

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

Sampah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Sementara menurut UU No 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, disebutkan sampah ialah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap sudah tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan. Sampah juga dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri) tetapi bukan biologis karena kotoran manusia (*human waste*) tidak termasuk ke dalamnya (Azwar, 2015).

2.2 Plastik

Plastik adalah senyawa polimer yang terbentuk dari polimerisasi molekul – molekul kecil (monomer) hidrokarbon yang akhirnya akan membentuk rantai panjang dengan struktur yang kaku. Plastik merupakan senyawa sintetis dari minyak bumi (terutama hidrokarbon rantai pendek) yang dibuat dengan polimerisasi molekul – molekul kecil (monomer) yang sama, sehingga membentuk rantai panjang yang kaku dan akan menjadi padat setelah temperature pembentukannya. Plastik memiliki titik didih dan titik beku yang beragam, tergantung dari monomer pembentukannya (Klein, 2011). Berikut adalah jenis – jenis dari plastik :

- a. Polistirena atau yang sering disebut PS ialah plastic yang dapat berbentuk kaku atau busa. Polistirena kaku digunakan untuk membuat mainan dan wadahnya. Sedangkan busa polistirena digunakan sebagai wadah makanan cepat saji.

- b. Polyethylene terephthalate atau lebih umum disebut PET adalah plastik yang sangat kuat digunakan untuk membuat botol minuman ringan. PET dapat didaur ulang menjadi pita kaset video.
- c. Poliamida adalah plastik yang hanya digunakan untuk membungkus keju atau daging. PA dikenal sebagai nilon dan digunakan sebagai bahan pakaian dan bulu – bulu sikat gigi.
- d. HDPE (*High Density Polyethylene*) memiliki rantai polimer tunggal yang cukup panjang yang membuat jenis plastik ini cukup padat, kuat, dan lebih tebal jika dibandingkan PET. HDPE biasanya digunakan sebagai kantung belanja, karton susu, botol jus, botol shampoo dan botol kemasan obat
- e. PVC ialah plastic yang biasa digunakan sebagai bahan dasar produk mainan anak, pembungkus plastik, botol detergen, binder, kantung darah dan perlengkapan medis. PVC atau yang biasa disebut vinyl tadinya merupakan bahan plastik kedua yang paling banyak dipakai di dunia (setelah polyethylene), sebelum proses manufaktur dan pembuangan PVC dianggap dapat menyebabkan masalah kesehatan serius serta polusi lingkungan.
- f. LDPE (*Low Density Polyethylene*), Plastik jenis ini memiliki struktur kimia polimer yang simpel, membuatnya sangat mudah untuk diproduksi. Polimer LDPE memiliki rantai cabang yang cukup banyak membuatnya tidak terlalu padat sehingga bisa menghasilkan jenis polyethylene yang lebih lunak dan fleksibel. LDPE biasa digunakan sebagai bahan produk tas (belanja, laundry, roti, makanan beku, koran, sampah), pembungkus plastik, pelapis karton susu serta gelas minuman; juga botol mustard yang bisa diremas, tempat penyimpanan makanan, dan tutup kemasan. LDPE juga digunakan untuk pelapis kabel dan kawat.
- g. Polipropilena atau yang sering disebut PP adalah plastik dengan titik leleh tinggi yaitu 160°C. Polipropilena biasanya digunakan dalam pembuatan botol minuman, ember, kotak makanan, dan wadah penyimpanan makanan lainnya yang dapat dipakai berulang-ulang. Bahan ini merupakan jenis plastik terbaik

yang bisa digunakan sebagai kemasan makanan dan minuman, karena mampu mencegah terjadinya reaksi kimia dan tahan terhadap panas. (Budi, 2003). Polipropilena adalah plastik yang paling penting kedua dengan pendapatan diperkirakan akan melebihi US \$ 145 miliar pada 2019. Penjualan bahan ini diperkirakan akan tumbuh pada tingkat 5,8% per tahun sampai dengan tahun 2021.

Pada penelitian ini plastik yang digunakan adalah plastik jenis PP (Polypropylene) karena plastik ini penggunaannya cukup banyak digunakan di Indonesia, walaupun plastik ini digunakan dalam jangka waktu yang lama, namun setelah tidak dipakai biasanya langsung dibuang menjadi sampah dikarenakan jika ingin diolah menjadi suatu kerajinan tangan akan susah karena melihat dari bentuk plastiknya. Pada penelitian ini digunakan plastik propilena yang telah diubah menjadi bijih. Plastik diubah menjadi bentuk bijih dikarenakan guna bijih plastik ini sebagai substitusi agregat halus yaitu pasir.



