

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada struktur bangunan bertingkat tinggi, beton mutu tinggi seringkali dipakai untuk bahan kolom dan *shear wall*. Di samping itu beton mutu tinggi sangat diperlukan dalam pembuatan beton *precast*, *prestress product* dan beberapa elemen struktur yang mengutamakan ketahanan terhadap faktor-faktor yang dapat membuat kerusakan pada beton.

Sesuai dengan perkembangan teknologi beton yang demikian pesat, kriteria beton mutu tinggi juga berubah sesuai dengan perkembangan zaman dan kemajuan tingkat mutu yang berhasil dicapai. Pada tahun 1950an, beton dikategorikan mempunyai mutu tinggi jika kekuatan tekannya 30 MPa. Tahun 1960-1970an kriterianya naik menjadi 40 MPa. Saat ini beton dikatakan sebagai beton mutu tinggi jika kuat tekannya di atas 50 MPa, dan di atas 80 MPa adalah beton mutu sangat tinggi (Supartono, 1998).

Pada saat ini selain beton mutu tinggi dikenal pula beton kinerja tinggi. Pada prinsipnya beton kinerja tinggi sama dengan beton mutu tinggi dimana kuat tekan yang harus dicapai sebesar 50 MPa, yang membedakan adalah pada beton kinerja tinggi tidak hanya harus mempunyai kuat tekan tinggi (*high strength concrete*), tetapi juga harus memperhatikan keawetan (*durability*), kedap air

(*permeability*), dan mudah dikerjakan (*workability*) tanpa mengalami segregasi serta mempunyai nilai susut (*shrinkage*) yang dapat diterima. Sedangkan beton mutu tinggi yang selama ini telah dikenal secara luas hanya memperhatikan kuat tekannya saja.

Perkembangan bahan tambah beton baik berupa *chemical admixture* seperti *superplasticizer*, *high range water reducer* (HRWR) maupun *mineral admixture* seperti *silica fume*, *fly ash*, *rice husk ash* atau *slag*, dewasa ini telah memberi banyak pilihan dan kemudahan untuk dapat menciptakan berbagai jenis beton yang inovatif sesuai dengan kebutuhan.

Limbah abu sekam padi banyak terdapat di Indonesia. Abu sekam padi (*rice husk ash*) adalah produk dari pembakaran batu bata yang menggunakan sekam padi. Abu sekam padi dapat dimanfaatkan sebagai *pozzolan*, karena mengandung silika dan alumina sebagaimana hasil penelitian Ilham, dkk (2003) dimana kandungan silika abu sekam padi mencapai 86,49 % dan kandungan alumina mencapai 0,01 %. Penggunaan abu sekam padi sebagai bahan tambah yang dicampurkan ke dalam adukan beton bertujuan untuk mengurangi jumlah kadar semen dalam campuran beton sehingga didapatkan beton kedap air dengan mutu yang tinggi.

Pemakaian abu sekam padi dapat menambah kekakuan karena modulus elastis ( $E_c$ ) akan semakin tinggi, sehingga kuat tekan beton abu sekam padi lebih tinggi dibanding beton biasa. Hal ini dikarenakan diameter silika yang terkandung dalam abu sekam padi sangat halus yang mengakibatkan luas permukaan butiran semakin besar, sehingga diperoleh beton yang lebih padat dimana semakin padat

beton semakin tinggi kuat tekan karena kandungan pori rendah.. Dengan luasnya permukaan butiran maka dibutuhkan lebih banyak air dalam suatu *mix design* yang sama, padahal penambahan air pada fas tertentu dapat mengurangi *strength* yang telah direncanakan pada *mix design*. Oleh karena jumlah air yang dibutuhkan untuk mencapai nilai *slump* tertentu adalah konstan, maka dimanfaatkan pemakaian *additive superplasticizer* yang berfungsi untuk menjaga nilai *slump* dengan nilai tertentu. Dengan jumlah air yang sama dapat dihasilkan campuran beton dengan *workability* tertentu walaupun kadar air berkurang akibat penambahan abu sekam padi.

Pada penelitian ini, pemakaian abu sekam padi direncanakan 9 % dan 12,5 % dari jumlah pemakaian semen dengan nilai *slump*  $\geq 180$  mm dan kuat tekan ( $f'c$ ) yang direncanakan adalah 50 MPa. Penambahan abu sekam padi pada campuran beton menyebabkan semakin tingginya kebutuhan air, namun tingginya keperluan air dari abu sekam padi menimbulkan masalah pada beton kinerja tinggi (*high-performance concrete*) ketika dipakai rasio air-binder (W/B) rendah dengan nilai *slump*  $\pm 180$  mm. Untuk mengatasinya maka digunakan bahan tambah beton berupa *superplasticizer*. Dalam penelitian ini, digunakan 3 jenis *superplasticizer*, yaitu *superplasticizer* mutu tinggi (Viscocrete 5), sedang (Viscocrete 10) dan rendah (Sikament NN). Diharapkan dengan penambahan 3 jenis *superplasticizer* yang berbeda akan didapat perbandingan kuat tekan yang dicapai.

