

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton merupakan salah satu unsur bahan bangunan yang banyak dipakai sebagai bahan konstruksi bangunan. Beton digunakan untuk berbagai jenis bangunan bendungan, dermaga, dan bangunan gedung lantai bawah sampai gedung berlantai banyak. Pada umumnya, material beton tersusun dari semen, agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture* atau *additive*). Beton banyak diminati karena kelebihan yang dimiliki dibandingkan bahan lainnya, antara lain beton mempunyai kuat tekan yang baik, tahan terhadap temperatur yang tinggi, dan tahan api. Selain itu, sebagian besar bahan pembuat beton adalah bahan lokal (kecuali semen *portland* atau bahan tambah kimia), sehingga sangat menguntungkan secara ekonomi. (Mulyono, 2004)

Salah satu kelemahan dari beton adalah terjadinya bertambahnya volume beton yang sering terjadi pada beton yang langsung bersentuhan dengan air tanah maupun air laut. Bertambahnya volume beton yang telah mengeras ini dapat menyebabkan menurunkan kuat tekan pada beton dan juga dapat menyebabkan korosi. Kerusakan-kerusakan seperti ini biasanya terjadi pada lingkungan yang agresif (Mulyono, 2004). Lingkungan yang agresif erat kaitannya dengan durabilitas yang merupakan salah satu karakteristik material konstruksi yang penting untuk diperhatikan. Pada lingkungan yang agresif, sifat durabilitas dari material yang digunakan akan dihadapkan pada permasalahan seperti serangan sulfat yang terkandung dalam tanah dan serangan ion klorida yang terkandung pada air laut.

Untuk mengurangi kelemahan-kelemahan pada beton akibat pengaruh lingkungan agresif dapat dilakukan dengan cara membuat beton kedap air. Menggunakan fas rendah dan menggunakan bahan tambah. Dari beberapa bahan tambah salah satunya adalah abu terbang batu bara (*fly ash*). Kandungan *fly ash* sebagian besar terdiri dari silikat dioksida (SiO_2), aluminium (Al_2O_3), besi (Fe_2O_3), dan kalsium (CaO), serta magnesium, potasium, sodium, titanium, dan

sulfur dalam jumlah yang lebih sedikit. Selain itu, *fly ash* memiliki beberapa keunggulan antara lain, meningkatkan durabilitas dan kepadatan (*density*) beton serta mengurangi terjadinya penyusutan beton (Nugraha, dan Antoni, 2007).

Menurut Kumar Mehta (2002), pada prinsipnya *fly ash* berasal dari PLTU yang merupakan bahan *pozzolan* yang dapat digunakan dengan baik sebagai komponen campuran semen *portland* atau sebagai campuran mineral dalam beton. Pada umumnya, dosis *fly ash* dibatasi sampai 15% - 20% dari massa total semen. Biasanya, jumlah ini memiliki efek menguntungkan pada pengerjaan dan biaya ekonomi beton tetapi tidak cukup untuk meningkatkan daya tahan terhadap serangan sulfat. Sehingga, untuk menghasilkan daya tahan yang lebih tinggi maka diterapkan melalui *high volume fly ash concrete*. *High volume fly ash concrete* merupakan campuran beton yang mengandung lebih atau sama dengan 50% *fly ash* dari massa semen total dengan kadar air rendah (Reiner dan rens, 2006).

Oleh karena itu, peneliti mencoba melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan bahan tambah *high volume fly ash* terhadap kuat tekan beton yang berada di lingkungan agresif. Selain itu, akan dicoba pemakaian air kapur sebagai air campuran beton dalam usaha untuk menghasilkan mutu beton yang lebih baik dan mengetahui pengaruhnya terhadap kuat tekan beton.

