut dari wadahnya dengan gerobak pengangkut sampah atau sejenisnya untuk terlebih dahulu dibawa ke lokasi

pemindahan sementara kemudian diangkut ke tempat pembuangan akhir.

c. Pola Komunal langsung.

Pengumpulan sampah dilakukan sendiri oleh masing masing penghasil sampah (rumah tangga dll,) ketempat penampungan komunal yang telah disediakan atau langsung ke Truk sampah yang mendatangi titik pengumpulan.

d. Pola komunal tidak langsung.

Kegiatan pengambilan sampah dari masing masing titik pewadahan komunal ke lokasi pemindahan untuk diangkut selanjutnya ke tempat pembuangan akhir.

3. Pengangkutan

Proses pengangkutan yang dilakukan petugas kebersihan menggunakan kendaraan seperti mobil Truk atau gerobak yang kebanyakan dimulai dari tempat pembuangan sementara (TPS) dan dapat pula dilakukan secara langsung dari sumbernya.

4. Pengolahan.

Proses pengolahan merupakan upaya mengurangi jumlah sampah sebelum diangkut ke tempat pembuangan akhir. Proses pengolahan dapat dilakukan dengan proses daur ulang yaitu pemanfaatan kembali beberapa komponen yang bisa digunakan atau dengan proses pengomposan. Konsep pengolahan sampah adalah mencegah timbulnya sampah secara maksimal dan memanfaatkan kembali sampah serta menekan dampak negatif sekecil kecilnya dari aktivitas pengolahan sampah.

Sampah merupakan konsekwensi dari adanya aktivitas manusia, setiap aktivitas manusia pasti menghasilkan buangan sampah. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi barang/material yang digunakan sehari-hari. Demikian juga dengan jenis sampah, sangat tergantung dari jenis material yang dikonsumsi, oleh karena itu pengelolaan sampah tidak lepas dari gaya hidup masyarakat.

Secara umum jenis sampah dibagi 2, yaitu organik dan sampah anorganik, sebagian besar sampah yang dihasilkan Kota Bandung merupakan sampah basah, yaitu mencakup 60-75% dari total volume sampah.

Sampah yang dihasilkan Kota Bandung merupakan sampah dari beberapa sektor, yaitu:

1. Pemukiman,
2. Daerah Komersil,
3. Industri,
4. Perkantoran,
5. Sapuan jalan.

Pengelolaan sampah di Kota Bandung masih dilakukan sederhana yaitu pengumpulan dan dibuang ke TPA. Pemilahan tidak pada tingkat rumah tangga akan tetapi di TPS dan bukan oleh petugas kebersihan, tetapi oleh pemulung sehingga tidak optimal, selanjutnya pengolahan dilakukan di TPA dengan pengolahan pembakaran dengan insinerator, pengkomposan dan daur ulang.

Sampai saat ini Pemerintah Kota Bandung masih terus berinovasi mencari solusi menangani permasalahan sampah. Permasalahan ini

menjadi krusial karena ada kemungkinan “Bandung menjadi Kota Lautan Sampah”, penyebabnya antara lain :

1. Kesadaran masyarakat Kota Bandung masih rendah, sehingga dengan tingkat kesadaran tersebut memberikan dampak yang indikatornya produksi sampah Kota Bandung terus meningkat dari 7500.M kubik/hari menjadi 8418 M kubik/hari,
2. Kemampuan pelayanan PD.Kebersihan Kota Bandung yang terbatas. Kemampuan penanganan sampah sampai saat ini oleh PD. Kebersihan masih belum optimal, hanya dapat dilayani 65%,
3. Sampah Organik merupakan komposisi terbesar dari sampah Kota Bandung. Permasalahan yang terjadi sampah yang dibuang masyarakat tidak memisahkan antara sampah Organik dan Non Organik. Hal tersebut menyebabkan pengelolaan sampah menjadi lebih sulit dan tidak efisien,
4. Lahan TPA yang terbatas, Luas Daerah Kota Bandung 16.730 Ha. Hal tersebut tempat penampungan sampah akhir yang berada di kota Bandung terbatas. Hal tersebut mengakibatkan lokasi penampungan harus ekspansi melalui kerjasama dengan daerah tetangganya. Permasalahan koordinasi merupakan permasalahan utama, apalagi jika ada konflik di masyarakat,
5. Penegakan hukum tidak konsisten. Pemerintah Kota Bandung telah mengeluarkan Peraturan Daerah Nomor 11 tahun 2005, perubahan Peraturan Daerah nomor 03 tahun 2005 tentang penyelenggaraan Keterttiban, Kebersihan dan Keindahan, pada Perda tersebut telah ada sanksi bagi masyarakat yang melanggarnya, tetapi tidak dilaksanakan dengan konsisten.

Hasil Kajian PKP2A I LAN Bandung pada tahun 2014 melakukan Penelitian tentang Persampahan yang bekerjasama dengan PD.

Kebersihan Kota Bandung, beberapa permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan sampah antara lain:

1. Adanya Keterbatasan Sumber Daya (Manusia, dana, sarana dan Prasarana),
2. Sulitnya mencari TPS dan TPA baru,
3. System pembuangan sampah di TPA masih *Open Dumping*,
4. Pendapatan retribusi belum mwnutupi biaya operasional,
5. Kesadaran dan peran aktif masyarakat dalam pengelolaan sampah yang belum optimal.

Perkiraan timbunan sampah berdasarkan jumlah penduduk menurut trend pertumbuhan Tahun 2000 sekitar sekitar 8.982,93 m³/hari dan naik sekitar dua kali lipat tahun 2010. Sementara untuk tahun 2003 dengan memperhitungkan jumlah penduduk urban adalah 35%/hari dari total penduduk rural Kabupaten Bandung, Kota Cimahi) yaitu 5.249 m³/hari atau 1312 Ton/hari.

Peningkatan volume sampah tersebut akan mengakibatkan peningkatan biaya investasi, operasional dan pemeliharaan sarana dan prasarana dalam pelayanan kepada masyarakat. Kebutuhan dana tersebut salahsatu kendala yang dihadapi Pemerintah yang dapat diatasi dengan swastanisasi atau bermitra dengan pihak swasta. Dalam hal ini potensi dan peluang pihak swasta cukup besar. Pihak swasta dapat berperan dalam pengumpulan dan pengangkutan sampah ke TPPS, serta melakukan daur ulang sampah dan produksi kompos.

Sedangkan untuk pola kemitraan, semua jenis layanan yang saat ini diberikan kepada masyarakat dapat dilakukan secara kerjasama, jika tidak akan menimbulkan permasalahan yang kompleks, antara lain dampak

pada Keindahan Kota, Daya Jual Kota sebagai daerah tujuan wisata berkurang atau tidak menarik, yang lebih penting lagi adalah terhadap Derajat Kesehatan Masyarakat, sampah akan menimbulkan berbagai penyakit, dengan adanya BPJS hal ini akan menjadi beban berat atas pembiayaan kesehatan masyarakat karena meningkatnya kunjungan masyarakat yang meningkat signifikan ke tempat rehabilitasi orang sakit, dari mulai Puskesmas sampai rumah sakit Pemerintah maupun Swasta. Keadaan akan pentingnya pengelolaan sampah pada masyarakat harus ditingkatkan, jika tidak, maka penambahan orang sakit akan terus meningkat. Disinilah Manajemen persampahan menjadi strategis.

Teknologi penunjang yang akan membantu pengelolaan sampah perlu dikembangkan dan digalakkan, dengan harapan akan mengurangi tumpukan sampah, lebih jauh akan memberikan nilai tambah bagi kehidupan masyarakat. Mungkin perlu ada semboyan “Sampah adalah sahabat Masyarakat” dimana masyarakat memperlakukan sampah akan dengan baik dan benar dalam arti memberikan nilai tambah dan atau manfaat bagi masyarakat itu sendiri.

Human Ecology Mode (disarikan dari Jurnal Ekosains/Vol.6 No.3, November 2014), lingkungan sangat dipengaruhi oleh kegiatan makhluk hidup terutama manusia. Dari proses produksi dan konsumsi manusia akan menghasilkan bahan buangan berupa sampah, sampah yang dihasilkan sebagian dapat didaur ulang sebagai bahan baku proses produksi dan konsumsi, sebagian lagi dapat direduksi ke alam, kembali ke lingkungan natural.

Dalam “*Recirculation Cycle*”, bahan buangan dari hasil produksi dan konsumsi yang berupa sampah padat dipergunakan kembali sebagai bahan baku, sebagian yang tidak dapat dikontrol akan masuk kedalam

sistem *Natural Environment* yang akhirnya akan menjadi bahan pencemar lingkungan. Berdasarkan Undang Undang Nomor 18 tahun 2008, paradigmanya diubah, sebagai berikut:

Bahwa sampah harus ditekan dan maksimal dihilangkan akibat yang ditimbulkannya, di mana pada paradigma lama, sampah, dikumpul, dibuang baik ke TPS maupun ke TPA. Untuk Paradigma baru maka sampah dijadikan sumber produksi baru, dalam arti sampah apapun harus di "*Reduce*". Daur ulang yang memberikan manfaat pada lingkungan secara positif dan pada manusia itu sendiri. Satu kata kunci yang dijadikan acuan adalah "Sampah harus dimanfaatkan dan menjadi tambahan pendapatan".

Suatu yang khas di Kota kota besar di Indonesia bahwa sampah selalu terkait dengan pola pemukiman penduduk yang miskin. Kenaikan jumlah penduduk karena migrasi masuk ke perkotaan, meningkatnya tingkat kesejahteraan merubah pola hidup suatu keluarga ke arah yang lebih konsumtif, artinya yang dikonsumsi meningkat, maka sebagai akibatnya, limbah yang dihasilkan perorang, pengeluaran meningkat.

Sampah yang tidak terangkut oleh pengelola ini yang menjadi masalah, dan hal ini hari demi hari berakumulasi, maka masalah yang timbul dari sampah yang semakin menumpuk dan semakin membusuk bagi jenis Organik. Pengelolaan yang konvensional ini yang memiliki dampak negatif, baik bagi manusia itu sendiri maupun bagi lingkungan hidup (ekosistem).

Paradigma baru, yang dinaungi Undang undang tersebut harus dijadikan dasar baru menuju kepada paradigma baru seperti dijelaskan di atas. Berdasarkan Undang undang Nomor 8 Tahun 2008, salah satu jenis sampah yang dikelola terdiri atas sampah rumah tangga, yaitu berasal dari

kegiatan sehari-hari rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik, sampah sejenis rumah tangga, yaitu sampah yang bersal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, kawasan sosial, kawasan umum dan lain lain. Dari permasalahan yang ditimbulkan oleh sampah tersebut, oleh karena itu perlu dan harus dikembangkan “Kewirausahaan berbasis sampah”, dimana unit pengelola tersebut bergerak untuk mengelola dan mengolah sampah baik Organik maupun non Organik.

Menurut Undang Undang Nomor 18 tahun 2008 sampah adalah “sisa kegiatan sehari hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat”. Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi penanganan sampah yang ditujukan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumberdaya. Sampah didasarkan pada “sumbernya, “jenis “dan” bentuk”. Di dalam Paradigma baru pengelolaan sampah bukan sekedar Pengumpulan, Pengangkutan dan Penimbunan di TPA, tetapi menjadi 4P yaitu, pengurangan volume sampah dengan mengelola sampah menjadi produk yang berguna dan perlu difikirkan dan dipraktikkan secara konsisten, antara lain dengan Prinsip Pengelolaan sampah berbasis masyarakat, yaitu, mengurangi (*Reduce*), Menggunakan kembali (*Reuse*) dan mendaur ulang (*Recycle*).

