

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Beton merupakan bahan yang paling banyak pemakaiannya di seluruh dunia dan digunakan secara luas di dunia sebagai bahan konstruksi selain baja dan kayu. Beton digunakan di hampir semua jenis konstruksi, seperti di atas tanah (gedung dan jembatan), di bawah tanah (pondasi, terowongan) dan di dasar laut (pipa minyak, anjungan lepas pantai). Hal ini antara lain disebabkan oleh mudahnya dalam memperoleh bahan penyusun beton dan kesederhanaan dalam pembuatan beton. Selain itu beton juga dapat dibuat dengan berbagai mutu dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan konstruksi.¹

Namun beton juga dikenal sebagai material yang getas (*brittle*) dan lemah terhadap tarik dibandingkan dengan baja. Daktilitas beton yang rendah dicerminkan oleh kurva load/tegangan-regangannya yang mempunyai penurunan kekuatan tekan yang cepat pada daerah pasta puncak sehingga menyebabkan keruntuhan yang terjadi relatif secara tiba-tiba pada elemen beton.

Seiring dengan pertumbuhan teknologi beton yang semakin berkembang, berbagai penelitian telah banyak dilakukan baik oleh kalangan praktisi maupun dari kalangan peneliti. Berbagai jenis teknologi beton telah diperkenalkan dan digunakan kini secara umum seperti penggunaan serat baja dan serat *polyethylene terephthalate* (PET) sebagai bahan tambah beton.

Seperti yang kita ketahui bahwa sampah merupakan salah satu masalah yang cukup kompleks, terutama di daerah perumahan, perkantoran dan perniagaan seiring dengan pertumbuhan industri dan bertambahnya jumlah penduduk. Di samping akan menyebabkan berbagai macam penyakit, sampah juga dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan disekitarnya. Selain itu sampah yang menumpuk dapat

¹ V.N.Vazirani, S.P. Chandola, " *Concise handbook of Civil Engineering*", New Delhi : S.Chand & Company Ltd : 1993

menimbulkan kesan yang negatif dan terlihat kumuh. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan sampah ini, diantaranya yaitu dengan membuat Tempat Pembuangan Akhir (TPA) baru dan membakar sampah di ruang terbuka, namun hal tersebut menimbulkan masalah baru seperti pertentangan dari lingkungan sekitarnya dan polusi udara yang cukup mengganggu.

Berdasarkan komposisinya, sampah dibedakan menjadi dua jenis, yaitu jenis organik dan jenis anorganik. Sampah jenis organik dapat diolah dengan mudah menjadi pupuk kompos, namun untuk sampah jenis anorganik seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, kayu, dan sebagainya sulit untuk dapat diuraikan kembali.

Plastik merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang mana tidak semua dari material jenis ini dapat didaur ulang. Botol plastik bekas / *polyethylene terephthalate* (PET) merupakan salah satu jenis plastik yang dapat didaur ulang dengan mudah. Penggunaannya sebagai bahan tambah beton merupakan salah satu alternatif untuk menanggulangi limbah/sampah plastik yang ada. Pemanfaatan limbah botol plastik bekas / *polyethylene terephthalate* (PET) dalam teknologi beton di samping dapat menambah kekuatan pada beton juga dapat mengurangi limbah / sampah plastik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari potensi akan penggunaan cacahan botol plastik bekas / *polyethylene terephthalate* (PET) sebagai bahan tambah campuran pada beton normal ($f_c' = 25$ MPa) terhadap kuat tarik dan kuat geser pada beton.

Kadar cacahan botol plastik bekas / *polyethylene terephthalate* (PET) yang ditambahkan pada beton adalah sebesar 0.00 %; 0.10 %; 0.20 %; 0.30 %; 0.50 %; 0.70 % dan 1.00 %. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh cacahan botol plastik bekas tersebut terhadap beton. Benda uji yang digunakan untuk percobaan kuat geser adalah dengan menggunakan double L dengan dimensi 30 x 20 x 7,5 cm, sedangkan untuk percobaan kuat tarik adalah dengan menggunakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

Seperti yang kita ketahui bahwa penggunaan beton serat saat ini telah banyak digunakan, yang mana dalam campuran beton tersebut ditambahkan dengan serat. Serat ini umumnya berupa batang-batang dengan dengan ukuran 5-500 μm , dengan panjang

sekitar 25 mm. Bahan seratnya dapat berupa serat asbestos, serat plastik, atau potongan kawat baja.

