BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Sistem pengolahan limbah botol diharapkan dapat dimanfaatkan kembali sebagai suatu bahan baru. Dengan suatu teknologi pembuatan, hasil pemanfaatan sampah secara ekonomi dapat memiliki nilai jual yang tinggi. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian limbah botol plastik yang telah pernah dilakukan sebelumnya di Nigeria sebagai konstruksi bangunan yaitu batako dari botol.

Batako dari limbah botol ini dijadikan konstruksi sebagai dinding beton. Ukuran dari batako yang ini masih sama dengan ukuran botol yang sebelumnya yaitu diameter 8,5 cm dengan panjang 30 cm, dan menambahkan tanah kedalam botol. Untuk pemasangan batako ini sama dengan susunan batako pada umumnya. Dan untuk memperkuat batako botol ini harus diikat menggunakan tali.

Gambar 2.1 Pemasangan batako dari botol
(http://www.greendiary.com/2011-eco-friendly-homes-built-recycled-material.html)

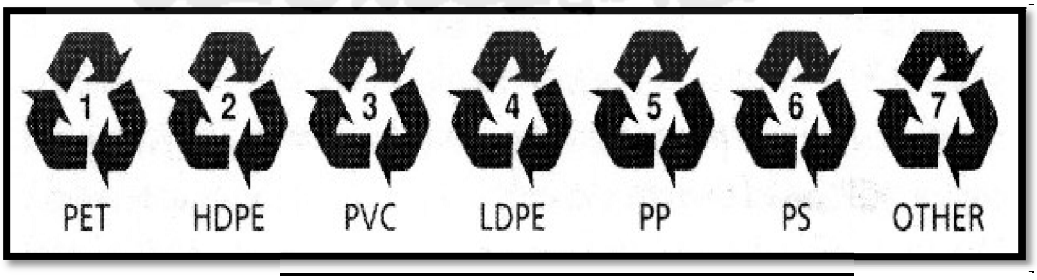
Dari penelitian itu masih terdapat beberapa kekurangan khususnya bila dijadikan sebagai alternatif dari batako karena bentuk botol menjadi batako masih sama dengan sebelumnya yaitu silinder dan licin sehingga campuran semen kurang mengikat dengan botol. Penelitian ini juga memadatkan botol dengan memasukkan tanah kedalam botol sehingga batako menjadi berat dan pemasangan batako botol ini tidak sejajar dengan arah dinding yang dipasang mengkibatkan dinding terlalu tebal membuat material yang lain menjadi boros dan waktu pengerjaan lama.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Kemasan Plastik

Seperti telah kita ketahui bersama bahwa plastik sangat sulit terurai dalam tanah, membutuhkan waktu bertahun-tahun dan ini akan menimbulkan permasalahan tersendiri dalam penanganannya. Pembuangan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah bukanlah solusi yang cukup bijak dalam pengelolaan sampah plastik ini. Peranan para pemulung dalam mengurangi timbunan sampah plastik patut mendapat apresiasi meskipun ini tidak bisa menghilangkan seratus persen sampah plastik yang ada.

Perlu adanya manajemen sampah plastik mulai dari lingkungan terkecil yaitu rumah tangga hingga skala besar meliputi kawasan kota yang dikelola oleh pemerintah kota atau daerah setempat. Untuk memudahkan pengelolaan sampah plastik pada skala rumah tangga, maka perlu adanya pemahaman tentang jenis-jenis plastik, kandungan materialnya, hingga dampaknya terhadap lingkungan sehingga diharapkan terbentuk manajemen pengelolaan yang tepat.