Gambar 2. 1 Biji Plastik PP (Polypropylene)

Sumber : Google

2.3 Paving Block

Menurut SNI 03-0691-1996 Bata beton untuk lantai atau biasa disebut *Paving Block* merupakan satu komponen bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, agregat dan air dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi kualitas mutu paving block. *Paving block* dapat berwarna seperti warna aslinya atau diberi zat warna pada komposisinya dan digunakan untuk lantai baik di dalam maupun diluar bangunan.

Paving block adalah sebuah produk bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, air, abu batu, agregat halus dan agregat kasar. *Paving block* digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. *Paving block* dikenal juga dengan sebutan bata beton atau *concrete block*. Di antara berbagai macam alternatif penutup permukaan tanah, *paving block* lebih memiliki banyak kelebihan daripada produk lainnya. Kelebihan yang paling mencolok yaitu dari segi bentuk, ukuran, warna, corak dan tekstur permukaan. Penggunaan *paving block* juga dapat divariasikan dengan jenis *paving block* atau bahan bangunan penutup tanah lainnya. (Ani, 2015).

Dari aspek ketebalan umumnya yang tersedia yaitu ukuran *paving block* tebal 6 cm, 8 cm, dan 10 cm. Masing-masing ketebalan juga memiliki fungsi peruntukan yang berbeda-beda. Ukuran *paving block* dengan ketebalan 6 cm umumnya digunakan pada area trotoar pejalan kaki, jalan lingkungan, halaman rumah. Sedangkan untuk ketebalan 8 cm digunakan pada area-area seperti pelataran parkir ruko, gedung, dan bangunan komersial lainnya. Adapun untuk pemasangan paving block dengan ketebalan 10 cm dikhususkan untuk area yang dilalui oleh kendaraan berat. Seperti gudang, pabrik, pelabuhan dan sebagainya. (Ani, 2015).

Berdasarkan proses produksinya *paving block* dibedakan menjadi :

- a. *Paving block press manual* – diproduksi manual dengan tangan dan termasuk paving block jenis D (K50 -100).

- b. *Paving block* press mesin vibrasi dengan mesin press getar dan termasuk jenis beton C hingga B (K150-250).
- c. *Paving block* press mesin hidrolik - diproduksi dengan menggunakan mesin press hidrolik yang memiliki kuat tekan diatas 3000 kg/cm² dan dapat dikategorikan sebagai *paving block* kelas B hingga A (K300 – 500).

Berdasarkan SNI 03-0691-1996, pengelompokan *paving block* berdasarkan kegunaanya dari sifat fisik, dan segi teknisnya adalah sebagai berikut:

- a. *Paving block* mutu A – memiliki tekan minimal 35 MPa dan rerata 40 MPa (setara dengan K430 – K490) dan penyerapan air maksimal 3%, umumnya digunakan untuk jalan dan pelabuhan.
- b. *Paving block* mutu B – memiliki tekan minimal 20 MPa (setara dengan K208 – K245) dan penyerapan air maksimal 6%.
- c. *Paving block* mutu C – memiliki tekan minimal 12,5 MPa dan rerata 15 MPa (setara dengan K153 – K184) dan penyerapan air maksimal 8%. Umumnya digunakan untuk perekerasan garasi rumah, sirkulasi pejalan kaki dan lahan parkir.
- d. *Paving block* mutu D – memiliki tekan minimal 8,5 MPa dan rerata 10 MPa (setara dengan K104 – K122) dan penyerapan air maksimal 10%. Umumnya digunakan untuk perekerasan trotoar, halaman rumah, dan daya beban lainnya yang rendah. (Ani, 2015).

Paving block dengan kualitas baik adalah *paving block* yang mempunyai nilai kuat desak tinggi (satuan MPa), serta nilai absorpsi (persentase serapan air) yang rendah (%). Sehubungan dengan standar kualitas tersebut, tipe karakteristik kualitas yang diteliti adalah *larger the better* untuk kuat desak, dan *smaller the better* untuk persentase serapan air. Semakin tinggi nilai kuat desaknya maka *paving block* semakin bagus. Sedangkan untuk persentase serapan air (absorpsi), semakin rendah nilai absorpsinya, produk *paving block* semakin kuat. Berdasarkan pada SNI 03 – 0691 –

1996, paving block dengan mutu terendah (mutu D) paling tidak memiliki kuat desak 8,5 Mpa dan persentase serapan air rata – rata maksimum 10%. (Ani, 2015).

