

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampai saat ini sampah merupakan masalah serius di negeri ini. Terutama di kota-kota besar dengan jumlah penduduk yang melebihi batas. Dengan teknologi yang tepat, sampah yang tadinya menjadi masalah sebagai barang buangan, kotor, berbau, menimbulkan penyakit dan mencemari lingkungan dapat menjadi barang yang bisa dimanfaatkan dan memiliki nilai ekonomi tinggi.

Sampah anorganik bisa membantu mengembangkan industri daur ulang (*recycling*). Kertas bekas akan didaur ulang oleh industri kertas, sampah plastik dan kaca akan didaur ulang menjadi bahan baku industri, sedangkan sampah organik dapat mengembangkan industri pengolahan kompos menjadi pupuk organik dan juga dapat diolah menjadi industri energi/industri bahan bangunan.

Daur ulang merupakan salah satu cara yang digunakan untuk meminimalkan jumlah sampah yang ada sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomisnya menjadi barang-barang yang berguna. Daur ulang merupakan proses untuk mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi penggunaan energi, mengurangi polusi, kerusakan lahan, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru. Material yang bisa didaur ulang terdiri dari sampah kaca, plastik, kertas, logam, tekstil, dan barang elektronik.

Limbah kaca dalam jumlah besar yang berasal dari industri maupun rumah tangga merupakan sumber masalah bagi lingkungan. Limbah kaca khususnya di kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, Semarang maupun Yogyakarta terus meningkat. Hal ini disebabkan terus meningkatnya konsumsi masyarakat terhadap minuman yang menggunakan kaca sebagai bahan kemasan. Belum lagi limbah kaca yang dihasilkan oleh industri dan perusahaan komersial seperti toko-toko kaca yang memotong serta menghaluskan kaca setiap harinya. Pada pembuatan gedung-gedung tinggi di Jakarta kaca banyak digunakan, karena dari segi arsitektur terlihat lebih indah. Selain itu kaca mempunyai harga jual yang murah sebagai bahan konstruksi.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan penulis, hanya sebagian kecil dari limbah kaca yang didaur ulang, sisanya limbah kaca tersebut dibuang ke lahan-lahan terbuka atau hanya sekedar ditimbun dalam tanah. Serbuk kaca merupakan limbah penghalusan kaca-kaca dari toko kaca. Agar kaca tidak memiliki sisi-sisi yang tajam, maka kaca biasanya dihaluskan terlebih dahulu. Proses penghalusan tersebut akan menghasilkan serbuk-serbuk kaca akibat dari pengikisan bagian luar sisi kaca yang dihaluskan. Biasanya serbuk kaca tersebut langsung dibuang ke tanah, tidak didaur ulang seperti pecahan-pecahan kaca yang bisa dileburkan dan dicetak kembali.

Selama beberapa tahun terakhir ini, telah diadakan penelitian untuk mengembangkan penggunaan limbah-limbah yang masih bisa digunakan untuk bahan campur dalam adukan beton. Pemanfaatan limbah serbuk kaca untuk digunakan kembali (*re-use*) merupakan salah satu solusi penanganan limbah yang

tepat. Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah memanfaatkan limbah serbuk kaca sebagai *powder*.

Penulis mencoba untuk memanfaatkan limbah serbuk kaca sebagai bahan pendamping semen. Serbuk kaca merupakan bahan yang ramah lingkungan dan memiliki kandungan SiO_2 diatas 60%, yang dapat meningkatkan kuat desak beton sehingga dapat berpengaruh baik terhadap struktural bangunan. Bubuk kaca atau *fritz* adalah serpihan kaca yang dihancurkan dan biasa digunakan untuk campuran pembuatan keramik di pabrik keramik. Bubuk kaca ini berupa butiran halus dengan ukuran butiran 0,075 mm-0,15 mm, tidak porous serta bersifat *pozzolanik*. Bubuk kaca mempunyai kandungan SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 dan CaO yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pengganti semen dan diharapkan menambah kuat desak beton karena butirannya yang sangat kecil dan mampu mengisi lubang pori pada beton (Hanafiah, 2011).