B. Rumusan Masalah

Dengan memanfaatkan limbah batu bara (*fly ash*) sebagai bahan pengganti semen dan air kapur sebagai pengganti air, dapat diambil suatu rumusan masalah, yaitu :

- 1) Berapa kuat tekan beton dengan bahan tambah 50% *fly ash* sebagai pengganti semen dan air kapur sebagai pengganti air setelah direndam dalam air sulfat dan air garam.
- 2) Berapa kuat tekan beton dengan bahan tambah 50% *fly ash* sebagai pengganti semen dan air tawar sebagai air pencampur beton setelah direndam dalam air sulfat dan air garam.

- 3) Seberapa besar pengaruh pemakaian air kapur dan air tawar sebagai air campuran *high volume fly ash concrete* terhadap kuat tekan beton setelah direndam dalam air sulfat dan air garam.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

Untuk mengetahui durabilitas *high volume fly ash concrete* dengan pemakaian air kapur dan air tawar sebagai air campuran pada perendaman air garam dan air sulfat melalui pengujian kuat tekan beton pada lama perendaman 28 hari dan 56 hari.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

- 1) Manfaat teoritis, untuk mengembangkan pengetahuan tentang teknologi beton terutama pemanfaatan *fly ash* sebagai bahan tambah dan pemakaian air kapur sebagai pengganti air.
- 2) Mengetahui dan membandingkan kuat tekan beton normal dan beton dengan bahan tambah *fly ash* menggunakan air kapur maupun air biasa sebagai air campuran beton.

E. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan dalam pembahasan penelitian ini, maka perlu diberikan batasan sebagai berikut :

- 1) Pembahasan analisis penelitian ini ditekankan pada kuat tekan beton normal dan beton dengan penambahan *fly ash* yang direndam pada air sulfat dan air garam dengan lama perendaman 28 hari dan 56 hari.
- 2) Semen yang digunakan adalah semen *portland* jenis PPC merek Gresik.
- 3) Agregat kasar (batu pecah) dengan ukuran maksimal 20 mm berasal dari Karanganyar.
- 4) Agregat halus berasal dari Kaliworo, Klaten.

- 5) Air yang dipakai berasal dari Laboratorium Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, sedangkan air kapur berasal dari rendaman kapur tohor (gamping) dengan konsentrasi 10% dari volume air.
- 6) Bahan pengganti semen yang digunakan adalah 50% *fly ash* yang berasal dari PLTU Jepara, Jawa Tengah dan dari pasaran (produk UD. Sinar mandiri, Mojosongo).
- 7) Perencanaan adukan campuran beton menggunakan SNI 03-2834-2000.
- 8) $f'c$ rencana adalah 30 MPa dan f_{as} rencana yaitu 0,55.
- 9) Uji kuat tekan beton menggunakan benda uji kubus ukuran (15x15x15) cm³.
- 10) Pengujian dilakukan setelah perendaman 28 hari dan 56 hari pada air garam dengan konsentrasi 3% dari volume air dan air sulfat dengan konsentrasi 10% dari volume air.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian tentang analisis kuat tekan beton dengan penambahan abu batu bara (*fly ash*) pernah diteliti oleh Ningrum (2008), dengan judul “Tinjauan Unjuk Kerja Beton dengan Semen Normal dan Bahan Tambah *Fly Ash* yang Direndam dalam Air Laut”. Dan Agustini (2008), dengan judul “Tinjauan Kuat Lekat Tulangan Beton dengan Semen Normal dan Bahan Tambah *Fly Ash* yang Direndam Dalam Air Laut”. Dalam kedua penelitian tersebut mengaji tentang kuat tekan beton normal dan beton dengan *fly ash* pada perendaman air laut.

Pada penelitian ini diambil judul “Perbandingan Pemakaian Air Kapur dan Air Tawar Serta Pengaruh Perendaman Air Garam dan Air Sulfat Terhadap Durabilitas *High Volume Fly Ash Concrete*”. Berbeda dari penelitian yang dikaji diatas, penelitian ini mengaji tentang pengaruh limbah abu terbang batu bara (*fly ash*) terhadap kuat tekan beton normal pada perendaman air sulfat dan air garam yang menggunakan air kapur sebagai air campuran beton.