

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Limbah merupakan suatu masalah besar yang sedang dihadapi semua umat manusia. Berbagai upaya pengelolaan sudah dilakukan manusia untuk melakukan pencegahan bahkan penanganan agar lingkungannya aman dari limbah. Sebagian besar limbah disumbangkan melalui pabrik, rumah tangga, dan industri-industri kecil lainnya. Tidak adanya tempat penampungan yang memadai akan sisa hasil produksi yang kemudian akan menyebabkan limbah mencemari tanah, air, udara, dan suara.

Salah satu limbah yang banyak ditemukan adalah limbah kaca. Limbah kaca memiliki permasalahan yang lebih sulit karena limbah kaca tersebut tidak akan terurai secara alamiah. Limbah kaca tergolong dalam sampah yang belum dimanfaatkan dalam proses daur ulang. Dengan demikian diperlukan penanganan alternatif yang kreatif dan inovatif untuk menjadikan limbah kaca dapat dikembalikan ke alam secara aman atau mengolahnya kembali menjadi produk yang berdaya guna.

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*.

Kaca yang didominasi oleh bahan penyusun silika (SiO_2) memiliki sifat unggul berupa titik lebur yang tinggi dan sifat mekanik yang sangat kuat, menjadikan limbah dari kaca tersebut memiliki potensi dan dipandang strategis sebagai bahan dasar komposit yang kuat. Pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa limbah kaca dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton. Kaca yang merupakan bahan padat amorf yang dibuat oleh silika kering dengan oksida dasar dengan kekasaran dari kaca memberikan beton ketahanan terhadap abrasi yang hanya dapat dicapai oleh sedikit batu agregat alami (Tampenawas, dkk, 2013).

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 tekan beton karena butirannya yang sangat kecil dan mampu mengisi lubang pori pada beton (Hanafiah, 2011).

Dalam penelitian ini penulis mencoba memanfaatkan limbah kaca dengan menjadikannya sebagai campuran sebagian dari agregat halus yaitu serbuk kaca

yang lolos saringan No. 4 dan menggunakan limbah serbuk kaca lolos saringan No. 200 yang butiran-butirannya sangat halus seperti semen yang digunakan sebagai *filler* yang dapat mengisi rongga-rongga kecil pada beton. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan kualitas beton yang lebih padat serta meningkatkan nilai kuat tekan beton.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. bagaimana pengaruh serbuk kaca sebagai substitusi sebagian agregat halus dan sebagai *filler* dengan bahan tambah *silica fume* terhadap sifat mekanik beton?
2. berapa komposisi optimum penggunaan serbuk kaca yang dianjurkan pada pembuatan beton?

1.3. Batasan Masalah

Supaya penelitian ini terfokus dan tidak melebar terlalu luas, maka perlu adanya batasan masalah. Adapun batasan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. *mix design* dengan menggunakan *mix design* beton normal SNI $f'c = 20$ MPa,
2. variabel bebas berupa substitusi agregat halus oleh serbuk kaca sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40% dari volume agregat halus. Limbah serbuk kaca yang digunakan adalah serbuk kaca yang lolos saringan No. 4 atau 4,75 mm,

3. penambahan limbah serbuk kaca sebagai pengisi rongga-rongga pada beton (*filler*) sebesar 3% terhadap berat semen yang lolos saringan No. 200 atau 0,075 mm,
4. *silica fume* produksi PT. Sika Indonesia yang ditambahkan sebagai campuran pada adukan beton dengan persentase 5% dari berat semen,
5. pembuatan benda uji dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm yang berjumlah 3 buah untuk pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas, 3 buah untuk pengujian kuat tarik belah dan penyerapan air beton menggunakan silinder diameter 100 mm dan tinggi 200 mm dengan 3 benda uji,
6. perencanaan adukan beton menggunakan metode SNI T-15-1990-03,
7. pengujian benda uji akan dilakukan pada umur 28 hari.

1.4. Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan penulis menemukan beberapa penelitian tentang penggunaan material kaca untuk bahan pembuatan beton, penelitian itu antara lain: pertama penelitian dengan judul “Pengaruh Substitusi Sebagian Agregat Halus Dengan Serbuk Kaca dan Bahan Tambah *Silica Fume* serta *Viscocrete-10* Terhadap Sifat Mekanik Beton” (Aphrodita, 2014), kedua penelitian dengan judul “Pengaruh Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus dan Sebagai *Filler* Terhadap Sifat Mekanik Beton Dengan Tambahan *Superplasticizer* (Riski, 2015), ketiga penelitian dengan judul ”Pengaruh Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus dan Sebagai *Filler*

Terhadap Sifat Mekanik Beton” (Valentinus, 2015). Oleh karena itu penulis mengembangkan penelitian dengan judul “Pengaruh Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus dan Sebagai *Filler* Dengan Bahan Tambah *Silica Fume* Terhadap Sifat Mekanik Beton”

1.5. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serbuk kaca sebagai substitusi sebagian agregat halus dan sebagai *filler* dengan bahan tambah *silica fume* terhadap sifat mekanik beton. Serta untuk mengetahui komposisi optimum penggunaan serbuk kaca dalam pembuatan beton.

1.6. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan wawasan tentang pengaruh serbuk kaca sebagai substitusi sebagian agregat halus dan sebagai *filler* dengan bahan tambah *silica fume* terhadap sifat mekanik beton. Disamping itu, diharapkan hasil penelitian ini dapat diterapkan pada praktik di dunia konstruksi.

1.7. Lokasi Penelitian

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