Sampah yang bersifat spesifik antara lain adalah sampah Rumah Sakit, dalam “Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol.3, Juli 2006” dinyatakan pengelolaan sampah padat medis dan non medis Rumah Sakit sangat dibutuhkan bagi kenyamanan dan kebersihan karena dapat memutuskan mata rantai penyakit menular, terutama infeksi nosokomial. Di samping itu sampah medis dan non medis dapat menjadi sarang berkembang biaknya kuman dan vector penular penyakit seperti lalat,kecoa, nyamuk maupun

tikus. Partikel debu dalam sampah dapat menimbulkan pencemaran udara yang dapat menyebarkan kuman penyakit dan kontaminasi peralatan medis dan makanan (Azwar, 1966: Ditjen PPM dan PLP). Seperti disebutkan di atas bahwa menurut Undang-undang 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan sampah beserta Peraturan Pemerintah Nomor 81 tahun 2012 mengamanatkan perlunya perubahan paradigma yang mendasar dalam pengelolaan sampah yaitu paradigma kumpul, angkut dan buang menjadi pengelolaan yang bertumpu pada pengurangan sampah dan penanganan sampah. Pengurangan sampah bermakna agar seluruh lapisan masyarakat, baik Pemerintah, Dunia Usaha dan Masyarakat sendiri melaksanakan timbunan sampah, pendaurulangan dan pemanfaatan kembali sampah yang dikenal dengan sebutan *Reduce*, *Reuse* dan *Recycle* (3R) melalui upaya yang cerdas, efisien dan terprogram.

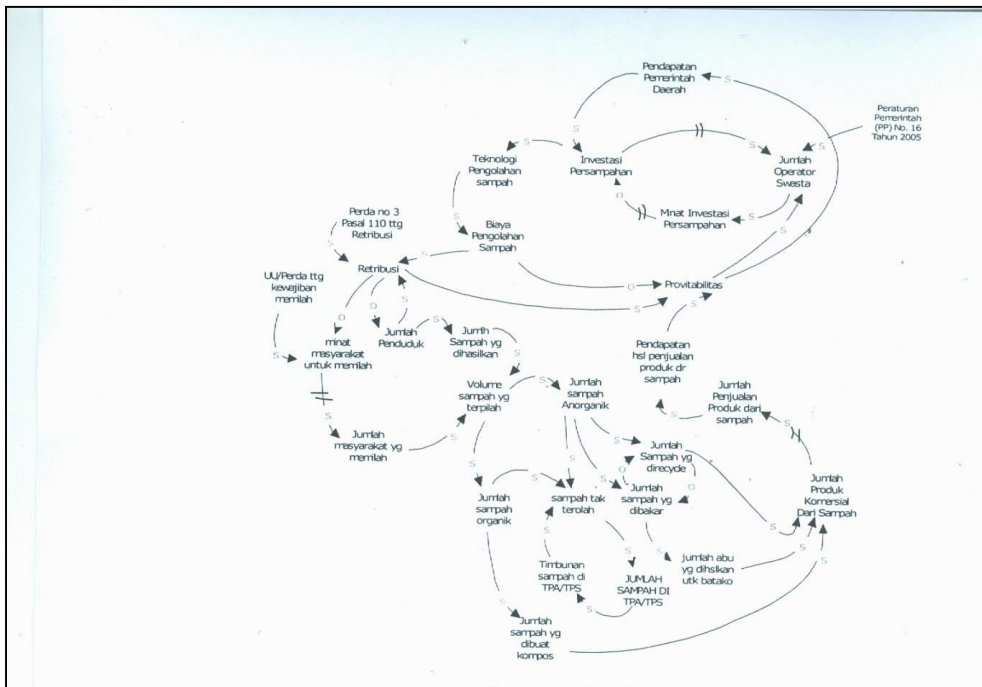
Upaya 3R menghadapi kendala yang cukup besar, yaitu masih rendahnya kesadaran masyarakat untuk “memilah” sampah. Salah satu solusi dari berbagai solusi yang bisa dilakukan adalah melalui pengembangan “Bank Sampah” yang merupakan kegiatan masyarakat yang bersifat “*Social Engineering*” yang mengajarkan masyarakat untuk memilah sampah serta menumbuhkan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah secara bijak, yang pada gilirannya akan mengurangi sampah yang diangkut ke TPA. Pembangunan Bank Sampah ini harus menjadi momentum awal membina kesadaran kolektif masyarakat untuk memulai memilah, mendaur ulang dan memanfaatkan sampah, karena sampah memiliki nilai jual yang cukup baik, sehingga pengelolaan sampah yang bersifat yang berwawasan lingkungan menjadi budaya baru Indonesia.

Bank sampah dapat berperan sebagai “*Dropping Point*” untuk produsen untuk produk dan kemasan produk yang masa pakainya telah usai, sehingga sebagian tanggung jawab pemerintah dalam pengelolaan

sampah juga menjadi tanggung jawab masyarakat, Dengan pola ini, diharapkan volume sampah yang harus dibuang ke TPA berkurang secara signifikan. Penerapan 3R sedekat mungkin dengan sumber sampah juga sekaligus menyelesaikan masalah sampah secara terintegrasi dan menyeluruh sehingga tujuan akhir Kebijakan Pengelolaan sampah Indonesia terutama di Kota kota besar dapat dilaksanakan dengan baik.

Suatu ilustrasi dengan pengelolaan sampah seperti ini dapat digambarkan sebagai berikut : Bulan Februari 2012 dibuat 471 Bank Sampah, jumlah penabung sebanyak 47.125 Orang, jumlah sampah yang terkelola 755.600 Kg./bulan dengan nilai perputaran uang sebesar Rp.1.648.320.000,00 per bulan. Angka statistik ini meningkat menjadi 886 Bank Sampah berjalan sesuai data bulan Mei 2012, dengan penabung sebanyak 84.623 orang dan jumlah sampah yang terkelola sebesar 2.001.788 Kg/bulan menghasilkan uang sebesar RP.3,182.281.000,00/bulan.(Profil Bank Sampah 2012, Kementerian Lingkungan Hidup, Jakarta}.

Model Pengolahan Sampah (Isti.et.al,UI,Depok,2009, Jurnal Teknik Industri, Vol.11,No.2, Desember 2009) sebagai jalan keluar dari timbunan sampah yang kotor dan tidak menyehatkan, beberapa faktor yang mempengaruhi timbunan sampah, hal ini diperlukan untuk pembuatan "*Causal Loop*" yang selanjutnya akan menjadi dasar kerangka fikir dalam pembuatan model pengelolaan sampah. Model pengelolaan sampah dibuat dengan menggunakan bantuan perangkat lunak "Powersim". Model ini dibuat berdasar alternatif pengelolaan sampah, yaitu: recycle (daur ulang), Landfill, pengomposan dan incenerator (pembakaran).



Gambar 2.1

Causal Loop Model Pengolahan Sampah

Diagram ini meliputi unsur (system proses Discriptors) dan panah, yang dikenal sebagai sebagai mata rantai “causal”, yang menghubungkan beberapa unsur bersama-sama, hubungan causal antara satu unsur dengan unsur yang lain adalah “positif” jika perubahan ini bersifat bersamaan, artinya jika A meningkat, maka menyebabkan peningkatan B, atau sebaliknya. Hubungan ini disebut juga dengan “*opposite direction*”(Deaton,2000).

Pada penelitian ini faktor-faktor yang dipilih lebih dititikberatkan pada metode pengolahan sampah. Peningkatan Jumlah Penduduk yang dibarengi dengan peningkatan jumlah sampah akan mempengaruhi jumlah sampah yang harus dipilah agar proses pengolahan lebih mudah, baik

berdasarkan jenis sampah (sampah organik dan anorganik) maupun manfaatnya (untuk recycle, kompos dan sebagainya}.

Sebagai alternatif pengolahan, Recycle memanfaatkan sampah organik, dan proses ini hanya menunda atau mencegah material sampah anorganik menumpuk di TPA, sedangkan kompos memanfaatkan sampah organik dan mampu mereduksi sampah sebesar 62,5% dari total sampah (jumlah sampah Organik dan anorganik). Pembakaran atau Incenerator dapat mereduksi 84% dari total sampah, dan abu hasil pembakaran dapat dimanfaatkan untuk pembuatan "Batako", Proses ini dapat menekan laju timbunan sampah di TPA.

Produk yang mempunyai nilai komersial dapat dijual dan menghasilkan profit sebagai masukan bagi pihak pengelola baik Pemerintah Daerah maupun pihak Swasta. Hal ini dapat merangsang minat swasta untuk menginvestasikan dananya dalam hal pengadaan teknologi baru pengolah sampah. Pengelaan sampah membutuhkan biaya operasional seperti gaji tenaga kerja, Biaya operasional ini akan mengurangi profit yang didapat (Prakosa,2003).

Model pengolahan sampah antara lain ;

1. Pengolahan sampah dengan *Landfill*,

Pada Landfill sebenarnya sampah tidak dimusnahkan secara langsung, namun dibirkan membusuk menjadi bahan organik. Metode penumpukan bersifat murah dsn sederhana, tetapi menimbulkan risiko, antara lain; ber5jangkitnya penyakit menular, menyebabkan pencemaran (terutama bau dan kotoran) (Kholil, 2006).

2. Pengolahan sampah dengan *Recycle*

Merupakan salah satu strategi pengolahan sampah padat yang terdiri atas pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk/material bekas pakai. Proses *Recycle* dipengaruhi oleh faktor fraksional (presentase) kemampuan memilah, waktu pengiriman dan waktu pengolahan. Sifat dari *Recycle* adalah menunda penumpukan sampah yang sifatnya Anorganik, maka lambat laun hasil atau produknya akan menjadi sampah kembali. Sampah anorganik yang kurang lebih berjumlah 44% jika *Recycle* sampah sebesar 25% dari jumlah sampah yang akan ditambah dengan peran pemulung yang melakukan pengangkutan untuk *Recycle* secara informal sebesar 5 ton/bulan/orang, diasumsikan delay 6 bulan, maka proses *Recycle* mampu menekan masuknya sampah yang dihasilkan masyarakat.

3. Pengolahan Sampah dengan Kompos.

Pengolahan sampah dengan pengomposan merupakan cara penumpukan sampah pada lubang kecil dalam jangka waktu tertentu untuk menghasilkan pupuk yang alamiah atau proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme terhadap buangan organik yang “Biodegradable” (Subandi, 2006), pemanfaatannya dapat membantu Kota yang mempunyai program hutan Kota, selain itu, lokasi tanam yang semakin berkurang di rumah rumah masyarakat membutuhkan media tanam lain sebagai penyubur tanaman. Hasil pengomposan dapat dipergunakan sebagai unsur hara untuk penanaman dalam pot. Kompos yang terbuat dari sampah organik dapat pula berfungsi untuk mereduksi timbunan sampah.

Mengingat hampir sebagian sampah yang dihasilkan masyarakat adalah sampah organik, maka pembuatan kompos akan mengurangi suplai ke TPA, sama halnya dengan Recycle, pengomposan juga membutuhkan pemilahan. Perbedaan hasil ataupun produk produk pengomposan ini tidak kembali menjadi sampah.

4. Pengolahan sampah dengan *Incenerator*

Cara ini mampu mengurangi timbunan sampah lebih dari 50%, metode ini dapat dilakukan hanya untuk sampah yang dapat dibakar habis. Harus diupayakan jauh dari pemukiman untuk menghindari pencemaran (asap dan bau) dan kebakaran. Pembakaran sampah menghasilkan “dioksin”, yaitu ratusan jenis senyawa kimia berbahaya, yang mampu memperpanjang zona Landfill dari 2 tahun menjadi 4,5 tahun. Inceneracy dipengaruhi oleh beberapa faktor

seperti waktu pengiriman dan fraksional atau presentase pembakaran.