Gambar 2.2 Simbol *recycling* plastik yang ada pada produk plastik. (http://www.greendiary.com/2011-eco-friendly-homes-built-recycled-material.html)

2.2.2 Bahan KemasanPlastik

Secara umum, kemasan plastik diberikan label-label sebagai berikut (Diah Widyatun, 2012):

1. PET (*Polyethylene Terephthalate*)

Biasanya, pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang dengan angka 1 di tengahnya dan tulisan PETE atau PET (*polyethylene terephthalate*). Biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, dan hampir semua botol minuman lainnya. Memiliki titik leleh 85ºC, Pemanasan kering di atas 383 º F (195 ºC) dapat menyebabkan gas dan uap yang mampu mengiritasi secara kuat. Botol Jenis PET/PETE ini direkomendasikan HANYA SEKALI PAKAI, kenapa? Bila terlalu sering dipakai, apalagi digunakan untuk menyimpan air hangat apalagi panas, akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh dan mengeluarkan zat *karsinogenik* (dapat menyebabkan kanker).

PET dibuat menggunakan bahan yang disebut dengan *antimoni trioksida*, yang berbahaya bagi para pekerja yang berhubungan dengan pengolahan ataupun daur ulangnya, karena antimoni trioksida masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernafasan, yaitu akibat menghirup debu yang mengandung senyawa tersebut.

Terkontaminasinya senyawa ini dalam periode yang lama akan mengalami: iritasi kulit dan saluran pernafasan. Bagi pekerja wanita, senyawa ini meningkatkan masalah menstruasi dan keguguran, pun bila melahirkan, anak mereka kemungkinan besar akan mengalami pertumbuhan yang lambat hingga usia 12 bulan.

2. HDPE (*high density polyethylene*)

Berlabel angka 2 dalam segitiga biasa dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu. Direkomendasikan hanya untuk sekali pemakaian.

3. V atau PVC (*polyvinyl chloride*)

Berlabel angka 3 dalam segitiga adalah plastik yang paling sulit di daur ulang. Plastik ini bisa ditemukan pada plastik pembungkus (*cling wrap*), dan botol-botol. Kandungan dari PVC yaitu DEHA yang terdapat pada plastik pembungkus dapat bocor dan masuk ke makanan berminyak bila dipanaskan. PVC berpotensi berbahaya untuk ginjal, hati dan berat badan.

4. LDPE (*low density polyethylene*)

Berlabel angka 4 dalam segitiga biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek. Barang-barang dengan berkode ini dapat di daur ulang dan baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat. Barang ini bisa dibilang tidak dapat di hancurkan tetapi tetap baik untuk tempat makanan.

5. PP (*polypropylene*)

Berlabel angka 5 dalam segitiga adalah pilihan terbaik untuk bahan plastik terutama untuk yang berhubungan dengan makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi. Karakteristik botol ini transparan yang tidak jernih atau berawan.

6. PS (*polystyrene*)

Berlabel angka 6 dalam segitiga biasa dipakai sebagai bahan tempat makan *styrofoam*, tempat minum sekali pakai, dll. Bahan *Polystyrene* bisa membocorkan bahan *styrine* ke dalam makanan ketika makanan tersebut bersentuhan. Bahan *Styrine* berbahaya untuk otak dan sistem syaraf. Bahan ini harus dihindari dan banyak negara bagian di Amerika sudah melarang pemakaian tempat makanan berbahan *styrofoam* termasuk negara China.

7. Other (biasanya *polycarbonate*)

Berlabel angka 7 dalam segitiga bisa didapatkan di tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahraga. Polycarbonate bisa mengeluarkan bahan utamanya yaitu Bisphenol-A ke dalam makanan dan minuman yang berpotensi merusak sistem hormon.

