

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri konstruksi merupakan bagian utama dalam kelancaran dan perkembangan pembangunan di suatu negara maju maupun negara berkembang. Semakin meningkatnya pembangunan di suatu negara maka penggunaan akan material konstruksi menjadi meningkat. Hal tersebut mengharuskan terciptanya material konstruksi yang efektif dan efisien dalam penggunaannya sehingga mendukung terwujudnya pembangunan yang baik.

Pembangunan yang terus meningkat harus diikuti dengan perkembangan konstruksi yang baik terutama konstruksi beton, karena konstruksi beton merupakan konstruksi yang sangat sering digunakan dalam pembangunan di suatu negara khususnya negara Indonesia.

Seiring dengan berkembangnya konstruksi beton di Indonesia maka kebutuhan akan material utama pembentuk beton akan semakin meningkat, khususnya adalah semen. Semen adalah perekat hidraulis bahan bangunan, sifat sebagai perekat bahan bangunan akan berfungsi bila bercampur dengan air. Terdapat berbagai tipe semen portland yang digunakan yaitu semen portland tipe I, II, III, IV, dan V. Dari berbagai tipe semen portland yang ada

semen tipe I OPC (*Ordinary Portland Cement*) merupakan semen yang sering digunakan karena semen OPC baik digunakan dalam berbagai macam aplikasi konstruksi beton tanpa memerlukan persyaratan khusus. Semen OPC adalah semen yang terbentuk dari campuran klinker/terak dengan bahan tambahan lain. Kandungan klinker pada OPC cukup banyak, hal ini yang mengakibatkan terjadinya peningkatan konsentrasi CO₂ pada proses pembuatannya.

Perkembangan teknologi bahan di Indonesia mengharuskan industri semen untuk membuat jenis semen yang ramah terhadap lingkungan. Industri semen terbesar di Indonesia salah satunya adalah PT. Semen Padang yang memproduksi semen jenis OPC dan PCC (*Portland Composite Cement*). PCC merupakan jenis semen yang terbuat dari campuran klinker/terak yaitu bahan olahan hasil pembakaran dari batu kapur, batu silika, pasir besi, dan lempung, serta campuran dari pozolan (*Trass*), *limestone*, dan *Gypsum*. Dengan adanya bahan tambahan pada campuran semen tersebut maka penggunaan klinker pada campuran semen akan berkurang sehingga menurunkan emisi CO₂ dari produksi klinker tersebut. Pada saat ini terdapat peralihan penggunaan semen dari semen OPC menjadi semen PCC. Dalam terapan beton, terdapat anggapan bahwa bahan campuran beton dengan menggunakan semen jenis PCC memiliki sifat yang mirip dengan penggunaan semen jenis OPC.

Perkembangan konstruksi beton di Indonesia diindikasikan dengan semakin meningkatnya penggunaan beton mutu tinggi dalam berbagai aplikasi konstruksi. Beton mutu tinggi adalah beton yang memiliki nilai kuat tekan

($f_c \geq 41$ Mpa). Penggunaan beton mutu tinggi diindikasikan dengan meningkatnya kekuatan beton sebagai konstruksi. Kuat tekan dan kuat lentur pada beton mutu tinggi merupakan hal yang penting dalam konstruksi beton. Beton mutu tinggi sangat ditentukan dengan faktor air semen (fas). Fas merupakan perbandingan jumlah penggunaan air dengan jumlah penggunaan semen dalam suatu campuran beton. Semakin tinggi nilai fas maka semakin rendah mutu beton yang dihasilkan, akan tetapi nilai fas yang semakin rendah akan menyebabkan kesulitan dalam pengerjaan, yaitu kesulitan dalam pelaksanaan pemadatan yang pada akhirnya akan menyebabkan mutu beton menurun. Pengendalian beton mutu tinggi tak lepas dari masalah perawatan. Perawatan (*curing*) terhadap beton mutu tinggi merupakan hal yang terpenting dalam menghasilkan kekuatan beton sesuai dengan rencana. Pada umumnya, standar perawatan beton yang dilakukan dengan cara merendam beton dalam bak yang berisi air atau dengan cara pembasahan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka diperlukan penelitian di laboratorium mengenai perbandingan pengaruh kuat tekan dan kuat lentur beton mutu tinggi dengan faktor air semen 0,36 dan 0,39 dengan menggunakan semen jenis OPC dan semen jenis PCC.

B. Rumusan Masalah

Semakin berkembangnya konstruksi beton di Indonesia, maka kebutuhan akan bahan baku pembentuk beton juga semakin meningkat. Secara umum material yang sering digunakan untuk konstruksi beton adalah semen. Semen tipe I OPC (*Ordinary Portland Cement*) merupakan semen yang penggunaan

aplikasinya tanpa persyaratan khusus. Pada saat ini penggunaan semen tipe I OPC (*Ordinary Portland Cement*) mengalami penurunan bila dibandingkan dengan penggunaan semen PCC. Peralihan penggunaan semen tersebut dilakukan oleh para industri semen di Indonesia. PT. Semen Padang merupakan industri semen yang melakukan hal tersebut. Di sisi lain, terdapat perbedaan kualitas semen PCC bila dibandingkan dengan semen OPC terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton yang dihasilkan untuk beton mutu tinggi.