Kecepatan pengolahan sampah ini akan mengurangi beban penumpukan sampah di TPA. Jika banyak sampah yang diolah, maka akan mengurangi sampah yang lama pula zona yang akan dipakai sebagai wadah *Landfill*. Berbeda dengan *Recycle* dan Pengomposan yang hanya bisa dilakukan terhadap sampah anorganik atau organik saja, Incenerator dapat dilakukan terhadap kedua jenis sampah tersebut, kecuali unorganik yang bersifat logam dan kaca, karena itu penurunan jumlah sampah ke TPA dengan “Incenerator” cukup signifikan.

Tabel 2.1
Skenario Pengolahan Sampah pada kondisi Normal dan Baru.

Alternatif Pengolahan	Variable	Kondisi Normal	Kondisi baru
Recycle	Waktu Daurulang	0,25 Bulan	0,25 Bulan,
	Waktu Simpan untuk Recycle	0,5 Bulan.	0,25 Bulan,
	Kapasitas pe-mulung/orang	0,01	0,01
	Fraksional daur Ulang	0,04	0,44
Kompos	Waktu produksi Kompos	1 Bulan	0,25 Bulan
	Fraksional Kompos	55%	55%
Inceneracy	Fraksional Incenerator	84%	84%
	Waktu Pengiriman	0,25 Bulan	0,25 Bulan.
Recycle, kompos dan Inceneracy	Waktu Produksi - Kompos	1 Bulan	0,25 Bulan
	Waktu daurulang	0,25 Bln.	0,25 Bulan
	Waktu Suplai utk., Recycle	0,5 Bulan	0,5 Bulan
	Fraksional Daur-	2%	2%

	Ulang		
	Fraksional Kompos	13%	0,13%
	Kapasitas Pemulung/Orang	0,01	0,001
	Fraksional Incenerator	84%	0,84%
	Waktu Pengiriman	0,25 Bulan	0,25 Bln.
Recycle Kompos	Waktu Produksi Kompos	1 Bulan	0,25 Bln
	Waktu Daurulang	0,25 Bulan.	0,25 Bln
	Fraksional Kompos	55%	55%
Recycle dan Inceneracy	Waktu Daurulang	0,25 Bulan	0,25 Bln
	Waktu Supply utk.Recycle	0,5 Bulan	0,25 Bln
	Fraksional Daurulang	0,15	0,15
	Fraksional Incenerator	84%	84%
	Waktu Pengiriman	0,25 Bulan.	0,25 Bln.
Recycle dan Kompos	Waktu Prod.Kompos	1 Bulan.	0,25 Bln.
	Waktu Daur ulang	0,25 Bulan.	0,25 Bln
	Waktu Supply utk-Recycle	0,5 Bulan	0,5 Bln
	Fraksional Daur Ulang	30%	44%
	Fraksional Kompos	55%	55%
Recycle dan Inceneracy	Waktu Daur ulang	0,25 Bulan	0,25Bln
	Waktu Supply dan Recycle	0,5 Bulan.	0,25 Bln
	Fraksional Daurulang	0,15	0,15
	Fraksional Incenerator	84%	84%
	Waktu Pengiriman	0,25 Bln.	0,25BI
Kompos dan Inceneracy	Waktu Prod.Kompos	0,25BI	1 bulan
	Fraksional Kompos	15%	15%
	Kapasitas pemulung/org	0,01	0,01

	Waktu Incenerator	84%	84%
	Waktu Pengiriman	0,25 Bln	0,25Bl

Sumber:

Tabel 2.2

Proyeksi Tingkat Penurunan Sampah di TPA
pada Kondisi Normal dan Baru

Alternatif Pengolahan	Prosentase pengurangan Sampah Normal	Prosentase pengurangan sampah baru
Recycle	20,0	30,4
Kompos	21,6	52,2
Inceneracy	62,1	66,1
Recycle, Kompos dan Inceneracy	63,8	66,1
Recycle dan Kompos	22,8	63,0
Recycle dan Inceneracy	64,5	66,0
Kompos dan Inceneracy	65,8	66,0

Sumber:

Apabila menggunakan analisis seperti tersebut, berdasarkan aspek sosial, ekonomi, lingkungan dan teknologi, dapat diterapkan di Kota Bandung. Selanjutnya dengan menggunakan aspek di atas dengan masing-masing 4 alternatif (*Recycle*, *Kompos*, *Landfill* dan *Incenerator*), menggunakan pembobotan dengan perangkat lunak “*Expert Choice*”, memperlihatkan bahwa aspek sosial mempunyai preferensi yang paling tinggi (53,8%), diikuti dengan aspek Lingkungan (26%), ekonomi (14,3%) dan Teknologi (5,9%), Adapun skala prioritas alternatif pengolahan sampah

yang tertinggi adalah Pengkomposan (42,5%), *Recycle* (30,2%), *Incenerator* (21,5%) dan *Landfill* (5,8%). Seperti disebutkan di atas, apakah model model seperti tersebut memiliki keberartian yang tinggi bagi kebersihan Kota dan penciptaan lapangan kerja baru, harus dibuktikan dengan data yang akan disajikan pada bagian atau Bab selanjutnya.

Munculnya Bank Sampah sebagai upaya penerapan dari Undang undang Nomor 18 Tahun 2008, merupakan suatu cara pengelolaan sampah dalam aksi nyata melalui gerakan 3R (*reduce, reuse, recycle*) dengan melibatkan langsung masyarakat. Untuk Pemerintah sendiri, Bank Sampah menjadi langkah awal yang baik untuk melakukan pemberdayaan masyarakat dalam memperlakukan sampah sebagai sesuatu yang mempunyai nilai guna dan manfaat. Dalam Buku Bank Persampahan Indonesia 2012, yang diterbitkan Kementerian Lingkungan Hidup RI, terlihat statistik perkembangan Bank Sampah bulan Februari 2012 adalah 471 buah yang sudah berjalan, dengan jumlah penabung 47.125 orang dan jumlah sampah terkelola 755.600 Kg/bulan dengan nilai perputara uang sebrsar Rp. 1.648.000,00/bulan. Angka statistik ini meningkat menjadi 886 buah Bank Sampah berjalan sesuai dengan data bulan Mei 2012, dengan jumlah penabung 84.623 orang dan jumlah sampah yang terkelola sebesar 2.001.788 Kg/bulan serta menghasilkan uang sebesar Rp.3.182.281.000,00/bulan. Statistik ini meliputi region Jawa dan Kalimantan (Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup RI).

Terdapat alternatif lain untuk pengelolaan sampah yaitu menggunakan "*Analitic Network Process*" (ANP) dan "*Benefit Opportunities Cost Risk*" (BOCR). Tujuannya untuk mendapatkan peringkat prioritas dari alternatif sebagai acuan dalam pengambilan keputusan. (Herdono,2007, Pemilihan Alternatif Pengelolaan Sampah, Universitas Trisakti, Jakarta).

Proses analisis keputusan membutuhkan adanya kriteria sebelum memutuskan pilihan dari berbagai alternatif yang ada. Kriteria menunjukkan definisi masalah dalam bentuk yang konkrit dan kadang-kadang dianggap sebagai sasaran yang hendak dicapai. Analisis atas kriteria penilaian dilakukan untuk memperoleh seperangkat standar pengukuran, untuk kemudian dijadikan sebagai alat dalam membandingkan berbagai alternatif.

Sebagai inisiator pembentukan Komite Lingkungan UNESCO bersama dengan Yayasan Kirai (LSM Lingkungan) menyelenggarakan pelatihan pelatihan daur ulang sampah skala rumah tangga, untuk melakukan pengembangan kegiatan pengelolaan sampah, sejak tahun 2001, UNESCO meminta bantuan kepada Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan BPPT untuk melakukan pembinaan yang berkelanjutan dari aspek teknologidan manajemen persampahan.

Pada tahun-tahun terakhir, kegiatan utama dari pengelolaan sampah adalah “Pengkomposan”. Sedangkan kegiatan lanjutannya adalah penanaman tanaman obat dan penghijauan lingkungan. Produk kompos dijadikan pupuk tanaman di kebun tanaman obat, di pot-pot dan halaman masing masing warga. Kegiatan ini dilakukan di Kelurahan Banjarsari DKI Jakarta sebagai proyek percontohan. Sistem pengelolaan sampah sama dengan teori di atas yaitu melalui Prinsip 4R Reduce/hemat pemakaian, Reuse/guna ulang, Recycle/Daur ulang dan Replant/Tanam kembali.

Secara garis besar sistem pengelolaan sampah yang berasal dari rumah dan pekarangan dipilah oleh warga sesuai dengan peruntukannya. Sampah yang tidak dimanfaatkan dikumpulkan di dalam wadah di depan rumah warga untuk diangkut dan dibuang ke TPS oleh petugas kebersihan. Sampah sampah yang masih memiliki nilai jual diambil dan dikumpulkan oleh para pemulung. Sistem pemilahan dengan kesadaran tinggi untuk memilah sampah organik dan anorganik. Sampah Organik yang berasal dari dapur atau pekarangan diolah menjadi kompos. Produk kompos digunakan

sebagai media tanaman. Sampah Kertas Juga sudah mulai dimanfaatkan untuk di daur ulang menjadi "*art paper*" oleh Karang Taruna. Kotak dan plastik bekas wadah minuman digunakan sebagai pot pembibitan tanaman obat dan bunga. Sementara sampah yang tidak terolah dibuang ke dalam tempat sampah yang berada di depan rumah masing masing warga. Sistem pewadahan sampah bahannya beragam, sekitar setengah dari jumlah keseluruhan wadah sampah terbuat dari batu bata dan semen dengan volume tampung 0,5m³ sedangkan wadah sampah lainnya terbuat dari drum, kantong plastik dan lain lain.

Sistem ini secara Estetis, teknis dan lingkungan masih perlu disempurnakan. Untuk itu UNESCO pada Bulan Juli 2001 mengadakan kontes pembuatan tempat sampah yang baik ditinjau dari segi teknis, estetika dan kesehatan lingkungan. Dari kontes tersebut dipilih empat pemenang (ke satu tidak ada, kedua, ketiga, harapan I dan II). Tempat sampah yang memenangkan juara ke-2 merupakan tempat sampah komunal berbentuk kapal selam terbuat dari drum bekas. Pintu masuk sampah terletak pada bagian atas dan pintu keluar terletak dibagian samping. Tempat sampah juara ke 3, terbuat dari plat metal berbentuk kotak pos dengan tinggi 170 cm dan volumenya 25 liter. Pintu masuk sampah terletak di bagian muka sedangkan pintunya terletak di bagian belakang.

Sistem pengangkutan dan pembuangan, sampah sampah warga diangkut secara reguler antara jam 7 sampai jam 10 pagi dengan gerobak sampah dekati 3 hari sekali oleh petugas kebersihan untuk dibuang ke TPS. Iuran kebersihan untuk pengangkutan dan pembuangan berkisar antara Rp.2.000 sampai dengan Rp.15.000,00 per bulan per kepala keluarga. Makin banyak anggota keluarganya, semakin tinggi iurannya.

UNESCO menggunakan 4 cara pengomposan yaitu;

1. Pengomposan secara aerobik di dalam wadah,

2. Pengomposan secara Anaerobic atau tertutup di dalam tanah,
3. Pengkomposan dengan Vermicomposting, dan
4. Pengomposandengan EM4.

Pengomposan secara Aerobic dilakukan didalam wadah wadah bekas, seperti ember, kotak kayu atau drum bekas, sampah daun atau sampah dapur sebelum dimasukan kewadah dicacah dahulu. Setealah itu dimaskan ke dalam wadah secara berlapis lapis bersama dengan campuran tanah, pasir atau dolomit, proses pengkomposan berlangsung 2 bulan atau lebih.

