

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sampah

Banyak pengertian sampah yang beredar di masyarakat. Menurut Kamus Istilah Lingkungan, sampah adalah bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk maksud biasa atau utama dalam pembuatan atau pemakaian barang rusak atau cacat dalam pembuatan manufaktur atau materi berlebihan atau dibuang. Sedangkan menurut Ecolink dalam bukunya yang berjudul Istilah Lingkungan untuk Manajemen, sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Menurut Tandjung, sampah adalah sesuatu yang tidak berguna lagi, dibuang oleh pemiliknya atau pemakai semula. Sehingga dapat diambil benang merah bahwa sampah adalah material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses dari sumber hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Bentuk sampah bisa berada dalam setiap fase materi yaitu padat, cair, dan gas (Tim Penulis Penebar Swadaya, 2008).

Jenis-jenis sampah dapat dibedakan berdasarkan sumbernya dan berdasarkan sifatnya. Berdasarkan sumbernya, sampah terbagi menjadi enam kelompok yaitu :

1. Sampah alam

Sampah yang diproduksi di kehidupan liar diintegrasikan melalui proses daur ulang alami, seperti halnya daun-daun kering di hutan yang terurai menjadi tanah. Di luar kehidupan liar, sampah-sampah ini dapat menjadi masalah, misalnya daun-daun kering di lingkungan pemukiman.

2. Sampah manusia

Sampah manusia (Inggris: *human waste*) adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi kesehatan karena dapat digunakan sebagai vektor (sarana perkembangan) penyakit yang disebabkan virus dan bakteri. Salah satu perkembangan utama pada dialektika manusia adalah pengurangan penularan penyakit melalui sampah manusia dengan cara hidup yang higienis dan sanitasi. Termasuk di dalamnya adalah perkembangan teori penyaluran pipa (*plumbing*). Sampah manusia dapat dikurangi dan dipakai ulang misalnya melalui sistem urinoir tanpa air.

3. Sampah konsumsi

Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh (manusia) pengguna barang, dengan kata lain adalah sampah-sampah yang dibuang ke tempat sampah. Ini adalah sampah yang umum dipikirkan manusia.

Meskipun demikian, jumlah sampah kategori ini pun masih jauh lebih kecil dibandingkan sampah-sampah yang dihasilkan dari proses pertambangan dan industri.

4. Sampah nuklir

Sampah nuklir merupakan hasil dari fusi nuklir dan fisi nuklir yang menghasilkan uranium dan thorium yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup dan juga manusia. Oleh karena itu sampah nuklir disimpan di tempat-tempat yang tidak berpotensi tinggi untuk melakukan aktivitas tempat-tempat yang dituju biasanya bekas tambang garam atau dasar laut (walau jarang namun terkadang masih dilakukan).

5. Sampah industri

Sampah industri ini umumnya dihasilkan dalam skala besar dan merupakan bahan-bahan buangan dari sisa-sisa proses industri.

6. Sampah pertambangan

Sampah pertambangan ini merupakan bahan-bahan buangan yang berasal dari proses pertambangan.

Sedangkan menurut sifatnya, sampah dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu :

1. Sampah organik - dapat diurai (*degradable*)

Sampah organik atau sampah basah ialah sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti dedaunan dan sampah dapur. Sampah jenis ini sangat mudah terurai secara alami (*degradable*).

2. Sampah anorganik - tidak terurai (*undegradable*)

Sampah anorganik atau sampah kering adalah sampah yang tidak dapat terurai (*undegradable*) seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya. Sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual

adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas, baik kertas koran, HVS, maupun karton (Wikipedia Indonesia, 2009).