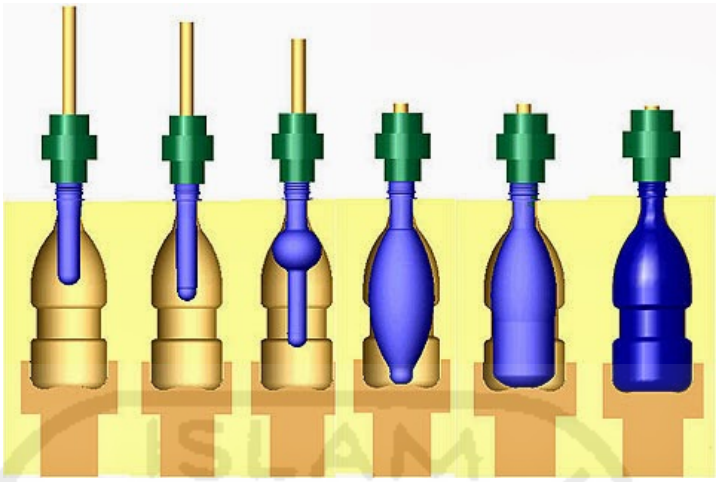
Kemasan plastik yang paling banyak dan paling aman digunakan adalah yang terbuat dari *polyethylene* (PE) dan *polyprophylene* (PP) yang dilabeli terkadang juga dilabeli dengan gambar gelas dan garpu atau ada tulisan `untuk makanan` atau `*for food use*`.Sayangnya masih banyak barang plastik yang tidak mencantumkan simbol-simbol ini. Dari keterangan diatas dapat diketahui bagaimana karakteristik dari botol plastik yang hendak dijadikan *filler*. Dan tidak semua botol plastik minuman ukuran 1,5 liter bisa di pakai karena kondisi alat pencetak dan botol-botol minuman plastik yang variatif kontur dan bentuk serta ukurannya meskipun memiliki volume yang sama.

2.2.3 Proses Pembuatan Botol Plastik

Awal proses pembuatan botol PET, butiran biji plastik disedot dan kemudian dipanaskan sampai leleh dengan *chopper dryer*(Sumber : Pack Dev, 2013). Tujuan pemanasan ini adalah untuk mulai melelehkan biji plastik. Setelah itu, biji plastik dimasukkan dalam suatu terowongan dengan suhu 150°C dan disemprot pewarna (bila perlu sesuai permintaan botol yang diinginkan) hingga berbentuk cairan. Proses selanjutnya adalah memasukkan biji plastik yang telah leleh tadi kedalam *mold* dimana pembentukan diawali dengan dari bagian leher dan ulir. Selanjutnya, plastik yang sudah terbentuk itu diinjeksikan dengan udara sehingga akan membentuk botol karena di dalam area *blowing* udara ini terdapat mold berbentuk badan botol. Sembari dilakukan *blowing*, dilakukan juga proses pendinginan sehingga botol PET terlepas dari cetakannya.

Gambar 2.3 Botol PET sebelum blowing (kanan) dan setelah blowing (kiri)
(http://packdev.com/2013/12/proses-pembuatan-botol-plastik.html)

Untuk proses Produksi botol HDPE, prinsipnya sama dengan PET hanya saja, HDPE dalam satu proses sedangkan PET dalam dua proses. Biji plastik yang digunakan, dilelehkan terlebih dahulu hingga membentuk seperti pasta. Pasta ini lalu dipotong dan langsung dicetak dalam *molding* dan bersamaan dengan itu lalu di *blowing* hingga mengembang sesuai cetakannya. Kelemahan dengan metode ini adalah adanya sisa plastik baik pada bagian mulut maupun pantat botol yang harus dibuang dengan menggunakan *cutter* sehingga mungkin hasilnya tidak bisa terlalu rapi. Hal ini dikarenakan, pasta plastik tadi masih bersisa saat dibentuk.



Gambar 2.4 Proses pembentukan botol

(http://packdev.com/2013/12/proses-pembuatan-botol-plastik.html)

Selain botol, ada juga bahan kemas lain yang berasal dari plastik yaitu tutup botol maupun sendok plastik. Produksi tutup botol biasanya menggunakan bahan LLDPE dan sendok plastik dengan bahan HDPE. Berbeda dengan botol, sendok dan tutup botol tidak dilakukan melalui proses *molding* dan *blowing*, melainkan dengan sistem injeksi. Disini, biji plastik yang telah dipanaskan diinjeksikan pada suatu *molding*. Pada saat di*molding* inilah kemudian didinginkan sehingga terbentuk kembali plastik sesuai dengan cetakannya.