Pengkomposan dengan cara Anaerobik dilakukan di dalam tanah dilapisi dengan penutup plastik sehingga oksigen tidak bisa masuk. Cara pengomposan ini lebih lama dari pengomposan Aerobik. Pengomposan dengan cara Vermicomosting menggunakan cacing sebagai mesin biologis pengurai sampah. Cacing dari jenis *Limbricusrubellus* ditemukan di dalam media sampahselama satu bulan lebih sebelum kompos dapat dipanen.

Pengomposan dengan cara EM4 dilakukan seperti pengomposan dengan sistem Aerobic hanya saja diberi cairan EM4 suatu cairan yang mengandung nutrisi dan microba tertentu. Produk komposnya umumnya digunakan sebagai media tanaman bunga, obat obatan, pohon. Tanaman obat yang berhasil dikoleksi berjumlah 150 Jenis.

Seiring dengan permasalahan sampah, masalah air limbah baik limbah domestik maupun industri sampai saat ini masih menjadi masalah yang serius. Di dalam pengolahan air limbah, khususnya yang mengandung pencemar senyawa organik, teknologi yang dipergunakan sebagian besar menggunakan aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan senyawa pencemar organik tersebut dengan proses biologis. Proses pengolahan air limbah secara biologis tersebut dapat dilakukan pada kondisi aerobik (dengan udara), kondisi anaerobik (tanpa udara) atau kombinasi keduanya. Proses biologis aerobik biasanya digunakan untuk air limbah dengan beban

BOD yang tidak terlalu besar, sedangkan proses biologis anaerobik digunakan untuk pengolahan limbah dengan beban BOD yang sangat tinggi.

Namun demikian tidak seluruh limbah cair dapat sepenuhnya dilakukan dengan proses biologis. Beberapa limbah organik yang sulit diurai membutuhkan kombinasi antara proses kimia dan biologis, seperti penghilangan warna pada limbah tekstil atau pengolahan limbah kosmetik yang banyak mengandung alkohol. Pada kondisi limbah yang demikian, dilakukan terlebih dahulu proses kimia untuk proses koagulasi dan flokulasi atau penyederhanaan bentuk ikatan atau penghilangan unsur-unsur yang bersifat toksik untuk kehidupan biologi (bakteri pengurai limbah). Di dalam sampah *Reduce* merupakan prinsip pengolahan sampah yang paling tinggi.

Dengan menerapkan prinsip *Reduce* peran teknologi sangat dominan, yaitu dalam mencari dan menciptakan produk yang lebih ramah lingkungan yang minim sisa yang akan tidak digunakan. Produk ramah lingkungan merupakan produk yang tidak menyisakan sampah atau mencegah terjadinya sampah. Produk ramah lingkungan dapat berupa:

1. Produk yang dapat terurai secara alamiah,
2. Produk yang berumur panjang sehingga tidak cepat menjadi sampah,
3. Produk yang dapat di daur ulang,
4. Produk yang dapat digunakan untuk hal lain misalnya bahan bakar,
5. Produk yang dalam pembuatannya tidak menciptakan banyak limbah.

Dalam tingkatan masyarakat sebagai pengguna produk, maka upaya pencegahan sampah dengan cara menggunakan kembali satu jenis produk secara berulang. Prinsip *Reused* telah diterapkan oleh beberapa produsen seperti dengan prinsip isi ulang (*refill*). *Reused* merupakan sistem pencegahan terjadinya sampah dalam tingkat masyarakat. Menggunakan barang yang sudah tidak sesuai fungsinya untuk fungsi yang lain

merupakan cara memperpanjang umur produk dan mencegahnya menjadi sampah. Recycle merupakan hirarkhi terendah dalam upaya mengurangi sampah.

Pengukuran timbulan sampah dapat menggunakan metodologi yang sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan yaitu dengan *sampling*.

Cara pengerjaan pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah sebagai berikut:

- a. Membagikan kantong plastik yang sudah diberi tanda kepada sumber sampah sehari sebelum dikumpulkan,
- b. Mencatat jumlah masing masing penghasil sampah,
- c. Mengumpulkan kantong plastik yang sudah terisi sampah,
- d. Mengangkut seluruh kantong plastik ke tempat pengukuran,
- e. Menimbang kotak pengukur,
- f. Menuang secara bergiliran contoh tersebut ke kotak pengukur 40 L,
- g. Menghentikan kotak contoh sebanyak tiga kali dengan mengangkat kotak setinggi 20 cm, lalu dijatuhkan ke tanah,
- h. Mengukur dan mencatat volume sampah,
- i. Menimbang dan mencatat berat sampah,
- j. Memilah contoh berdasarkan komponen komposisi sampah,
- k. Menimbang dan mencatat berat sampah,
- l. Menghitung komponen komposisi sampah.

Pertumbuhan timbulan sampah diasumsikan sebanding dengan pertumbuhan penduduk dan Pertumbuhan PDRB per kapita, sehingga proyeksi timbulan sampah pada tahun rencana didasarkan dengan menggunakan pendekatan “regresi linier berganda”, regresi ini dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$Y = (-1,628 \text{E pangkat } -05 \times \text{Jumlah penduduk}) + (1,547 \text{E pangkat } -06 \times \text{Jumlah PDRB}).$$

Seperti dikatakan di atas bahwa Recycle merupakan merupakan hirarkhi terendah dalam upaya mengurangi sampah. Recycle banyak dilakukan pada posisi “pipe-end” dari barang produk atau dengan kata lain dilakukan setelah produk menjadi sampah. Limbah dari satu baik itu industri maupun perorangan belum tentu merupakan “limbah” bai kegiatan atau orang lain. Sebagai contoh, barang yang sudah kita anggap sebagai sampah dan kita buang masih merupakan barang berharga bagi orang lain, yaitu pemulung.

Dari penelitian-penelitian yang dilakukan P3TL-BPPT, hampir 60% dari sampah non organik dapat terserap kembali sebagai bahan baku sekunder bagi berbagai produk. Sampah logam hampir tidak pernah ditemukan pada lokasi pembuangan akhir, plastik yang tersisa di TPA hanya dari jenis plastik lembaran untuk bahan pembungkus, dll. Untuk sampah yang dapat terurai, penelitian yang dilakukan P3TL-BPPT memperoleh hasil bahwa bahan organik dapat terurai lebih cepat di Indonesia, yaitu 6 minggu dibanding di negara yang mempunyai iklim sub tropis. Teknologi penguraian (pengkomposan) yang dikaji dan dikembangkan adalah teknologi pengomposan “open window”. Beberapa instalasi uji coba baik dalam skala kecil 2 ton-10 ton limbah perhari, mapun skala menengah 30 ton perhari menunjukan hasil yang baik dalam mengubah bahan organik menjadimedia seperti humus yang dapat memperbaiki sruktur tanah yang sudah kritis. Pada penelitian pengolahan sampah terpadu untuk perkotaan, yang menerapkan kombinasi teknologi pengkomposan dan daur ulang, maka anara 50%-70% sampah perkotaan dapat di olah, sehingga sisa yang harus dibuang atau di timbun di TPA hanya sekitar 30% - 50% dari jumlah yang diproduksi.

Pengolahan sampah lebih dekat pada sumbernya, bukan saja lahan TPA yang dapat dihemat, akan tetapi biaya angkut juga dapat dihemat. Selain pengkajian dan penerapan teknologi dalam pengelolaan sampah, maka dari pengalaman selama ini, ada beberapa aspek yang sangat berpengaruh dalam penerapan apapun jenis teknologi yang akan digunakan. Setidaknya ada empat aspek lain yang secara simultan harus dilakukan, yaitu:

1. Aspek peran serta stakeholder.

Keterlibatan dari seluruh stakeholder sangat mempengaruhi keberhasilan dari teknologi yang diterapkan. Salah satu contoh adalah peranserta dalam memilah sampah organik dan non organik sangat mempengaruhi teknologi yang akan dipergunakan. Proses pemilahan sampah dalam jumlah besar di instalasi pengolahan sampah memerlukan teknologi yang sangat mahal dan sumber daya manusia untuk pemilahan manual.

2. Aspek Kelembagaan dan Institusi.

Sampah merupakan bahan yang sangat sensitif keberadaannya, karena jika tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang pada akhirnya mengganggu tingkat kesehatan masyarakat. Oleh karena itu adanya kewenangan dan kewajiban yang jelas pada setiap institusi yang terlibat sangat diperlukan. Institusi Pengelola, Pengawasan, pendanaan, harus bersama sama secara sinergi sistem pengelolaan sampah melakukan sistem pengelolaan limbah, hampir semua kota besar, pengelolaan maupun pengawasan dilaksanakan oleh satu dinas dan dinas yang berkaitan, akan memberikan beban yang sangat berat bagi Dinas yang bersangkutan karena masalah sampah adalah masalah multi sektoral.

3. Aspek Pendanaan,

Aspek pendanaan yang sampai saat ini merupakan masalah besar bagi negara ini dan kota-kota di Indonesia dalam sistem pengolahan sampah. Tidak dapat dipungkiri, bahwa mengelola sampah dari mulai pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir, merupakan "*cost centre*". Hal ini harus disadari oleh seluruh stakeholder yang terlibat termasuk masyarakat. Dana yang kurang memadai dalam mengelola sampah seperti saat ini telah terbukti menimbulkan masalah baik pada lingkungan maupun kesehatan masyarakat. Banjir akibat tersumbatnya sungai oleh sampah merupakan salah satu dari tidak cukupnya alat transportasi sampah. Sehingga banyak sampah yang tidak terangkut, walaupun ada juga akibat kurangnya kesadaran dari masyarakat. Banyak kota besar yang jumlah kendaraan angkut sampahnya tidak sesuai dibandingkan jumlah sampah yang harus dikelola.

4. Aspek Hukum dan Pengaturan.

Tanpa payung hukum yang jelas dalam melaksanakan pengelolaan sampah yang baik, maka masalah pencemaran akibat sampah akan seperti saat ini. Dari apa yang diuraikan terdahulu, apapun bentuk teknologi pengelolaan sampah yang telah dikuasai akan tetap sulit untuk diterapkan, jika aspek lain tidak mendukung. Bisnis dalam daur ulang sampah non-organik sudah terlihat nyata di masyarakat dapat berjalan dengan baik dan menjanjikan, walaupun masih dalam sektor informal. Kompos yang merupakan hasil olahan sampah organik yang sampai saat ini belum banyak dilirik pelaku bisnis.

Kecenderungan masyarakat tertentu menghindari kimia dalam sayuran menyebabkan masyarakat pencinta sayuran organik, Dengan

berkembangnya trend ini , maka kompos sebagai media tanam yang baik mempunyai peluang pasar yang besar. Jika pasar sudah terbentuk dengan baik, maka pengolahan sampah bukan saja untuk menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat, akan tetapi juga menghasilkan produk sampingan yang dapat menciptakan *revenue* bagi pengoperasian instalasi pengolahan.(Ari Herlambang et.al, Teknologi Pengolahan sampah....JAI Vol IV,No,2, 2008).

TEKNOLOGI PENGOLAHAN LIMBAH CAIR.

1. Teknologi Pengolahan Limbah Umum.

Secara garis besar klasifikasi pengolahan limbah air limbah secara biologis yaitu pengolahan limbah dengan Proses Biomasa Tersuspensi (*Suspended Culture*), Proses Biomassa melekat (*Attached Culture*) dan Proses dengan sistem Lagoon. Pemilihan Teknologi Pengolahan limbah tergantung pada jenis limbah yang akan diolah, ketersediaan lahan, biaya investasi, biaya operasional, kemudahan dalam pemeliharaan dan kualitas hasil olahan yang dipersyaratkan, peran bakteri pengurai dalam proses pengolahan limbah sistem biologi ini sangat dominan, oleh karena itu pemahaman proses microbiologis sangat diperlukan dalam pemilihan teknologi pengolahan air limbah.

