

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin meningkatnya suatu proses produksi dapat berpengaruh juga akan meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan, salah satunya yaitu limbah kaca. Penggunaan limbah industri seperti kaca merupakan alternatif yang baik, karena akan terjadi proses pemanfaatan sehingga limbah dapat dikurangi. Beberapa limbah kaca dari sisa produksi diolah kembali menjadi kaca yang baru, dan sisa lainnya hanya dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan dengan baik. Banyak penelitian yang dilakukan untuk memanfaatkan limbah kaca tersebut menjadi suatu yang lebih berguna yaitu sebagai bahan campuran dalam adukan beton. Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah, atau agregat-agregat lain yang dicampur menjadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air yang membentuk suatu massa mirip batuan. Terkadang, satu atau lebih bahan tambah ditambahkan untuk menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, seperti kemudahan pengerjaan (*workability*), durabilitas, dan waktu pengerasan (McComac, 2000).

Kaca adalah bahan amorf yang dibuat oleh silika kering dengan oksida dasar. Kekerasan dari kaca memberikan beton ketahanan terhadap abrasi yang hanya dapat dicapai oleh sedikit batu agregat alami. Kaca dipilih sebagai substitusi agregat halus pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa limbah kaca dapat meningkatkan kuat tekan beton (Tampenawas, dkk, 2013).

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 mensubstitusi sebagian agregat halus dengan limbah serbuk kaca dan dengan menambahkan serbuk kaca yang lebih halus sebagai pengisi rongga-rongga kosong pada beton atau sebagai *filler* sehingga dapat mengurangi porositas beton. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan kualitas beton yang lebih pampat dan padat serta dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian di atas maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah pengaruh substitusi sebagian agregat halus dengan limbah butiran kaca dan penambahan serbuk kaca halus sebagai bahan campuran pengisi rongga-rongga kosong pada beton (*filler*), terhadap kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik belah, dan penyerapan beton.

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi sebagian agregat halus dengan limbah butiran kaca dengan persentase variasi

sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% serta penambahan serbuk kaca halus pada masing-masing variasi 10%, 20%, 30% dan 40% sebesar 3% sebagai bahan campuran pengisi rongga-rongga kosong pada beton (*filler*) terhadap kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik belah dan penyerapan beton.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah dan tidak melebar cakupannya, maka perlu dilakukan adanya batasan permasalahan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. kuat tekan rencana $f_c' = 20$ MPa,
2. variabel bebas berupa butiran kaca sebagai substitusi sebagian agregat halus sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%,
3. penambahan limbah serbuk kaca sebagai pengisi rongga-rongga pada beton (*filler*) sebesar 3% terhadap berat semen yang lolos pada saringan No. 200 atau 0,075 mm,
4. pengujian kuat tekan, modulus elastisitas dan kuat tarik belah beton menggunakan benda uji silinder beton berukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, sedangkan untuk pengujian penyerapan air berukuran diameter 100 mm dan tinggi 200 mm,
5. perencanaan adukan beton menggunakan metode SNI T-15-1990-03,
6. pengujian dilakukan setelah umur beton 28 hari.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut ini.

1. Sebagai salah satu wacana ilmu pengetahuan dan menambah wawasan khususnya pada bahan beton.
2. Mengetahui kekuatan tekan beton, kuat tarik belah, modulus elastisitas, serta penyerapan beton normal dengan menggunakan penambahan limbah serbuk kaca.
3. Sebagai alternatif lain untuk pemanfaatan limbah sisa potongan kaca.
4. Diharapkan melalui penelitian ini dapat menghasilkan kualitas beton yang lebih pampat dan padat serta dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton.
5. Dapat digunakan sebagai referensi tambahan dalam penelitian yang sejenis selanjutnya.
6. 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 beberapa referensi penelitian tentang penggunaan material limbah kaca sebagai bahan untuk campuran pembuatan beton, antara lain : pertama penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca dan *Water Reducing High Range Admixtures* Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas pada Beton” (Wibowo, 2013), kedua penelitian dengan judul “Pengaruh Sulfat Terhadap Kuat Tekan Beton

Dengan Variasi Bubuk Kaca Substitusi Sebagian Pasir Dengan W/C 0,60 Dan 0,65, Untuk Desain W/C 0,65” (Eki & Tanzil, 2013), ketiga penelitian dengan judul ”Pengaruh Penggunaan Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Agregat Halus Terhadap Sifat Mekanik Beton” (Yulianti, 2013), keempat penelitian dengan judul “Pengaruh Penggunaan Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Agregat Halus Dengan Bahan Tambah *Superplasticizer* Terhadap Sifat Mekanik Beton” (Rikardus, 2013), dan kelima penelitian dengan judul “Pengaruh Substitusi Sebagian Agregat Halus Dengan Serbuk Kaca Terhadap Sifat Mekanik Beton” (Suwignyo, 2014). Oleh karena itu penulis mengembangkan penelitian dengan judul “Pengaruh Serbuk Kaca Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus dan Sebagai *Filler* Terhadap Sifat Mekanik Beton”.

1.7 Lokasi Penelitian

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