

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki banyak pulau. Infrastruktur sangat dibutuhkan dan terus berkembang. Hal ini tentu berpengaruh kepada kebutuhan bahan konstruksi. Bahan konstruksi merupakan dasar dari berdirinya sebuah bangunan. Pemilihan bahan konstruksi harus dilakukan dengan tepat, seperti dilihat dari segi biaya yang akan dikeluarkan, kualitas dan ketahanan bahan konstruksi tersebut. Beton, baja, dan kayu merupakan beberapa bahan konstruksi yang sering digunakan di Indonesia.

Saat ini beton menjadi pilihan bahan konstruksi yang paling diminati. Beton dinilai lebih ekonomis dibandingkan dengan baja yang mudah berkarat ataupun kayu yang cepat rapuh dan mudah terbakar. Selain ekonomis, beton juga memiliki kelebihan lainnya seperti lebih awet, memiliki perawatan yang mudah, tidak berkarat dan tidak mudah terbakar. Material penyusun beton juga mudah untuk didapatkan. Bahan campuran beton antara lain terdiri dari agregat halus, agregat kasar, semen, air, dan bahan tambahan (*admixture*). Pemilihan material beton yang baik akan menghasilkan beton yang berkualitas. Namun salah satu bahan campuran beton yaitu semen tidak ramah lingkungan. Semen mampu menghasilkan karbon dioksida (CO_2) yang berbahaya. Hal ini akan berpengaruh karena penggunaan beton terus meningkat setiap tahunnya. Semen berperan penting pada campuran beton. Fungsi semen dalam campuran beton adalah pengikat antara agregat kasar dan agregat halus. Maka diperlukan alternatif lain untuk menggantikan penggunaan semen yang berbahaya. Alternatif tersebut dapat kita ambil dari lingkungan sekitar dengan memanfaatkan beberapa limbah seperti limbah industri dan pertanian.

Salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah sisa produksi yang dihasilkan oleh pembakaran batu bara di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Batu bara merupakan salah satu bahan bakar pembangkit listrik di Indonesia. Namun dari tingginya penggunaan batu bara di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dapat

menghasilkan limbah berupa abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*) yang menumpuk. *Fly ash* dan *bottom ash* dapat berbahaya jika dihirup oleh makhluk hidup. Selain itu juga dapat mencemari lingkungan, karena mengandung zat kimia berbahaya. Limbah sisa pembakaran ini terus meningkat setiap tahunnya di Indonesia. Maka Penelitian tentang limbah dari pembakaran batu bara terus dilakukan karena dirasa belum dimanfaatkan secara optimal.

Penelitian *fly ash* sudah sering dilakukan di Indonesia. *Fly ash* berpotensi sebagai bahan pengganti semen karena ukurannya yang halus dan bersifat *pozzolanic* seperti semen. Kelebihan penggunaan *fly ash* antara lain meningkatkan kuat tekan, keawetan beton, dan meningkatkan *workability*. Tetapi, *fly ash* memiliki kekurangan yaitu proses pengerasan beton yang lama dan mutu beton yang dihasilkan tergantung dengan mutu *fly ash* yang digunakan. Sedangkan penggunaan *bottom ash* masih jarang dimanfaatkan karena memiliki partikel yang sedikit lebih besar dari *fly ash*. Harga *bottom ash* sendiri tergolong murah dan mudah didapat. *Bottom ash* memiliki kandungan *Si, Al, Fe, Ca, sera Mg, S, Na*. Kandungan *silica* pada *bottom ash* memungkinkan *bottom ash* digunakan sebagai bahan pengganti semen karena memiliki sifat mengikat.

Pada penelitian ini akan dilakukan pemanfaatan *bottom ash* sebagai bahan pengganti semen pada beton. *Bottom ash* dipilih karena pemanfaatan yang masih sedikit dan dapat menjadi alternatif lain selain menggunakan *fly ash* yang masih memiliki kekurangan. Beton akan menggunakan *bottom ash* dengan variasi 10 %, 20% dan 30% dari berat semen. *Bottom ash* yang digunakan berasal dari PT. Varia Usaha Beton, Yogyakarta. Selain itu untuk meningkatkan *workability* dan kuat tekan pada beton digunakan *superplasticizer* sebanyak 0,6 % dan *silica fume* dengan presentase 5%. Pengujian yang akan dilakukan berupa uji *fresh properties*, pengujian *mechanical properties*, uji kuat tekan, dan perawatan beton.