2. Pengolahan Air Limbah dengan Proses Microbiologis.

2.1. Klasifikasi Microbiologis.

Proses pengolahan air limbah dengan sistem biologi dikenal dengan proses mikrobiologis yang berhubungan erat dengan pembentukan Biofilm atau Biofilter, proses tersebut dapat dilakukan dalam kondisi aerobik, anaerobik atau kombinasi keduanya. Proses aerobik dilakukan dengan kondisi dengan adanya Oksigen terlarut didalam reaktor air limbah, dan

proses anaerobic dilakukan dengan tanpa adanya Oksigen dalam reaktor air limbah, sedangkan proses kombinasi biasanya digunakan untuk menghilangkan kandungan Nitrogen di dalam air limbah.

Pada kondisi aerobik terjadi proses nitrifikasi, yaitu nitrogen amonium diubah menjadi Nitrat ($\text{NH}_4\text{_____} \rightarrow \text{NO}_3$) dan pada kondisi anaerobic terjadi proses denitrifikasi, yaitu nitrat yang terbentuk diubah menjadi gas Nitrogen ($\text{NO}_3\text{_____} \rightarrow \text{N}_2$).

2.2. Proses Pengolahan limbah dengan Biofilm.

Mekanisme proses metabolisme di dalam proses biofilm aerobik yang menunjukkan suatu sistem biofilm yang melekat pada medium, lapisan air limbah dan lapisan udara yang terletak diluar. Senyawa pencemar yang terletak di dalam air limbah, misalnya senyawa organik (BOD, COD), amonia, fosfor dan lainnya akan terdifusi ke dalam lapisan atau film biologis yang melekat pada permukaan medium. Pada saat yang bersamaan dengan menggunakan Oksigen yang terlarut di dalam air limbah senyawa pencemar tersebut akan diuraikan oleh mikroorganisme yang ada pada lapisan biofilm dan energi yang dihasilkan akan diubah menjadi biomassa. (FAIR, GORDON MASKEW et.al. "Elements Of Water Supply and Waste and Water Disposal, John Willey and Sons Inc, 1971).

Penurunan polutan sampah, sesuai dengan UU Nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan Pasal 1 dimana Kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang dapat hidup secara sosial dan ekonomis.

Kebersihan merupakan salahsatu unsur mutlak untuk pemeliharaan dan peningkatan derajat kesehatan masyarakat, Salah satu upaya

kebersihan adalah melalui pengelolaan sampah yang memenuhi syarat kesehatan. Modernisasi kehidupan menyebabkan meningkatnya dan keragaman jumlah dan jenis sampah sehingga dampaknya semakin beragam. Dengan demikian Produksi sampah mencapai tahap dimana “Produksi sampah lebih dominan” daripada “kemampuan memusnahkan sampah”. Penekanan atas masalah diuraikan di atas, maka “partisipasi masyarakat” memegang peranan penting untuk memecahkan masalah kesehatan khususnya sampah, karena sebagian masalah tersebut muncul akibat “perilaku masyarakat”.

BAB III

KONDISI PERSAMPAHAN KOTA BANDUNG

Seperti diuraikan pada Bab II mengenai teori, penyebab dan akibat sampah dan tatakelola yang baik dalam memperlakukan sampah sehingga tidak menjadi polutan baik ke udara maupun ke air yang dapat membahayakan hidup dan kehidupan masyarakat.

Kota Bandung sebagai kota besar, tentu memiliki suatu unit pengelola sampah, dan satu-satunya yang nomenklaturnya PD (Perusahaan Daerah), karena pada Daerah lain dikelola oleh Dinas Kebersihan.

A. Profil PD. Kebersihan Kota Bandung.

Sebagai gambaran umum, Kota Bandung adalah Ibu Kota Propinsi Jawa Barat dengan luas wilayah 16.729,650 Ha, yang terletak di ketinggian 675m – 1.050 m DPL (Diatas Permukaan Laut), Letak Geografis berpa pegunungan terletak diantara 1070 36' Bujur Timur dan 600 55' Lintang Selatan.

Jumlah Penduduk tahun 2014 yang tercatat pada Dinas Kependudukan 2.748.732 Jiwa, dengan adanya komuter/urban +/- 3.000.000 Juta, terbagi ke dalam 30 Kecamatan, 151 Kelurahan, 1561 RW.

B. VISI dan MISI (Corporate Plan 2012 – 2016).

VISI:

“Menjadi Perusahaan profesional di bidang Pengelolaan sampah terpadu dengan membeikan solusi inovatif yang bernilai lebih dan

berkelanjutan” dalam rangka meningkatkan pelayanan kebersihan kepada masyarakat”.

MISI:

1. Mengembangkan kemampuan sumberdaya manusia dengan berbasis kompetensi pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.
2. Menjalankan operasi sistem pengelolaan sampah terpadu yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan Peraturan perundang undangan serta standar pengelolaan lingkungan.
3. Mengembangkan bisnis pengelolaan sampah terpadu yang memberikan manfaat pengelolaan kepada seluruh stakeholder.
4. kegiatan bisnis maupun kegiatan pengelolaan lingkungan bagi masyarakat secara luas.
5. Meningkatkan pelayanan kebersihan pada masyarakat.

C. Peraturan Perundangundangan yang menaunginya.

1. Perda Nomor 11 tahun 2005, tentang Ketertiban, Kebersihaan dan Keindahan (K3),
2. Undang Undang Nomor 18 Tahun 2008, tentang Pengelolaan Sampah,
3. Undang undang Nomor 32 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup,
4. Permendagri Nomor 333 tahun 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah,
5. Perda Propinsi Jawa Barat Nomor 12 tahun 2010 tentang Pengelolaan Sampah di Jawa Barat,
6. Perda Nomor 02/PD/1985, tentang Pembentukan Perusahaan Daerah Kebersihan Kotamadya Daerah Tingkat II Bandung jo Peraturan Daerah Nomor 15 tahun 1993 sebagaimana telah diubah menjadi Peraturan Daerah Nomor 14 tahun 2011 tentang Pengelolaan Sampah di Kota Bandung,

7. Peraturan Daerah nomor 09 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Sampah di Kota Bandung.
8. Peraturan Pemerintah RI Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga.
9. Peraturan Walikota Nomor 316 tahun 2013, tentang tarif Jasa Pengelolaan Sampah.

D. Target Pengelolaan Sampah di Kota Bandung.

1. *RPJMD (Rencana Jangka Menengah Daerah) 2014 – 2018.*
 - a. Pengelolaan Sampah dengan 3R 30%,
 - b. Sampah Menjadi Energi (WTE) 35%,
 - c. Sanitary Landfill 25%
2. *RPJP (Rencana Pembangunan Jangka Panjang) 2005 – 2025.*
 - a. Pengelolaan sampah dengan 3R 40%,
 - b. Pemrosesan Sampah dg Teknologi ramah lingk 30%,
 - c. *Sanitary Landfill* 20%.
3. *Anggaran Biaya Pengelolaan sampah Kota Bandung tahun 2015 Rp.120 Miliar rupiah, bersumber dari :*
 - a. Jasa Pengelolaan sampah (Retribusi),
 - b. APBD Kota Bandung (Subsidi dan Pelayanan Publik).

Tabel 3.1

Tarif Jasa Pengelolaan sampah sesuai Peraturan Wali Kota 316 tahun 2013 (mulai berlaku 1 Mei 2013).

No.	Golongan Wajib Bayar Jasa Pengelolaan Sampah	Besaran Tarif (Rp)
I	Rumah Tinggal	3.000,00/Bln
	Kelas 1 (DL.450VA, LT. 60m2, LB. 27m2)	
	Kelas 2 (DL.900-1300 VA, LT.>60–100m2, LB.>27-60m2)	5.000,00/Bln
	Kelas 3 (DL.>DL.>1300 VA,LT>100m2-200m2. LB.>60-150m2)	7000,00/Bln
	Kelas 4 (DL>2200-3600VA,LT.200-350m2, LB.150-250m2)	10.000,00/Bln
	Kelas 5 (DL.>3600-6600VA,LT.>350-500m2, LB.>250-350m2)	15.000,00/Bln.
	Kelas 6 (DL.>6600 VA, LT.>500m2. LB.>350m2)	20.000,00/Bln
II.	Komersial	60.000,00/m3
III	.Non Komersial	50.000,00/m3
IV	Sosial	45.000,00/m3
V	Pedagang Sektor Informal	1.000,00/Hr.
VI.	Angkutan Umum:	
	1. Angkutan Kota	1.000,00/Hr
	2. Taxi	1.000,00/Hr
	3. Mini Bus/Non Bus	3.000,00/Hr
	4. Bus Umum	5.000,00/Hr
	5. Bus Parawisata	10.000,00/Hr

DL= Daya Listrik, LT=Luas Tanah, LB=Luas Bangunan, Hr/H= Hari.

Sumber:

E. Komposisi Sampah Masyarakat Kota Bandung Tahun 2005

Komposisi sampah Kota Bandung yang hasilnya dari kerjasama dengan ITB, sebagai berikut :

Tabel 3.3
Komposisi Sampah Kota Bandung

No.	Sumber*)	Ton	%
1	Pemukiman	983,40	65,56
2	Pasar	281,55	18,77
3	Jalan	82,80	5,52
4	Daerah Komersil	89,85	5,99
5	Institusi	42,15	2,81
6	Industri	20,25	1,35
JUMLAH		1.500,00	100

*)Penelitian PD Kebersihan 1994

Tabel 3.4
Komposisi Sampah *)

Sumber Sampah	Organik	Anorganik
Rumah Tinggal	56%	44%
Non Rumah Tinggal	48%	52%
Rata2 Sampah Kota Bandung	52%	48%

*) *Evaluation of waste recycling potential in Bandung Municipal Solid Waste* oleh Prof.Enry D.dkk,2010.

Pelayanan Penanganan Sampah di Kota Bandung dibagi pada 4 Operasional Kerja, Yaitu:

1. Bandung Barat (7 Kecamatan),
2. Bandung Timur (10 Kecamatan),
3. Bandung Utara (7 Kecamatan),

4. Bandung Selatan (6 Kecamatan.

Pola Pelayanan Penanganan sampah, dimulai dari Sumber sampah, diangkut ke TPS/TPS 3R, Unorganik/Organik dibawa ke Bank Sampah, terutama Sampah Organik diolah di Pengomposan di eks TPA Jelekong.

Sarana dan Prasarana yang dipergunakan dalam Penanganan Sampah di Kota Bandung :

1. 119 Unit Truk Pengangkut,
2. 12 Unit Mobil Kecil,
3. 1 unit mobil Patroli,
4. 10 Unit Mobil Sapu,
5. 50 Unit Motor Sampah,
6. 1 Unit Sepeda Patroli untuk di Lokasi "*Car FreeDay*",
7. 82 Unit Tong Komposer yang sudah terdistribusi,
8. 742 Tempat sampah Terpilah dipasang di pinggir jalan utama,
9. 11 Unit Mesin Pencacah sampah Organik,
10. 2 Lokasi SPA yang berada di TPS Tegallega, dan TPS Pasar Induk Gedebage,
11. Satu TPA Sarimukti dikelola oleh BPSR Propinsi Jawa Barat,
12. 158 Lokasi TPS (10 Lokasi TPS kegiatan 3R, satu lokasi pengomposan di eks TPA Jelekong),
13. 170 Unit Kontainer dengan ukuran 6m³ dan 10m³.