Pengujian beton biasanya menggunakan beton cetak dengan usia yang bervariasi. Dalam penelitian ini beton cetak yang akan diuji pada usia 3, 7 serta 28

hari. Pada beton usia 3 hari diharapkan kuat tekan yang dihasilkan dapat mencapai 60 % dari kuat tekan beton usia 28 hari. Hal ini berarti, pada usia 3 hari beton diharapkan mencapai kuat tekan  $\pm 30$  MPa.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik dari beton kinerja tinggi akibat kombinasi penambahan abu sekam padi mencakup hal-hal sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap beton kinerja tinggi?
2. Bagaimana pengaruh pengurangan semen akibat pemakaian abu sekam padi terhadap kekuatan beton kinerja tinggi?
3. Bagaimana pengaruh pemakaian *superplasticizer* mutu tinggi (*viscocrete* 5), sedang (*viscocrete* 10), dan rendah (*sikament NN*) terhadap *workability* kekuatan beton kinerja tinggi?
4. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan tambah *superplasticizer* mutu tinggi (*viscocrete* 5), sedang (*viscocrete* 10), dan rendah (*sikament NN*) terhadap kuat tekan beton yang dihasilkan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui.

1. Pengaruh penggunaan abu sekam padi sebagai substitusi bahan pengikat pada beton kinerja tinggi terhadap kuat desaknya.
2. Prosentasi pengurangan semen akibat pemakaian abu sekam padi.

2. Pengaruh penggunaan bahan tambah abu sekam padi pada beton terhadap sifat-sifat mekanik beton kinerja tinggi terutama kuat tekan dan kuat gesernya.
3. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai jenis *superplasticizer* sebagai pengganti sebagian air akibat penambahan abu sekam padi.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini adalah.

1. Sebagai acuan pembuatan beton kinerja tinggi dengan kondisi material yang ada di Jogjakarta.
2. Dapat diperoleh beton struktur yang memenuhi syarat kinerja tinggi dengan pemakaian semen lebih rendah.
3. Dapat dijadikan dasar estimasi harga beton jadi.
4. Dapat diketahui optimasi penggunaan bahan tambah dalam pembuatan beton kinerja tinggi sehingga diperlukan efisiensi terhadap penggunaan volume bahan yang dipakai.
5. Memanfaatkan abu sekam padi yang banyak ditemukan di daerah Jogjakarta dalam pembuatan beton kinerja tinggi.
6. Menghasilkan beton struktur yang memenuhi syarat yang cukup inovatif dengan pengurangan sejumlah semen akibat pemakaian bahan pozzolan, sehingga lebih menghemat biaya pembangunan.
7. Pemakaian pozzolan abu sekam padi dapat memberikan kontribusi terhadap penyelamatan lingkungan dengan adanya pengurangan jumlah beban limbah industri tersebut.

### 1.5 Batasan masalah

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka perlu batasan-batasan sebagai berikut.

1. Pengujian dilakukan di laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Agregat kasar yang digunakan adalah batu pecah dengan diameter maksimum 20 mm dari Celereng.
3. Agregat halus digunakan pasir dari sungai Boyong, Sleman, Jogjakarta.
4. Semen yang digunakan adalah semen Gresik tipe I kemasan 50 kg/zak.
5. Bahan tambah abu sekam padi diambil dari industri pembuatan batu bata di daerah Sindumartani, Sleman, Jogjakarta tanpa pembakaran yang terkontrol kemudian dihaluskan sampai lolos ayakan 200 (75  $\mu\text{m}$ ). Kadar abu sekam padi yang digunakan 9 % dan 12,5 %.
6. Air yang digunakan berasal dari laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
7. Benda uji dibuat dengan cetakan kubus standar dengan sisi 15 x 15 cm dan tinggi 15 cm. Pengujian kuat desak beton pada masing-masing variasi berjumlah 5 sampel dilakukan pada umur 3, 7 dan 28 hari. Pengujian kuat geser dilakukan untuk umur 28 hari dengan sampel pada tiap variasi berjumlah 3.
8. *Chemical admixture* berupa *superplasticizer* produksi sika dipakai 3 jenis yaitu *viscocrete 5*, *viscocrete 10*, dan *sikament NN*.

9. Cetakan dibuka setelah 24 jam kemudian dilakukan perawatan dengan cara merendam benda uji dalam suatu bak air.