Kuat tekan dan kuat lentur beton yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pengaruh fas (faktor air semen) dan perlakuan perawatan beton (*curing*) setelah beton mengalami *final setting*. Pada penelitian ini akan dilihat pengaruh kuat tekan dan kuat lentur untuk beton mutu tinggi faktor air semen (fas) 0,36 dan 0,39 yang dilakukan perawatan (*curing*) dengan cara direndam dalam air dengan menambahkan *admixture* pada beton mutu tinggi untuk mempermudah dalam pengerjaan (*workabilty*). *Admixture* yang digunakan *superplazticizer* dan *silica fume*.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, antara lain :

1. Mengetahui pengaruh dari penggunaan OPC (*Ordinary Portland Cement*) tipe I dibandingkan dengan PCC (*Portland Composite Cement*) terhadap kuat tekan beton mutu tinggi dengan faktor air semen (fas) 0,36 dan 0,39.

2. Mengetahui pengaruh dari penggunaan OPC (*Ordinary Portland Cement*) tipe I dibandingkan dengan PCC (*Portland Composite Cement*) terhadap kuat lentur beton mutu tinggi dengan faktor air semen (fas) 0,36 dan 0,39.
3. Mengetahui kualitas penggunaan OPC (*Ordinary Portland Cement*) tipe I dengan PCC (*Portland Composite Cement*).

D. Batasan Masalah

Masalah pada penelitian ini dibatasi pada analisis pengaruh penggunaan OPC (*Ordinary Portland Cement*) tipe I dan semen PCC (*Portland Composite Cement*) terhadap kuat tekan dan kuat lentur beton mutu tinggi dengan menggunakan metode ACI (*American Concrete Institute*) C 211. Beberapa batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Beton mutu tinggi dengan faktor air semen (fas) 0,36 dan 0,39.
2. Dimensi benda uji berupa silinder beton dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Benda uji silinder tersebut digunakan untuk pengujian kuat tekan beton mutu tinggi fas 0,36 dan 0,39 pada umur 14, 28, dan 56 hari dengan jumlah benda uji sebanyak 72 buah.
3. Benda uji berupa balok dengan ukuran panjang 60 cm, lebar 15 cm, dan tinggi 15 cm. Benda uji balok tersebut digunakan untuk pengujian kuat lentur beton mutu tinggi fas 0,36 dan 0,39 pada umur 14, 28, dan 56 hari dengan jumlah benda uji sebanyak 72 buah.

4. Metode perencanaan (*mix design*) menggunakan metode ACI (*American Concrete Institute*) C 211 dengan *slump* rencana 25 - 50 mm, ukuran agregat maksimum sebesar 12,5 mm.
5. Bahan tambahan yang digunakan pada campuran adukan beton adalah *superplasticizer* sebanyak 1,2% dari berat semen dan *silica fume* sebanyak 10% dari berat semen.
6. Perawatan benda uji (*curing*) dilakukan dengan cara perendaman di dalam bak yang berisi air tawar.
7. Alat uji tekan berupa CTM (*Compression Testing Machine*) dengan kapasitas beban maksimum 300 ton dan kecepatan pembebanan sebesar 0,14 – 0,34 MPa/detik.
8. Alat uji lentur berupa FTM (*Flexural Testing Machine*) menghasilkan beban dengan kecepatan kontinu dalam satu kali gerakan tanpa menimbulkan efek kejutan dan mempunyai ketelitian pembacaan maksimum 0,5 kN.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan referensi mengenai kualitas semen jenis OPC (*Ordinary Portland Cement*) dan semen jenis PCC (*Portland Composite Cement*) dari merek Padang.
2. Memberikan referensi mengenai pengaruh antara penggunaan semen jenis OPC (*Ordinary Portland Cement*) dengan semen jenis PCC (*Portland Composite Cement*) terhadap kuat tekan beton mutu tinggi.

3. Memberikan referensi mengenai pengaruh antara penggunaan semen jenis OPC (*Ordinary Portland Cement*) dengan semen jenis PCC (*Portland Composite Cement*) terhadap kuat lentur beton mutu tinggi.
4. Memberikan referensi mengenai pengaruh antara penggunaan semen jenis OPC (*Ordinary Portland Cement*) dengan semen jenis PCC (*Portland Composite Cement*) terhadap penggunaan faktor air semen (fas) 0,36 dan 0,39.
5. Memberikan referensi kepada pelaksana bangunan dalam mengawasi dan melaksanakan perawatan (*curing*) beton mutu tinggi, maupun bagi peneliti yang akan melakukan penelitian untuk objek yang sama.