Upaya pengangkutan sampah di TPS melalui stasiun antara (SPA), Teknologi yang digunakan Mesin Press sampah di 2 Lokasi yaitu :

1. TPS Tegallega,
2. TPS Pasar Induk Gedebage.

Bantuan dari Kementrian PU Ciptakarya (Bangunan, Seperangkat mesin Press, satu unit Truk dan Pengolah sampah. Mengefektifkan dan mengefisienkan volume pengangkutan sampah ke TPA (sebelum di-Press sampah terangkut 4- 5 ton/Truk, setelah di-Press sampah yang dapat di angkut menjadi 7 – 8 Ton/Truk).

Yang dimaksud TPS 3R adalah:

- Pemilahan dan Pencacahan,
- Pengomposan,
- Mengolah sampah Organik yang menghasilkan Biogas.

Terdapat sepuluh Lokasi 3R yaitu :

1. TPS Pasar Induk Gedebage,
2. TPS Ciroyom,
3. TPS Tegallega,
4. TPS Indramayu,
5. TPS Ciwastra,
6. TPS Astana Anyar,
7. TPS Subang,
8. TPS Sekelimus,
9. TPS Nyengseret, dan
10. . TPA Jelegong.

Saat ini untuk meningkatkan pengolahan sampah organik di eks TPA Jelegong dan memanfaatkan kompos telah bekerjasama dengan PT.ERC (*Emmission Reduction Company*, kompos yang telah dikemas dijual ke pasar.

Selain Kompos, Sampah Organik diolah menjadi “Biodigester” dengan skala produksi sebagai berikut:

- Skala TPS

Nama	Kapasitas Kg/hari
TPS Sekelimus	1000
TPS Kebaktian	250 – 500
TPS Bandung Trade Mall	250

- Skala RT/RW.

No	N a m a	Kapasitas(Kg/hari)
1	Cibangkong RW 08	-/+ 20
2	Cibangkong RW 11	250
3	Mustika Hegar Ciwastra	75
4	Cipadung RW 2 dan RW.12	250
5	Babakan Surabaya	-/+100
6	RW 05, Nyengseret	-/+ 20

Biodigester Pasar Induk Gedebage dibangun dan dibiayai Asian Development Bank (ADB) dengan kapasitas 2 Ton.

Salah satu upaya pengurangan sampah di Kantor untuk dapat ditiru oleh Institusi Pemerintah, dibentuk Bank Sampah Resik (Jumlah Pegawai 1.600 Orang), dengan cara :

1. Menabung sampah setiap hari Rabu, setelah melakukan kegiatan GPS (Gerakan Pungut Sampah) setiap hari Senin, Rabu, Jum'at, 30 menit sebelum bekerja).
2. Berkumpul setiap hari Rabu 200 Kg Sampah Organik dan 200 Kg sampah anorganik tertabung di Bank Sampah Resik.

F. Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA).

Saat ini TPA yang dipergunakan adalah TPA Sarimukti, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat. Mulai beroperasi pada tanggal 28 Mei 2006 dengan luas TPA 25 Ha., Jarak tempuh TPA ke pusat Kota Bandung - /+45 Km. Sistem yang digunakan "*Control Landfill*", sampah yang diangkut saat ini rata rata 1100 ton/hari, Sampah yang masuk ke TPA Sari Mukti, bukan hanya dari Kota Bandung, akan tetapi dari Kota Cimahi, Kabupaten Bandung Barat (Dikenal dengan Bandung Raya). Dikelola oleh Balai Pengelolaan Sampah Regional Propinsi Jawa Barat.

Mulai bulan Februari 2011 telah dikenakan biaya Kompensasi Dampak Negatif (KDN) dan Konpensasi Jasa Pelayanan (KJP) untuk sampah yang dibuang/diproses sebesar Rp.35.000,00/ton. Pada bulan Januari 2015 dilakukan adendum (penyesuaian, perbaikan aturan) kerjasama dengan Propinsi Jawa Barat, ada biaya tambahan KDN untuk arus balik sebesar Rp.10.500,00/rit. Selanjutnya Propinsi Jawa Barat sedang membangun TPA Regional di Legok Nangka, lahan tersedia -/+60 Ha, telah dibangun jalan operasional, rencana penggunaan tahun 2017.

Sosialisasi dan pembinaan kepada masyarakat dilakukan di Kecamatan-Kecamatan, media elektronik serta kegiatan-kegiatan operasi bersih.

G. Upaya Menuju Keberhasilan Bandung Juara Bebas Sampah 2014 – 2018.

Telah tersusunnya *Master Plan* Pengelolaan sampah di Kota Bandung yang telah menyesuaikan dengan Undang undang 18 Tahun 2008 yang ditindaklanjuti dengan Peraturan Daerah Nomor 09 tahun 2011 tentang Pengelolaan Sampah.

Adanya semangat kolaborasi dari Walikota yang melibatkan semua pihak, antara lain:

1. Adanya forum BJBS (Bandung Juara Bebas Sampah) sebagai *Hot Spot* para penggiat sampah dengan multi disiplin,
2. Terbentuknya karya “Bebasampah.id untuk Indonesia” yang melakukan pemetaan sampah agar menjadi sebuah alat untuk pengambilan keputusan,
3. Terbentuknya Kolaborasi Pemerintah Kota Bandung, Masyarakat dan Swasta sebagai upaya menuju Bandung Bebas Sampah:
4. Sosialisasi Pemilahan Sampah,
5. Memasang tempat sampah dua warna di jalan,
6. Gerakan Pungut Sampah (Senin, Rabu, Jum'at),
7. Pembentukan kawasan bebas sampah Skala RW 6 Lokasi setiap tahun,
8. Mengembangkan Bank Sampah di setiap RW (saat ini baru +/-200 unit)
9. Membentuk pasukan Hijau/K3 di setiap Kewilayahan,
10. Penegakan Peraturan Daerah (Perda) K3 melalui Satuan Polisi Pamong Praja (Satpol PP) dengan adanya kampanye Super Hero sembarangan.

H. Bantuan Prasarana dan Sarana Kebersihan :

1. Bantuan penyapuan di 23 Jalur Jalan Utama dan Wisata oleh petugas *Outsourcing*,
2. Tempat sampah untuk pejalan kaki sebanyak 334 pasang dan 5000 lembar *Trashbag*,
3. Mesin pencacah sampah organik sebanyak 11 unit, gerobak sampah 6 unit dan pakaian petugas lapangan sebanyak 233 buah,
4. Renovasi Bangunan TPST Babakansari,
5. Bantuan Truk Sampah dari pengusaha sebanyak 14 Unit dan 1 unit Mobil Pick Up.

Kendala yang ada, antara lain:

1. Keterbatasan jumlah sarana dan Prasarana persampahan,

2. Jarak tempuh dari TPS ke TPA yang cukup jauh,
3. Tidak memiliki TPA yang respresentatif,
4. Belum optimalnya keinginan masyarakat untuk membayar Jasa Pengelolaan sampah,
5. Belum optimalnya masyarakat untuk menjaga lingkungannya, seperti membuang sampah pada tempatnya,
6. Belum optimalnya upaya pengurangan sampah di sumber,
7. Belum optimalnya kegiatan 3R di Masyarakat.

BAB IV

ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH DI KOTA BANDUNG

Untuk dapat menganalisis tatakelola persampahan di Kota Bandung, maka perlu disajikan beberapa tabel yang memperlihatkan kondisi saat ini dalam pengelolaan, mulai dari pengumpulan sampai dengan pengangkutan.

A. Data Jumlah Penduduk.

Tabel 4.1
Data Jumlah Penduduk Kota Bandung

Tahun	Jumlah Penduduk
2000	2.136.260
2001	2.146.360
2002	2.142.194
2003	2.228.268
2004	2.232.624
2005	2.270.970
2006	2.296.848
2007	2.329.928
2008	2.342.726
2009	2.374.198
2010	2.417.287
2011	2.394.873

Sumber:

B. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Tabel 4.2
Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Kota Bandung

Tahun	Jumlah Penduduk (y=27262.92 H-52399733.54)	Laju Pertumbuhan Penduduk
2012	2.453.261,50	1,11%
2013	2.480.524,42	1,10%
2014	2.507.787,34	1,09%
2015	2.535.050,26	1,08%
2016	2.562.313,18	1,06%
2017	2.589.576,10	1,05%
2018	2.616.839,02	1,04%
2019	2.644.101,94	1,03%
2020	2.671.364,86	1,02%
2021	2.698.627,78	1,01%
2022	2.725.890,70	1,00%
2023	2.753.153,62	0,99%
2024	2.780.416,54	0,98%
2025	2.807.679,46	0,97%
2026	2.834.942,38	0,96%
2027	2.862.205,30	0,95%
2028	2.889.468,22	0,94%
2029	2.916.731,14	0,93%
2030	2.943.394,06	0,92%
2031	2.971.256,98	0,91%
2032	2.998.519,90	0,90%
2033	3.035.735,82	0,90%
2034	3.053.045,74	-
	Rata-rata	0,992%

Sumber: BPS

C. Data Timbunan Sampah.

Tahun	Jumlah Penduduk	Timbunan Sampah Kota Bandung		
		l/hari	m3/hari	ton/hari
2012	2453261.50	4847440.44	4847.44	1454.23
2013	2480524.42	4901309.70	4901.31	1470.39
2014	2507787.34	4955178.96	4955.18	1486.55
2015	2535050.26	5009048.22	5009.05	1502.71
2016	2562313.18	5062917.48	5062.92	1518.88
2017	2589576.10	5116786.74	5116.79	1535.04
2018	2616839.02	5170656.00	5170.66	1551.20
2019	2644101.94	5224525.26	5224.53	1567.36
2020	2671364.86	5278394.52	5278.39	1583.52
2021	2698627.78	5332263.78	5332.26	1599.68
2022	2725890.70	5386133.04	5386.13	1615.84
2023	2753153.62	5440002.30	5440.00	1632.00
2024	2780416.54	5493871.56	5493.87	1648.16
2025	2807679.46	5547740.82	5547.74	1664.32
2026	2834942.38	5601610.08	5601.61	1680.48
2027	2862205.30	5655479.34	5655.48	1696.64
2028	2889468.22	5709348.60	5709.35	1712.80
2029	2916731.14	5763217.86	5763.22	1728.97
2030	2943994.06	5817087.12	5817.09	1745.13
2031	2971256.98	5870956.38	5870.96	1761.29
2032	2998519.90	5924825.64	5924.83	1777.45
2033	3025782.82	5978694.90	5978.69	1793.61
2034	3053045.74	6032564.16	6032.56	1809.77

Sumber: Penelitian JICA

Skenario Penanganan Sampah

Skenario	Penanganan sebelum diangkut				% Pelayanan pengangkutan sampah
	DU Plastik	DU Kertas	DU Logam	Pengomposan	
Nilai dasar	2.11%	4.24%	0.17%	4%	62.60%
Skenario B	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik
	0.40%	0.20%	0.00%	0.80%	0.50%
Skenario B	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik
	0.40%	0.20%	0.00%	0.80%	0.50%
Skenario C	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik	setiap tahun naik
	0.70%	0.20%	0.00%	1.50%	0.50%

Sumber: Penelitian JICA

Perbandingan Timbulan Sampah Domestik dan non domestik (%)

DOMESTIK	NONDOMESTIK
61,15%	38,85%

Timbulan Sampah Kota Bandung

Sampah Kota Bandung Tahun 2010	897	ton/hari	
Sampah yang dibawa ke TPA	538	ton/hari.	
%pelayanan (BPS,PD.Kebersihan)	62.60%		
Hitung			
Sampah Kota Bandung 2010	2290	m3/hari	densitas 300
	4485	m3/hari	densitas 200
Hitung			
Timbulan sampah penduduk	1.976	l/o/hari	densitas 300
	2.964	l/o/hari	densitas 200