Sampah organik mampu terurai secara alami di alam dengan bantuan mikroba. Selain itu, sampah jenis ini telah lama diolah secara sederhana oleh masyarakat sebagai pakan ternak atau bahan pupuk. Selain sampah organik, beberapa sampah anorganik dapat pula terurai secara alami walaupun dalam kurun waktu yang sangat lama. Hal ini disebabkan oleh tingkat penguraian (*degradibilitas*) tiap bahan berbeda. Adapun uraian tingkat kemudahan sampah dalam penguraiannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat degradibilitas komponen bahan sampah

No.	Komponen Sampah	Degradibilitas (%)
1.	Selulosa dari kertas koran	90
2.	Hemiselulosa	70
3.	Karbohidrat	70
4.	Selulosa dari kertas bungkus	50
5.	Bambu	50
6.	Lemak	50
7.	Protein	50
8.	Ranting	5
9.	Lignin	0
10.	Plastik	0

Sumber : Sudrajat dkk., 1987 dalam Sudrajat, R., 2006

(Tim Penulis Penebar Swadaya, 2008).

Jika ditilik secara seksama, campuran beragam jenis sampah organik dan anorganik yang terdapat dalam tumpukan sampah akan menyulitkan proses penguraian secara alami. Pemilahan sampah secara asal sering kali menyebabkan

pengolahan yang diterapkan menjadi efektif. Padahal, penanganan setiap jenis berbeda-beda. Sebelum diolah, sampah menyusuri tiga alur pendistribusian yang saling berkaitan yaitu penampungan, pengumpulan dan pembuangan sampah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2004, di daerah perkotaan, baru sekitar 41,28% sampah terangkut petugas; 35,59% dibakar; 7,97% ditimbun; 1,15% diolah menjadi kompos; dan sisanya dibuang sembarangan. Padahal akan jauh lebih baik jika sejak awal pengelolaan, sampah telah dipilah berdasarkan jenisnya. Sehingga memudahkan apabila sampah tersebut, terutama plastik yang dapat didaur ulang (Tim Penulis Penebar Swadaya, 2008).

Berdasarkan beberapa penelitian, sampah-sampah tertentu memerlukan waktu lama untuk bisa hancur seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis sampah dan waktu yang diperlukan untuk hancur

No.	Sampah Organik	No.	Sampah Anorganik
1.	Kulit pisang : \pm 3 - 5 minggu	1.	Kaus kaki katun : \pm 5 - 6 bulan
2.	Kulit jeruk : \pm 6 bulan	2.	Kaus kaki wol : \pm 1 - 5 tahun
3.	Kertas : \pm 2 - 5 bulan	3.	Kain nilon : \pm 30 - 40 tahun
4.	Kayu balok : \pm 10 - 20 tahun	4.	Gelas/piring styorofoam : tidak dapat hancur
5.		5.	Kotak minuman : \pm 5 tahun
6.		6.	Kaleng minuman : \pm 200 - 500 tahun
7.		7.	Botol plastik : tidak dapat hancur
8.		8.	Botol kaca : tidak dapat hancur
9.		9.	Kantong plastik : \pm 1000 tahun
10.		10.	Popok bayi/ <i>diaper</i> : \pm 500 - 800 tahun
11.		11.	Pembalut wanita : \pm 500 - 800 tahun
12.		12.	Permen karet : \pm 50 tahun
13.		13.	Puntung rokok : \pm 1 - 12 tahun

(Sirait, 2009).

Pada umumnya, prinsip proses daur ulang sangat sederhana. Setelah dicacah dan dilelehkan, material bahan dicetak menjadi bibit-bibit siap pakai. Banyak faktor menjadi bahan pertimbangan berhasilnya produk daur ulang, di antaranya tingginya permintaan pasar akan produk, kemudahan memperoleh sampah daur ulang dengan jumlah dan kualitas yang memadai, adanya teknologi yang terjangkau, seperti teknologi pemilahan ataupun pembuatan produk, serta adanya kesadaran dan keinginan untuk menjaga kelestarian lingkungan (Tim Penulis Penebar Swadaya, 2008).

B. Plastik

Nama plastik mewakili ribuan bahan yang berbeda sifat fisis, mekanis, dan kimia. Secara garis besar plastik dapat digolongkan menjadi dua golongan besar, yakni plastik yang bersifat *thermoplastic* dan yang bersifat *thermosetting*.