Perawatan beton yang akan dilakukan terbagi menjadi dua jenis yaitu *water curing* dan *sealed curing*. Beton yang sudah mengeras setelah 24 jam akan direndam di dalam air untuk metode *water curing* dan ditutupi plastik untuk menahan penguapan air untuk metode *sealed curing*. Benda uji yang di buat akan berbentuk silinder kecil dengan diameter benda uji 7,5 cm dan tinggi 15 cm sebanyak 54 benda uji. Setiap variasi beton akan memiliki 6 benda uji yang

kemudian dibagi menjadi 3 benda uji untuk metode *water curing* dan 3 benda uji untuk metode *sealed curing*. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan beton mutu tinggi dan ramah lingkungan. Tujuan lainnya diharapkan juga dapat membantu mengurangi dampak dari limbah yang dihasilkan dari pembakaran batu bara.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut ini :

- a. Bagaimana kandungan senyawa yang terkandung pada *bottom ash*?
- b. Bagaimana pengaruh penggunaan *bottom ash* dengan variasi 10 %, 20 %, dan 30 % terhadap kuat tekan beton?
- c. Bagaimana perbandingan kuat tekan beton normal dan kuat tekan beton dengan *bottom ash* sebagai pengganti sebagian semen?
- d. Bagaimana pengaruh metode *curing* yang digunakan terhadap kuat tekan beton?

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki fokus utama sehingga dibuat lingkup penelitian sebagai berikut ini :

- a. Penelitian yang dilakukan adalah pembuatan beton menggunakan *bottom ash* sebagai pengganti sebagian semen.
- b. *Bottom ash* diperoleh dari PT. Varia Usaha Beton
- c. Agregat kasar yang digunakan adalah kerikil yang berasal dari Clereng, Kulon Progo
- d. Agregat halus menggunakan pasir dari Sungai Progo.
- e. Bahan tambah beton berupa *silica fume* 5 % dan *superplastisizer* 0,6 % .
- f. Variasi *bottom ash* yang digunakan sebagai pengganti semen sebesar 10 %, 20 %, dan 30 %
- g. Perencanaan campuran beton . (ACI *Committee* 211, 2013)
- h. Benda uji yang akan di buat sebanyak 54 benda uji dengan umur 3 hari, 7 hari, dan 28 hari. Setiap variasi beton akan memiliki 6 benda uji yang kemudian dibagi menjadi 3 benda uji untuk metode *water curing* dan 3 benda uji untuk metode *sealed curing*. Benda uji berbentuk silinder kecil dengan diameter benda uji 7,5 cm dan tinggi 15 cm.

- i. Pengujian *fresh properties* berupa *slump tes* dan *slump loss*. (ACI Committee 2008)
- j. Pengujian mekanik yang dilakukan adalah berat satuan dan *mass loss*
- k. Dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 3 hari, 7 hari, dan 28 hari.
- l. Perawatan beton dilakukan dengan menggunakan *water curing* dan *sealed curing*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas diperoleh tujuan dari penelitian ini, antara lain adalah:

- a. Mengetahui kandungan senyawa yang terdapat pada *bottom ash*.
- b. Mengetahui pengaruh nilai kuat tekan beton yang menggunakan *bottom ash* sebagai bahan pengganti sebagian semen.
- c. Mendapatkan perbandingan nilai kuat tekan beton normal dan beton yang menggunakan *bottom ash* sebagai bahan pengganti semen.
- d. Mengetahui pengaruh metode *curing* yang digunakan terhadap kuat tekan beton.

1.5 Manfaat Penelitian

- a. Diharapkan dapat mengurangi penggunaan semen dan pencemaran lingkungan akibat *bottom ash*.
- b. Dapat dijadikan alternatif beton yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan
- c. Penambahan informasi tentang pemanfaatan *bottom ash* sebagai pengganti semen yang akan digunakan untuk penelitian selanjutnya.