Beberapa jenis bahan serat yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat-sifat pada beton telah dilaporkan oleh ACI Committee 544-1984. Bahan serat tersebut pada dasarnya terbagi atas serat baja, plastik, kaca, dan serat alami. Masing-masing serat (*fiber*) tersebut memiliki sifat dan kekuatan yang berbeda-beda, seperti yang dapat dilihat dalam tabel 1.1. Serat tersebut dicampur ke dalam adukan beton dengan persentase penambahan serat yang bervariasi. Dengan penambahan serat tersebut diharapkan dapat memberikan perbaikan terhadap kinerja kekuatan geser serta sifat-sifat lain pada beton yang menguntungkan.²

Tabel 1.1. Sifat dan Kekuatan Pada Serat

Jenis Serat	Kuat tarik (Ksi)	Modulus Young (10 Ksi)	Batas Ulur (%)	Berat Jenis
Acrylic	30 – 60	0,3	25 – 45	1,1
Asbes (Asbestos)	80 – 140	12 – 20	~ 0,6	3,2
Cotton	60 – 100	0,7	3 – 10	1,5
Kaca (Glass)	150 – 550	10	1,5 – 3,5	2,5
Nylon	110 – 120	0,6	16 – 20	1,1
Polyester	105 – 125	1,2	11 – 13	1,4
Polyethylene	~ 100	0,02 – 0,06	~ 10	0,95
Polypropylene	80 – 100	0,5	~ 25	0,90
Rayon	60 – 90	1,0	10 – 25	1,5
Rock Wool	70 – 110	10 – 17	~ 0,6	2,7
Baja (Steel)	40 – 400	29	0,5 – 35	7,8

Sumber : ACI Committee 544-1984

Pada penelitian ini bahan tambah PET yang dicampur ke dalam adukan beton tidaklah berupa serat, namun berupa cacahan – cacahan botol plastik PET, yang mana penelitian seperti ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang pernah

² Tri Mulyono, "Teknologi Beton", Yogyakarta: Andi, 2003

dilakukan sebelumnya yaitu dengan menggunakan botol plastik PET sebagai agregat dalam beton, dengan sebelumnya melelehkan terlebih dahulu botol plastik PET tersebut dan memecahkan gumpalan lelehan botol plastik PET yang telah menyatu menjadi agregat dengan beragam gradasi. Selanjutnya agregat tersebut digunakan dalam campuran beton.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- Kemungkinan akan penggunaan cacahan limbah botol plastik / *polyethylene terephthalate* (PET) sebagai bahan tambah campuran beton normal
- Seberapa besar pengaruh cacahan limbah botol plastik / *polyethylene terephthalate* (PET) tersebut sebagai bahan tambah campuran beton normal terhadap kuat tarik belah dan kuat geser pada beton.

1.3. BATASAN MASALAH

Lingkup dari penelitian ini hanya terbatas pada penelitian terhadap karakteristik material pembentuk beton normal dan beton normal itu sendiri, terutama terhadap sifat-sifat mekaniknya. Pengamatan terhadap sifat-sifat mekanik sendiri hanya pada pengujian kuat tarik dan kuat geser yang mengacu pada ASTM, dalam hal ini membandingkan antara 0 % bahan campuran dengan % campuran yang lainnya.

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh dan efektifitas akan penggunaan cacahan limbah botol plastik / *polyethylene terephthalate* (PET) sebagai bahan tambah campuran beton normal terhadap sifat-sifat mekanik beton normal.

Selain itu dari penelitian ini diharapkan juga dapat diperoleh suatu gambaran tentang kuat tarik dan kuat geser dari beton normal dengan cara membandingkan beton normal yang menggunakan bahan tambah berupa cacahan limbah botol plastik / *polyethylene terephthalate* (PET) dengan yang tidak menggunakan bahan tambah tersebut.

1.5. METODE PENULISAN

Tahap awal dari penulisan ini yaitu dengan penelusuran literatur yang ada untuk memahami karakteristik *polyethylene terephthalate* (PET), karakteristik beton beserta klasifikasinya dan metode rancang campur (*mix design*) yang tepat untuk digunakan dalam merancang campuran beton normal. Tahap selanjutnya yaitu dengan melakukan percobaan dilaboratorium untuk mendapatkan kualitas bahan-bahan penelitian, merancang campuran beton (*mix design*), pembuatan benda uji untuk kuat tarik dan kuat geser pada beton dan melakukan pengujian terhadap beton yang telah dihasilkan yaitu baik pada beton segar maupun pada beton yang telah mengeras. Dari pengujian yang telah dilakukan maka dapat dilakukan analisa baik pada kuat gesernya maupun kuat tarik pada beton tersebut.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini mencakup :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penulisan dan sistematika penulisan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

BAB II DASAR TEORI

Berisikan tentang karakteristik dan klasifikasi beton, material pembuat beton, bahan tambah beton, karakteristik dari *polyethylene terephthalate* (PET), proses pembuatan bahan tambah PET dan metode rancangan campuran ACI.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan tentang prosedur pengujian dan pemeriksaan agregat halus maupun kasar, spesifikasi bahan baku penelitian, prosedur campuran beton dengan metode ACI, prosedur percobaan beton yang meliputi

pembuatan benda uji beton dan pengujian beton segar maupun beton yang telah mengeras.

BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA PENELITIAN

Menyajikan hasil dan analisa yang meliputi analisa hasil pengujian material dasar pembentuk beton, beton segar dan beton setelah mengeras serta analisa mengenai kuat tarik belah dan kuat geser pada beton yang mendapat bahan tambahan cacahan botol plastik dengan persentase yang berbeda.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan serta saran-saran mengenai penelitian yang telah dilakukan