Thermoplastic mempunyai arti : *thermo* artinya panas dan *plastic* yang artinya lentur. Jadi bisa diartikan lentur bila dipanaskan atau dapat dibentuk dengan panas. Bahan *thermoplastic* dapat didaur ulang. Hal ini karena molekul *thermoplastic* merupakan *polymer* linier yang tidak dapat diubah secara kimiawi dan pada saat dipanaskan tidak menjadi rantai bersilang. Apabila bahan *thermoplastic* menjadi dingin, maka masing-masing ikatan molekulnya tetap tidak bersentuhan. Sehingga dalam praktiknya *thermoplastic* ini dapat diproses kembali dengan pemanasan dan penekanan menjadi bentuk baru. Biasanya *thermoplastic* yang didaur ulang digunakan 40% saja dan 60% *thermoplastic* baru. Hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas. Sedangkan jenis *thermosetting* bila telah mengeras tidak dapat dilunakkan kembali. Hal ini terjadi karena dalam proses

pembuatannya polimer dipanaskan dan mengalami perubahan molekul. Ketika panas, rangkaian molekul-molekulnya membuat persilangan kimia sehingga susunan polimernya berbentuk tiga dimensi. Plastik yang paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah dalam bentuk *thermoplastic* (Politeknik Manufaktur Bandung).

Ada berbagai macam jenis plastik. Plastik yang digunakan untuk membuat botol air mineral tentu berbeda dengan plastik untuk membuat mangkuk, sedotan, kursi dan pipa. Untuk mengetahui jenis plastik yang digunakan sebagai material dasar sebuah produk dapat dilihat pada simbol yang dicetak pada plastik. Simbol ini berupa sebuah angka (dari 1 - 7) dalam rangkaian tanda panah yang membentuk segitiga, biasanya dicetak di bagian bawah benda plastik seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Simbol plastik

Setiap simbol mewakili jenis plastik yang berbeda dan membantu pengelompokan dalam melakukan proses daur ulang. Tujuan dari pengelompokan dan pengkodean ini adalah menyediakan sistem nasional yang konsisten untuk memudahkan pengelompokan plastik bekas bagi pendaur ulang plastik. Sampai saat ini dapat ditemukan tujuh jenis plastik dengan simbol berbeda. Tujuh jenis plastik dengan simbol masing-masing dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi jenis plastik berdasarkan simbol

SIMBOL	KETERANGAN	KEGUNAAN	SIFAT
1 PETE	<i>Polyethylene Terephthalate</i>	Botol <i>softdrink</i> , botol minyak goreng, botol air mineral, wadah selai kacang	Jernih, kuat, tahan panas
2 HDPE	<i>High Density Polyethylene</i>	Botol (untuk susu, air, jus, shampoo dan kosmetik), tempat margarin, kantung sampah	Kuat, mudah diproses dan dibentuk
3 V atau Vinyl atau PVC	<i>Polyvinyl Chloride</i>	Mainan, botol shampoo, pipa plastik, <i>outdoor furniture</i> , wadah deterjen cair	Serbaguna, mudah dicampur, kuat, tahan minyak/lemak, tahan bahan kimia, jernih
4 LDPE	<i>Low Density Polyethylene</i>	Kantung makanan beku, kantung <i>dry cleaning</i> , botol yang dapat dipencet (botol madu)	Mudah diproses, kuat, fleksibel, mudah ditandai/dicap, menahan kelembaban
5 PP	<i>Polypropylene</i>	Sumbat botol, sedotan, botol obat, botol saus	Kuat, tahan panas dan bahan kimia, tahan minyak/lemak, menahan kelembaban
6 PS	<i>Polystyrene</i>	Wadah CD, karton telur, botol aspirin, cangkir, piring, alas daging	Serbaguna, jernih, mudah dibentuk menjadi 'foam' (styrofoam)
7 OTHER	Jenis plastik selain plastik bersimbol 1 - 6	Beberapa jenis wadah makanan, tupperware	Beragam, tergantung kombinasi material penyusun

(Marpaung dkk., 2009)