Sumber: Final Report JICA

D. Data Penanganan Sampah.

Timbulan Sampah yang Terkelola di Kota Bandung (Sumber: JICA)

Dikumpulkan dan diangkut petugas	74%
Ditimbun/dibakar/dibuang ke kali	16%
Dikompos dan didaurulang	10%

Daur Ulang Sampah

Plastik	54,31	Ton/hari
Kertas	211,11	Ton/hari
Logam	96,29	Ton/hari

Persen Capture Rate

Plastik	11,74%
Kertas	40,04%
Logam	85,86%

Persen Daur Ulang Absolut

Plastik	2.11%
Kertas	4.24%
Logam	0.17%
Organik	3.98%

Nilai Absolut Daur Ulang Capture Rate :

- $CR = \frac{\% \text{ DU Absolut} \cdot \text{Total Timbulan Sampah}}{\text{Timbulan Sampah per Jenis}}$

Data Komposisi Sampah (Sumber JICA, PD Kebersihan)

Klasifikasi	Prosentase
Organik	56,80%
Plastik	18,00%
Kertas	10,60%
Logam	0,20%
B3	0,10%
Lain lain; Mineral (batu)	0,90%
Tekstil	7,40%
Karet	0,50%
Pembalut/popok	5%
Komposite	0%
Lain lain	0,50%
TOTAL	100%

Komposisi Sampah (di Sumber)

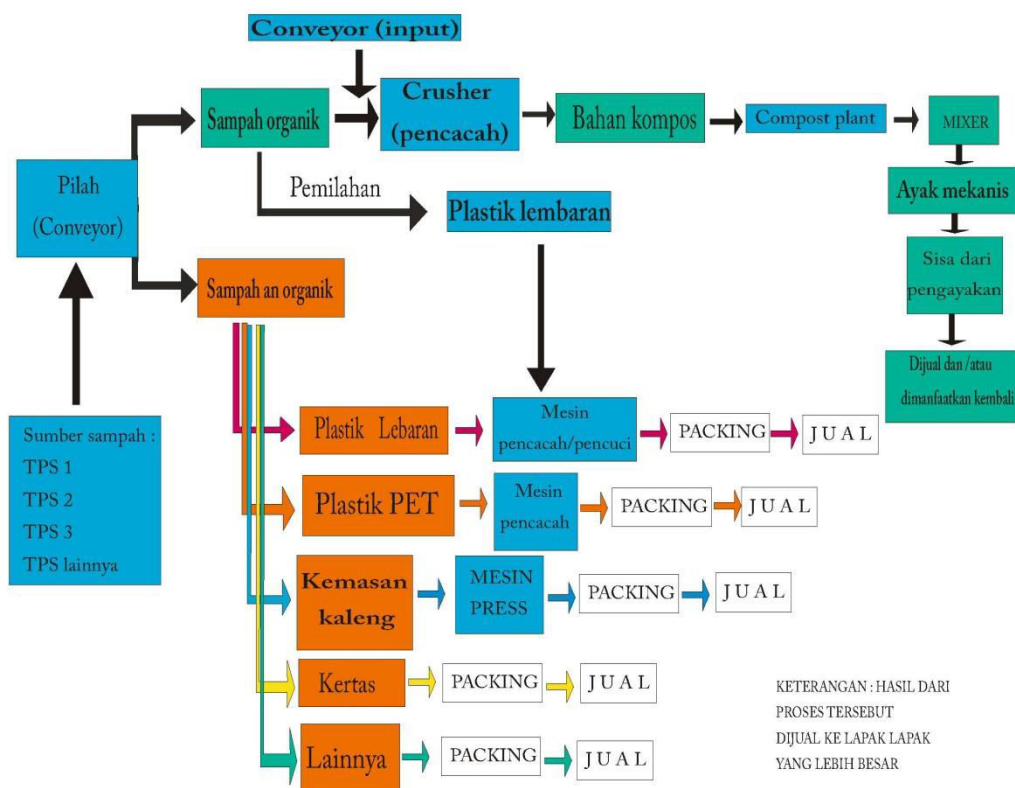
Jenis Sampah	Prosentase		
	Tahun 2008	Tahun 2009	Tahun 2010
Organik	63,36%	63,56%	50,58%
Kertas	10,42%	10,46%	50,58%
Kaca	1,45%	1,70%	2,94%
Plastik	9,76%	9,76%	23,61%
Karet	0,00%	0,00%	1,03%
Logam	0,95%	1,45%	2,12%
Kain	1,70%	0,95%	1,66%
Lain lain	12,36%	12,16%	7,54%
TOTAL	100%	100%	100%

Sumber: PD.Kebersihan,BPS.

Pelayanan oleh PD Kebersihan

Jenis Sampah (m3/hari)	Tahun 2008	Tahun 2009	Tahun 2010
Organik	4752,00	4767,40	3516,00
Kertas	781,50	781,50	731,00
Kaca	108,75	127,50	204,00
Plastik	732,00	732,00	1641,00
Karet	0,00	00,00	72,00
Logam	72,00	108,75	147,00
Kain	127,50	71,25	115,00
Lain lain	927,00	912,00	524,00
TOTAL	7500,75	7500,40	6950,00

RENCANA ALUR PROSES PENGOLAHAN SAMPAH DI RECYCLE CENTER



Didalam hasil penelitian JICA, jika sampah dibakar dan dijadikan energi pembangkit listrik, maka akan menghasilkan berapa KWH dan akan menghasilkan uang masuk berapa (ada dalam perhitungan Skenario JICA yang dilampirkan dalam hasil penelitian ini.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari data yang diuraikan di Bab bab terdahulu, PD Kebersihan yang paling bertanggung jawab dalam pengelolaan sampah di Kota Bandung ternyata masih memiliki kendala kendala yang harus segera diatasi, dengan harapan Kota Bandung bersih atau Bandung Juara Bebas Sampah 2014 – 2018 sesuai dengan program yang dituangkan dalam Visi dan Misi yang diselaraskan dengan Undang undang Nomor 18 tahun 2008 dan kebijakan Nasional lainnya yang dijawab dengan Peraturan daerah Kota Bandung Nomor 09 tahun 2011 tentang Pengelolaan Sampah.

Di dalam Bab Dua penulis telah menyajikan teknologi yang tersedia untuk pengelolaan sampah yang mampu bukan hanya membersihkan sampah, akan tetapi menyerap tenaga kerja dan menambah penghasilan bagi Pemerintah Daerah setempat. Kota Bandung tinggal mengambil teknologi tersebut dan memanfaatkannya secara optimal.

Persoalan sampah bukan hanya persoalan PD Kebersihan atau Pemerintah Kota saja, tetapi harus didukung oleh masyarakat, korporasi serta sumber-sumber lainnya yang diperlukan partisipasinya, seperti disinggung di dalam Bab III, bahwa masih ada kendala dalam pengelolaan sampah, antara lain:

1. Masih terbatasnya sarana dan prasarana persampahan, tentu hal ini harus segera terpenuhi,
2. Karena masih konvensional, maka biaya angkut sampah yang tinggi karena letak TPA yang jauh,

3. Sosialisasi yang gencar/efektif dan efisien pada masyarakat tentang bersih itu sehat, dan bagaimana dari rumah tangga sudah memilah sampah, tidak ada lagi membuang sampah sembarangan, kesadaran tentang hal ini perlu waktu yang cukup terutama di akar rumput, bila perlu ada insentif untuk masyarakat, antara lain dengan adanya Bank sampah yang baru akan digalakan di Kota Bandung,
4. Optimalisasi program 3R di masyarakat, mulai dari mengurangi jumlah sampah yang dibuang, memilah sampah antara organik dan anorganik.
5. Institusi Pemerintah yang ada, harus menjadi pelopor dalam gerakan 3R ini agar dapat dicontoh oleh masyarakat. Yang diolah sesuai dengan banyaknya jenis sampah yang dihasilkan, yang paling mudah adalah dengan menggunakan teknologi *Incenerator*, jika bisa Kompos,
6. Rencana dan scenario yang dilakukan JICA bersama PD. Kebersihan untuk menjadikan sampah sebagai sumber pembangkit listrik, sebaiknya segera direalisasikan untuk memberikan nilai tambah bagi sampah itu sendiri mapun penambahan daya listrik sebagai alternatif menambah kekurangan daya terpasang, akan menjadi sangat potensial jika program ini dijadikan program nasional, Rencananya akan dibangun di Gedebage Kota Bandung sebagai ganti TPA Sarimukti yang sebenarnya sudah habis masa kontrak dengan Kabupaten Bandung Barat tahun 2011, dengan membangun PLTSa Gedebage (Pembangkit Listrik Tenaga Sampah). Sebenarnya Kota Bandung tidak bisa lagi menggunakan *Open dumping*, *sanitary landfill* maupun 3R, oleh karena itu *Waste to Energy* (WTE) atau Pembangkit Tenaga Sampah (PLTSa), Team ITB yang menangani proyek ini menggambarkan, proses pembakaran 500 tonsampah/hari berubah/diubah menjadi energi listrik terbarukan akan dihasilkan 7 MW (Mega Watt)/hari. Ini asumsi 500 ton/hari yang diubah menjadi

energi listrik, lebih banyak yang dibakar akan lebih banyak menghasilkan energi listrik. Tim ITB menyatakan kebutuhan listrik untuk membakar itu sendiri sebesar 1 MW. Teknologi ini dapat diambil dari China, karena banyak karakter sampah yang cocok dengan Indonesia. Proses Pengolahan sampah “Zero Waste” lebih bisa diterapkan antara lain di Kota Bandung, setelah diangkut dari Tempat Penampungan Sementara (TPS), sampah ditempatkan di Bunker untuk kemudian dibakar di dalam boiler-boiler dengan temperatur tinggi hingga 1.200 derajat celcius. Penampungan air lindi sudah dimulai sejak sampah masih di dalam bunker yang bersuhu kamar. Penampungan air lindi selanjutnya bisa diolah kembali atau disalurkan ke instalasi pengolahan air limbah (IPAL) milik PD. Air Minum (PDAM) Kota Bandung atau diolah sendiri di IPAL milik PLTSa (air untuk PLTSa dari Bojong Soang), setelah kandungan airnya termonitor sesuai dengan standar pembakaran, sampah mulai dibakar di dalam boiler, bukan tanpa risiko, pembakaran di dalam boiler ini menghasilkan residu berbahaya berupa abu dan Gas Buang. Peneliti ITB Dr.Ir. Ari Darmawan Pasek, isu utama yang menuai kontroversi dari penggunaan *incenerator* adalah Dioksin, Senyawa ini sangat berbahaya bagi kehidupan manusia sebab dapat mengakibatkan gangguan kesehatan seperti Kanker Prostat dan Kanker Testis, Chloracne (penyakit kulit yang parah disertai erupsi kulit dan kista), Pheriperal neuraphaties, depresi, hepatitis, pembengkakan hati, gangguan sistem saraf, gangguan sistem imunitas, gangguan pertumbuhan pada anak dll. Dioksin juga mengganggu reproduksi pria dan wanita, gangguan kehamilan, kanker payudara dan endrometeotris, yaitu jaringan selaput lendir rahim yang masih berfungsi tumbuh diluar rongga rahim, Selanjutnya Menurut Ari Darmawan, gas buang berupa dioksin terbesar adalah pembakaran