2.4 Syarat Mutu Paving Block

Menurut SNI 03-0691-1996 syarat mutu *paving block* untuk lantai adalah sebagai berikut :

- a. Sifat tampak *paving block* untuk lantai harus mempunyai bentuk yang sempurna, tidak terdapat retak-retak dan cacat, bagian sudut dan rusuknya tidak mudah direpihkan dengan kekuatan jari tangan.
- b. Bentuk dan ukuran *paving block* untuk lantai tergantung dari persetujuan antara pemakai dan produsen. Setiap produsen memberikan penjelasan tertulis dalam leaflet mengenai bentuk, ukuran, dan konstruksi pemasangan *paving block* untuk lantai.
- c. Penyimpangan tebal *paving block* untuk lantai diperkenankan kurang lebih 3 mm.

Paving block untuk lantai harus mempunyai kekuatan fisik sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Mutu *Paving Block*

Mutu	Kegunaan	Kuat Tekan (Kg/cm ²)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air Rata-Rata Maks (%)
		Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	
A	Perkerasan Jalan	400	350	0,0090	0,103	3
B	Tempat Parkir Mobil	200	170	0,1300	1,149	6
C	Pejalan Kaki	150	125	0,1600	1,184	8

D	Taman Kota	100	85	0,2190	0,251	10
---	------------	-----	----	--------	-------	----

(Sumber : SNI 03-0691-1996)



Gambar 2. 2 Jenis *Paving Block*

Sumber : Google

Paving Block yang digunakan adalah *paving block* dengan tipe K200 dan memiliki ukuran 20x10x6cm. Biji PP memiliki luasan sekitar 3-4 mm.

2.5 Semen Portland

Semen Portland adalah jenis semen yang paling umum yang digunakan secara umum di seluruh dunia sebagai bahan dasar beton, mortar, plester, dan adukan non-

spesialisasi. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) nomor 15-2049-2004, semen Portland adalah semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak (Clinker) portland terutama yang terdiri dari kalsium silikat ($x\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) yang bersifat hidrolis dan digiling bersama – sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4\cdot x\text{H}_2\text{O}$) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain (Mineral in component).

Hidrolis berarti sangat senang bereaksi dengan air, senyawa yang bersifat hidrolis akan bereaksi dengan air secara cepat. Semen portland bersifat hidrolis karena di dalamnya terkandung kalsium silikat ($x\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$) dan kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4\cdot x\text{H}_2\text{O}$) yang bersifat hidrolis dan sangat cepat bereaksi dengan air. Reaksi semen dengan air berlangsung secara irreversibel, artinya hanya dapat terjadi satu kali dan tidak bisa kembali lagi ke kondisi semula. (Sutrisno, 2012).

2.6 Agregat Halus

Pasir adalah bahan batuan halus, terdiri dari butiran dengan ukuran 0,14-5 mm, didapat dari hasil desintegrasi batuan alam (natural sand) atau dengan memecah (artificial sand). Sebagai bahan adukan, baik untuk spesi maupun beton. Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat pemecah batu. Agregat ini berukuran 0,063 mm—4,76 mm yang meliputi pasir kasar (*Coarse Sand*) dan pasir halus (*Fine Sand*).

2.7 Prosedur Pembuatan Paving Block

Prosedur pembuatan *paving block* yang biasanya digunakan dalam masyarakat dapat diklasifikasikan menjadi dua metode, yaitu :

1. Metode Konvensional

Metode ini adalah metode yang paling banyak digunakan oleh masyarakat kita dan lebih dikenal dengan metode gablokan. Pembuatan paving block cara konvensional dilakukan dengan menggunakan alat gablokan dengan beban pemadatan yang berpengaruh terhadap tenaga orang yang mengerjakan.