Seiring dengan perkembangan teknologi, kebutuhan akan plastik terus meningkat. Data BPS tahun 1999 menunjukkan bahwa volume perdagangan plastik impor Indonesia, terutama polipropilena (PP) pada tahun 1995 sebesar 136.122,7 ton sedangkan pada tahun 1999 sebesar 182.523,6 ton, sehingga dalam kurun waktu tersebut terjadi peningkatan sebesar 34,15%. Jumlah tersebut diperkirakan akan terus meningkat pada tahun-tahun selanjutnya. Sebagai konsekuensinya, peningkatan limbah plastik pun tidak terelakkan. Komposisi sampah atau limbah plastik yang dibuang oleh setiap rumah tangga adalah 9,3% dari total sampah rumah tangga. Di Jabotabek rata-rata setiap pabrik menghasilkan satu ton limbah plastik setiap minggunya. Jumlah tersebut akan terus bertambah, disebabkan sifat-sifat yang dimiliki plastik, antara lain tidak dapat membusuk, tidak terurai secara alami, tidak dapat menyerap air, maupun tidak dapat berkarat, dan pada akhirnya akhirnya menjadi masalah bagi lingkungan (Hartono, 1998).

Plastik merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi lingkungan. Limbah daripada plastik ini sangat sulit untuk diuraikan secara alami. Untuk menguraikan sampah plastik itu sendiri membutuhkan kurang lebih 80 tahun agar dapat terdegradasi secara sempurna. Oleh karena itu penggunaan bahan plastik dapat dikatakan tidak bersahabat ataupun konservatif bagi lingkungan apabila digunakan tanpa menggunakan batasan tertentu.

Sedangkan di dalam kehidupan sehari-hari, khususnya kita yang berada di Indonesia, penggunaan bahan plastik bisa kita temukan di hampir seluruh aktivitas hidup kita. Padahal apabila kita sadar, kita mampu berbuat lebih untuk hal ini

yaitu dengan menggunakan kembali (*reuse*) kantung plastik yang disimpan di rumah. Dengan demikian secara tidak langsung kita telah mengurangi limbah plastik yang dapat terbuang percuma setelah digunakan (*reduce*). Bahkan lebih bagus lagi jika kita dapat mendaur ulang plastik menjadi sesuatu yang lebih berguna (*recycle*).

Pemanfaatan limbah plastik merupakan upaya menekan pembuangan plastik seminimal mungkin dan dalam batas tertentu menghemat sumber daya dan mengurangi ketergantungan bahan baku impor. Pemanfaatan limbah plastik dapat dilakukan dengan pemakaian kembali (*reuse*) maupun daur ulang (*recycle*). Di Indonesia, pemanfaatan limbah plastik dalam skala rumah tangga umumnya adalah dengan pemakaian kembali dengan keperluan yang berbeda, misalnya tempat cat yang terbuat dari plastik digunakan untuk pot atau ember. Sisi jelek pemakaian kembali, terutama dalam bentuk kemasan adalah sering digunakan untuk pemalsuan produk seperti yang seringkali terjadi di kota-kota besar (Syafitrie, 2001).

Pemanfaatan limbah plastik dengan cara daur ulang umumnya dilakukan oleh industri. Secara umum terdapat empat persyaratan agar suatu limbah plastik dapat diproses oleh suatu industri, antara lain limbah harus dalam bentuk tertentu sesuai kebutuhan (bijih, pelet, serbuk, pecahan), limbah harus homogen, tidak terkontaminasi, serta diupayakan tidak teroksidasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, sebelum digunakan, limbah plastik diproses melalui tahapan sederhana, yaitu pemisahan, pemotongan, pencucian, dan penghilangan zat-zat seperti besi dan sebagainya (Sasse dkk., 1995).