Melalui penelitian ini diharapkan bahwa dengan menambah serbuk kaca pada campuran adukan beton dapat meningkatkan nilai kuat desak beton. Untuk memperbaiki sifat-sifat beton dapat dilakukan dengan beberapa cara. Salah satu cara adalah dengan memberikan bahan tambah pada waktu pelaksanaan pencampuran beton. Bahan tambah digunakan untuk memodifikasi sifat dan karakteristik beton, misalnya untuk memudahkan pengerjaan dan penghematan.

1.2 Perumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. “Bagaimana pengaruh penambahan serbuk kaca dan *water reducing high range admixtures* terhadap kuat desak beton?”
2. “Bagaimana pengaruh penambahan serbuk kaca dan *water reducing high range admixtures* terhadap nilai modulus elastisitas pada beton?”
3. “Berapa komposisi optimum penggunaan serbuk kaca yang dianjurkan pada pembuatan beton?”

1.3 Batasan Masalah

Dari perumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, maka batasan permasalahan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dibatasi hanya melakukan percobaan terhadap kuat desak beton, dengan f_c' rancangan dan faktor air semen yaitu pada $f_c' = 25$ MPa dan nilai $f_{as} = 0,61$.
2. Limbah serbuk kaca yang digunakan adalah serbuk kaca yang lolos pada saringan No. 200 (0,075 mm).
3. Variabel bebas berupa variasi penambahan kadar serbuk kaca sebesar 0%, 3%, 5%, dan 7% terhadap berat semen.
4. Pembuatan benda uji berupa silinder tabung dengan diameter 15 cm tinggi 30 cm dibuat dengan 4 variasi campuran:
 - a. Beton normal
 - b. Beton normal dengan serbuk kaca
 - c. Beton normal dengan *water reducing high range admixtures*
 - d. Beton normal dengan serbuk kaca dan *water reducing high range admixtures*

5. Bahan tambah yang digunakan sebagai *water reducing high range admixtures* adalah *Sikament LN* produksi PT. Sika Indonesia yang ditambahkan pada adukan beton untuk seluruh kadar serbuk kaca dengan dosis 1% dari berat semen.

1.4 **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan serbuk kaca pada campuran beton, utamanya membandingkan kuat desak dan modulus elastisitas beton normal, beton normal dengan penambahan serbuk kaca, beton normal dengan *Water Reducing High Range Admixtures*, serta beton normal dengan penambahan serbuk kaca dan *Water Reducing High Range Admixtures*.

1.5 **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut ini.

1. Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya terutama dalam penggunaan serbuk kaca dan variasi komposisinya.
2. Sebagai salah satu wacana ilmu pengetahuan dan menambah wawasan khususnya pada bahan beton.
3. Mengetahui kekuatan desak beton normal dengan menggunakan penambahan limbah serbuk kaca dan *Water Reducing High Range Admixtures*.
4. Bagi penulis, penelitian ini bermanfaat sebagai praktek konkret dalam menerapkan ilmu yang sudah diperoleh selama kuliah di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

1.6 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan penulis menemukan 3 judul penelitian tentang penggunaan material kaca untuk bahan pembuatan beton yang pertama yaitu: “Pengaruh Penambahan Bubuk Kaca sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen dengan Variasi 2%, 4%, 6% dan 8% terhadap Kuat Desak dan Nilai *Slump*” (Hanafiah, 2011), yang kedua yaitu: “Pengaruh Penggunaan Agregat Kaca pada Beton Ditinjau dari Segi Kekuatan dan *Shrinkage*” (Setiawan, 2006), dan yang ketiga yaitu: “Tinjauan Kuat Desak, Modulus Elastisitas dan *Poisson Ratio* Beton dengan Bubuk Kaca” (Purwanto, 2008). Oleh karena itu penulis mengembangkan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan *Water Reducing High Range Admixtures* Terhadap Kuat Desak dan Modulus Elastisitas pada Beton” yang belum pernah dilakukan oleh penulis terdahulu.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.