sampah pada temperatur rendah yang biasa dilakukan penduduk di bak sampah atau di halaman rumah, dengan adanya PLTSa, Dioksin bisa dikontrol, yaitu gas buang masuk dulu atau dialirkan ke “Circulating Fluized Bed (CFB) reaktor, untuk menghilangkan gas gas asam, antara lain Sox, HCl, H₂S, VOC, HAP, PM 10 dan PM_{2,5}, selain itu masih ditabung yang sama, karbon aktif siap menyerap mercury, dioksin dan Carbonmonoksida(CO) . Untuk itu karbon aktif ditentukan sebanyak 1 Kg/ton. Fase terakhir dalam pengolahan gas buang adalah menyaring partikel PM₁₀ PM_{2,5} (debu logam, dioksin) di dalam alat yang dinamakan Big Filter, yang bermanfaat dan pada akhirnya kota akan bersih, Tinggalkan sistem pengelolaan konvensional yang tidak ramah lingkungan dan membuat polutan baik ke udara maupun ke bawah tanah, air yang membuat masyarakat tidak sehat. Gunakan teknologi pengelolaan yang ada semaksimal mungkin dan melakukan penelitian dan pengembangan untuk penyempurnaan dari teknologi yang ada dan menemukan teknologi baru yang lebih baik. Embrio Bank sampah Dimulai dari RT/R. Pilot Proyeknya sudah ada, tinggal keberhasilan yang dicapai diterapkan di seluruh RT/RW di Kota Baandung. Saat ini kenapa tidak banyak Bank Sampah sesuai harapan Kota Bandung, ini antara lain pengurus dari kegiatan adalah sukarelawan yang seharusnya terusmenerus dikoordinir oleh BPLH Kota Bandung sebagai perpanjangan tangan Walikota Bandung. Justru yang banyak ditemukan adalah “Pengepul”, merupakan kegiatan usaha membeli dan menjual lagi sampah anorganik atau lebih dikenal dengan rongsokan, mungkin profit yang diperoleh cukup menggiurkan, titik lokasi ini dapat ditemukan sampai pelosok kota Bandung. Mengembangkan unit usaha dari kerajinan plastik bekas, kerajinan kertas dan tempat penjualan komoditas yang merupakan aturan pengurangan sampah dari sumbernya, Hal ini

memulai kebiasaan “nyampah” dengan harapan akan menerapkan Zero Waste, 100% tidak nyampah. Apalagi ampah jaman sekarang berbeda dengan jaman dulu, sekarang banyak sampah kimia yang mengandung banyak racun, seperti plastik yang merupakan hasil tambang dari perut bumi, pipa PVC, baterai danlainlain, apalagi dibakar, maka akan menimbulkan racun yang langsung terhirup manusia, menjadi pemicu kanker, cacat pada bayi, autisme, merkuri, logam berat, timbal dan racun lainnya. Dengan demikian, sampah saat ini bukan hanya sekedar kotor dan bau, tetapi dampaknya dahsyat, dan mengelilingi kehidupan manusia.

7. Masyarakat Kota Bandung khususnya, sudah mengetahui bagaimana membuat kompos yang akan mejadi sumber energi/gas rumahan untuk memasak, apalagi 70% (Kompasiana 7) sampah adalah organik, beragam teknik pengomposan sudah beragam dan diperkenalkan, masyarakat masih sulit, tidak mau menggunakannya, apakah karena sampah organik mengenai stigma masyarakat yaitu kotor dan bau,
8. Masih perlukah Nomenklatur pengelola Krbersihan di Kota bandung dengan Perusahaan Daerah, kenapa tidak Dinas saja, karena memerlukan dukungan anggaran dari APBD yang cukup besar.Juga koordinasi dengan Institusi lain sangat perlu, misalnya dengan BPLHD, Pertamanan dan sebagainya. Hal ini perlu dikaji secara mendalam khusus mengenai kelembagaan,
9. Pengelolaan kompos oleh PD. Kebersihan saat ini belum optimal, hanya memenuhi kebutuhan pemupukan tanaman yang dikelola oleh Dinas Pertamanan dan Pemakaman Kota Bandung, padahal jika dioptimalkan, 30% dari Sampah Organik menjadi Kompos menurut Asosiasi Kelompok Usaha UPPKS, suatu lembaga yang memprakarsai penampungan dari sampah perkotaan, yang bersedia

membeli Rp.200,00/Kg.(kurs US Dolar Rp.9000,00 terhadap rupiah), akan diperoleh Rp..450 Juta perhari, seandainya dijual ke Pasar umum nilainya akan lebih tinggi lagi, harga pasar saat itu Rp.500,00 – Rp.600,00/Kg. Didukung oleh Propinsi Jawa Barat yang sedang trend meningkatnya penggunaan/konsumsi pertanian organik, baik sayur sayuran, tanaman pangan, buah buahan, produk perkebunan dll.

10. Melengkapi point 6 di atas, sebaiknya pembakaran terkomputerisasi sehingga mudah terlacak jika ada yang di bawah standar baku mutu, Di China komputer yang ada di setiap bagian PLTSa tersambung *online* ke Kementrian Lingkungan Hidup sehingga mudah mengontrol, untuk itu Indonesia harus mengadaptasi “Chinese National Standard GB18484-2001” merupakan *Standard for polution control on the municipal solid waste incenerator*.(Wahyu Suryakusumah, Biologi UPI, 2015). Hal ini karena Indonesia belum memiliki baku mutu emmisi PLTSa.
11. Dari perbandingan negara-negara lain pengguna PLTSa, pada tahun 2029, Singapura akan memiliki pulau baru yang dibuat dari timbunan abu PLTSa, yang diberinama “Semakau Island” yang luasnya 350 Ha, dan sudah diopeasikan sejak 1999 sebagai bakal pulau baru, di Cina “Fly Ash” dibuat Batako sebagai bahan bangunan.
12. Manfaat PLTSa, antara lain;
 - a. Mampu mengurangi kekurangan energi listrik PLN, mengatasi krisis listrik, harga lebih murah,
 - b. Bukan hanya menguntungkan pengelola, tetapi masyarakat sekitar TPA dapat dapat menggunakan listrik gratis, solusi ini dapat mencegah penolakan masyarakat sekitar.
13. Penggunaan teknologi Landfill di TPA bukan merupakan alternatif yang sesuai, karena tidak berkelanjutan dan menimbulkan masalah

lingkungan, seperti terjadinya ledakan di TPA Leuwigajah yang menelan korban 100 orang lebih, di samping itu ada batas maksimum, titik jenuh, tidak bisa diisi kembali.

14. Penanganan sampah organik merupakan komponen penting dari suatu sistem penanganan sampah kota, selain dijadikan kompos, dapat melalui proses pengembalian hara tanah dengan “Vermi Kompos”(pengomposan dengan cacing) atau makanan ternak untuk mengembalikan nutrisi-nutrisi ke dalam tanah. Hal ini menjamin bahwa bahan-bahan yang masih bisa didaur ulang tidak terkontaminasi, yang juga merupakan kunci ekonomis dari suatu pemanfaatan sampah. Daur ulang sampah lebih banyak menciptakan pekerjaan per-ton sampah dibandingkan dengan kegiatan lain dan dapat menghasilkan suatu aliran material yang dapat mensuplai industri.
15. Hambatan terbesar daur ulang, bagaimanapun, adalah kebanyakan produk tidak dirancang untuk dapat didaur ulang jika sudah tidak terpakai lagi. Hal ini karena selama ini para pengusaha tidak mendapatkan insentif ekonomi yang menarik untuk melakukannya. Perluasan tanggung jawab produsen adalah suatu pendekatan kebijakan yang meminta produsen menggunakan kembali produk produk dan kemasannya.
16. Prinsip yang harus dilaksanakan adalah 4R, yaitu:
 - a. *Reduce* (mengurangi), sebisa mungkin lakukan minimalisasi barang atau material yang dipergunakan, semakin banyak menggunakan material, semakin banyak sampah dihasilkan.
 - b. *Reuse* (memakai kembali), sedapat mungkin gunakan barang yang dapat digunakan kembali. Hindari pemakaian barang barang yang *disposable* (sekali pakai buang).
 - c. *Recycle* (mendaur ulang), sedapat mungkin, barang barang yang sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang.

- d. *Replace* (Mengganti), teliti barang barang yang dipakai se hari-hari, gantilah barang barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama, ramah lingkungan.
17. Permasalahan sampah di Kota Bandung tidak berdiri sendiri, akan tetapi sangat dipengaruhi oleh daerah-daerah penyangga. Hal ini karena kegiatan ekonomi tidak bisa dibatasi dengan kegiatan administrasi, selain transaksi lintas daerah, dampak sampingnya terjadi transaksi sampah antar daerah, faktor lain perlu keterpaduan pengelolaan sampah disebabkan adanya keterbatasan daerah masing masing, terutama Kota Bandung dari segi lahan sangat terbatas atau hampir tidak ada untuk alokasi TPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Ari Herlambang, Teknologi Pengolahan Sampah, JAI, Volume IV Nomor 2, Jakarta 2008,
- Badan Penelitian dan Pengembangan Puslitbang Ekonomi dan Lingkungan, Uji Model Kerjasama Pemerintah, Masyarakat dalam Pengelolaan TPPAS, Regional 2013,
- Balai Pengelolaan Sampah Regional Dinas Pemukiman dan Perumahan Pemerintah Propinsi Jawa Barat, Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah dan Pemrosesan Akhir Sampah (TPSPAS), 20013,
- Damanhuri, Padmi T, Pengelolaan Sampah Bandung, Departemen Pekerjaan Umum, ITB, 2004,
- Dharma Setiawan.M, Daur Ulang Sampah dan Pembuatan Kompos, Ekamitra Enggeeniring, Jakarta, 2004,
- Hadiwiyoto.S, Penanganan dan Pemanfaatan Sampah, Yayasan Idayu, Jakarta, 1983.
- Herbert Adiputra, Penilaian Kinerja Pelayanan Infrastruktur Kawasan Dasar Metropolitan di Indonesia, Kasus Study Air Bersih, Air Limbah, Drainase dan Sampah Bandung, 2010,
- Ira Herawati et.al, Konsep Industri Sampah (KIS) Sebagai Konsep Pengelolaan Sampah Perkotaan di Kota Bandung, Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Hidup, Malang, 2009,
- Isti, et.al, Jurnal Teknik Industri, Volume11 Nomor 2, Universitas Indonesia, Depok,2009.
- Noto Amidjojo, IKM Prinsip Dasar, Rineka Cipta, Jakarta, 2003,
- Pengelolaan Sampah Padat Perkotaan di Wilayah Metropolitan Jawa Barat (Belajar dari Pengalaman di Singapura, West Java Metropolitan Development, 2011,
- Pengelolaan bersama (*Joint Management*) Pelayanan Persampahan Di Wilayah Perkotaan, PKP2AI LAN Bandung, 2004,

Peraturan Menteri PU Nomor 03/PRT/M/2013 tentang Sarana dan Prasarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga,

Peraturan Pemerintah Nomor 81 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga,

Perda Nomor 02/PD/1985 tentang Pembentukan PD. Kebersihan Kotamadya Daerah Tingkat II Bandung jo Perda Nomor 15 tahun 1993 Sebagaimana telah diubah dengan Perda Nomor 14 Tahun 2011 tentang Perusahaan Daerah Kebersihan Kota Bandung.

Perda Nomor 08 tahun 2008 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJPD) tahun 2005 – 2025,

Perda Nomor 09 tahun 2011 tentang Pengelolaan Sampah di Kota Bandung.

Perda Pemerintah Propinsi Jawa Barat Nomor 12 tahun 210 tentang Pengelolaan Sampah di Jawa Barat,

Permendagri Nomor 33 Tahun 2010 tentang Pedoman Pengelolaan Sampah,

Perwal Nomor 316 tahun 2013 tentang Tarif Jasa Pengelolaan Sampah.

Undang-Undang 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup,

Undang-Undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah,

Usmara, A. Manajemen Sumber Daya Manusia, Edisi ke 2, Yogyakarta, 2007,