Tahapan proses pembuatan bijih plastik dimulai dengan pemisahan bahan baku yang datang untuk membuang material/benda asing yang tidak diinginkan dalam proses. Kemudian untuk mengurangi ukuran material dan mempermudah proses selanjutnya, plastik dipotong-potong atau dicacah dalam bentuk asalnya. Tahap selanjutnya yaitu pencucian yang bertujuan agar tidak mengganggu proses penggilingan. Tahap pencucian menggunakan mesin friction water dengan menggunakan media air sebagai sarana pencucian agar benda asing yang menempel pada material terpisah. Material dicuci oleh ulir yang menanjak yang berputar dengan putaran tinggi sehingga hasil dari friksi dapat melepaskan benda asing yang masih terdapat pada bahan. Tahap selanjutnya yaitu pengeringan yang secara mekanik bekerja untuk memeras material dengan gerakan memutar sehingga air dapat keluar dan dilanjutkan dengan menguapkan air pada suhu tertentu agar material benar-benar kering. Setelah itu, dilakukan tahap pelelehan dengan proses pemanasan material pada suhu $\geq 200^{\circ}\text{C}$ yang dihasilkan oleh *heater*. Selanjutnya lelehan dialirkan menuju proses penyaringan. Pada tahap penyaringan ini, lelehan plastik akan melewati saringan yang terbuat dari lembaran besi yang dilubangi dengan diameter 2 mm sehingga dihasilkan lelehan plastik berbentuk silinder panjang seperti tali yang akan dipotong-potong setelah melewati tahap pendinginan yang menggunakan air dalam bak sebagai media pendingin. Pencetakan bijih plastik dengan ukuran seragam pun dilakukan setelah tahap pendinginan (Anonim, 2010).

Terdapat hal yang menguntungkan dalam pemanfaatan limbah plastik di Indonesia dibandingkan negara maju. Hal ini dimungkinkan karena pemisahan secara manual yang dianggap tidak mungkin dilakukan di negara maju, dapat

dilakukan di Indonesia yang mempunyai tenaga kerja melimpah sehingga pemisahan tidak perlu dilakukan dengan peralatan canggih yang memerlukan biaya tinggi. Kondisi ini memungkinkan berkembangnya industri daur ulang plastik di Indonesia (Syafitrie, 2001).

Pemanfaatan plastik daur ulang dalam pembuatan kembali barang-barang plastik telah berkembang pesat. Hampir seluruh jenis limbah plastik (80%) dapat diproses kembali menjadi barang semula walaupun harus dilakukan pencampuran dengan bahan baku baru dan aditif untuk meningkatkan kualitas (Syafitrie, 2001).

Terdapat empat jenis limbah plastik yang populer dan laku di pasaran yaitu *Polyethylene* (PE), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polypropylene* (PP), dan asoy (Hartono, 1998).

C. Pot Bunga

Pot menjadi elemen penting dalam arsitektur pertamanan. Sejak zaman Romawi kuno, tempat tanam pohon bunga itu sudah dikenal. Keindahan istana Romawi ditopang pot-pot besar berukir dengan aneka ragam tanaman bunga. Keberadaan pot bunga menjadi unsur penting dalam mengubah tanaman hias mendekati kesempurnaan. Penggunaan pot sendiri dianggap lebih fleksibel lantaran tanaman jadi mudah untuk dipindah-pindah tempat. Beberapa penjual tanaman hias mengungkapkan bahwa bentuk dan ukuran pot bunga mampu menambah harga jual tanaman. Dengan menggunakan pot bunga sebagai media tanam, akan membuat rumah kelihatan lebih asri dan dapat membuat bunga atau tanaman hias bernilai tambah. Selain itu, umumnya tanaman hias kebanyakan tidak

dikehendaki untuk tumbuh besar dan menjulang, sehingga harus ditanam dalam pot (Kartana, 2007).

Penggunaan pot-pot bunga adalah pemecahan yang tepat untuk menanam tanaman di halaman rumah yang kecil dan sempit. Menggunakan pot-pot bunga, tanaman akan lebih mudah untuk ditempatkan di tempat-tempat yang dikehendaki. Bisa di sudut, bersusun, ataupun digantung sesuai keadaan tempat dan keinginan kita (Schmieg, 2008).

Macam-macam pot bunga dapat dibedakan berdasarkan bahan bakunya yaitu pot bunga semen, pot bunga beton, pot bunga keramik, pot bunga tanah liat, pot bunga kayu dan pot bunga plastik. Pot bunga tersebut dapat dibuat dengan berbagai bentuk, ukuran dan warna sehingga peminatnya bisa dengan mudah mendapatkan pot sesuai selera (Schmieg, 2008). Adapun contoh pot bunga yang sudah siap pakai dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pot bunga yang terbuat dari plastik