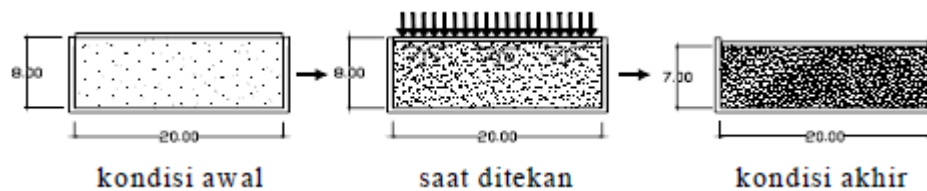
Metode ini banyak digunakan oleh masyarakat sebagai industri rumah tangga karena selain alat yang digunakan sederhana, juga mudah dalam proses pembuatannya sehingga dapat dilakukan oleh siapa saja. Semakin kuat tenaga orang yang mengerjakan maka akan semakin padat dan kuat paving block yang dihasilkan. Dilihat dari cara pembuatannya, akan mengakibatkan pekerja cepat kelelahan karena proses pemadatan dilakukan dengan menghantamkan alat pemadat pada adukan yang berada dalam cetakan



Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Metode Konvensional

2. Metode Mekanis

Metode mekanis didalam masyarakat biasa disebut metode press. Metode ini masih jarang digunakan karena untuk pembuatan paving block dengan metode mekanis membutuhkan alat yang harganya relatif mahal. Metode mekanis biasanya digunakan oleh pabrik dengan skala industri sedang atau besar. Pembuatan paving block cara mekanis dilakukan dengan menggunakan mesin (*compression apparatus*).



Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Metode Mekanis



Alat gablokan



Alat *compression* aparatus

Gambar 2.5 Alat Cetak *Paving Block*

Sumber : Google

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian pembuatan *paving block* dengan penambahan maupun substitusi agregat halus oleh plastik telah pernah dilakukan sebelumnya. Sebagai referensi data penunjang, penelitian ini mengacu kepada penelitian sebelumnya yang juga menggunakan limbah plastik sebagai bahan pengantinya.

Penelitian yang dilakukan oleh Amran (2015), penambahan serat plastik dalam adukan *paving block* terbukti mampu meningkatkan kuat tekan *paving block*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat plastik pada adukan *paving* terhadap peningkatan kuat tekan *paving block*. Dalam penelitian ini perbandingan semen dan pasir adalah 1 : 6 dengan penambahan serat plastik 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% dari volume dengan faktor air semen 0,50. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan serat plastik sebanyak (0,2-0,8)% pada adukan *paving block* dapat meningkatkan kuat tekan, dengan peningkatan kuat tekan maksimum pada penambahan serat plastik 0.4% yaitu sebesar 41,83% dari paving biasa.

Penelitian yang dilakukan oleh Sibuea (2013) yaitu melakukan penambahan *fly ash* dan serat plastik PET pada campuran bahan pembentuk *paving block*. Dalam penelitian ini juga menggunakan bahan tambah berupa abu batu sebesar 30% dari berat semen, konsentrasi serat plastiknya ialah 0,25%, 0,5% ,0,75%, 1% volume. Perbandingan semen dan pasir adalah 1 : 6. Pengujian dilakukan berdasarkan ASTM

C39-86 untuk uji tekan 28 hari, ketahanan kejut umur 28 hari berdasarkan ACI 544.2R-89, uji serapan air berdasarkan ASTM C 20-00. Berdasarkan hasil penelitian penambahan abu batu dan serat plastik dapat meningkatkan kuat tekan dan ketahanan kejut *paving*. Peningkatan kuat tekan optimum berada pada penambahan serat plastik 0,5% volume dengan peningkatan 42,23% dari *paving* normal. Dari hasil pengujian serapan air terjadi penurunan daya serap air *paving* dari 0% -1%. Dimana *paving* pada variasi penambahan serat palstik 1% hanya mampu meyerap air 3,27% dibandingkan *paving* normal dengan daya serap air 6,27 %.

2.9 Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ialah pada penelitian ini limbah plastik yang digunakan adalah limbah plastik jenis PP atau *polypropylene* yang kemudian diubah menjadi biji. Perbandingan antara semen dan pasir yang digunakan adalah 1:6. Biji plastik digunakan sebagai substitusi agregat halus pada *paving block*. Komposisi plastik yang digunakan mulai dari 0,3%, 0,4%, 0,5% sampai 0,6%. Pengujian *paving block* yang digunakan pada penelitian ini adalah uji kuat tekan dan daya serap air dan juga melakukan analisis ekonomi perbedaan pembuatan paving block menggunakan metode standar dibandingkan dengan menggunakan limbah plastik sebagai substitusi pasir atau agregat halus.