

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Beton merupakan komponen utama dalam pembangunan konstruksi yang mempunyai kandungan semen Portland sebagai bahan pengikat. Konstruksi beton dituntut menjadi material konstruksi yang bermutu tinggi. Beberapa tuntutan beton mutu tinggi yang harus dipenuhi yaitu mudah dalam pengerjaan, panas hidrat rendah, dan susut relative rendah. Proses pembuatan beton mutu tinggi dibutuhkan semen dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan beton normal serta penggunaan faktor air semen yang kecil. Darma Adi S,dkk (2008),melaporkan bahwa produksi semen yang meningkat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan sekitar yang berupa polusi udara, pencemaran lingkungan dan penurunan ekosistem. Oleh karena itu diperlukan bahan tambah alternatif yang dapat digunakan dalam pembuatan beton tanpa mengurangi kualitas dari beton itu sendiri, bahkan dapat meningkatkan kualitas atau mutu beton.

Beton mutu tinggi yang tercantum dalam SNI 03-6468-2000 didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang lebih besar atau sama dengan 41,4 Mpa. Beton mutu tinggi adalah beton yang memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan beton normal biasa. Beton mutu tinggi merupakan beton dengan perlakuan khusus yang tidak dapat selalu dicapai hanya dengan penggunaan material konvensional tanpa penambahan bahan tambah khusus. Beton mutu tinggi biasanya digunakan untuk bahan bangunan struktur seperti struktur bangunan gedung bertingkat tinggi, struktur jembatan, dan memerlukan beton dengan kuat tekan lebih dari 40 MPa (Luga and Atis, 2016). Beton mutu tinggi adalah beton dengan susunan matriks dari agregatnya menghasilkan material yang sangat padat dan mempunyai kekuatan yang sangat tinggi (Hardjasaputra,2013). Faktor yang perlu diperhatikan agar menghasilkan beton bermutu tinggi ialah: keadaan semen, faktor air semen, kualitas agregat, jenis bahan tambah yang digunakan, proses pembuatan yang benar dan sesuai standar (Lesmana, 2013). Dalam pembuatan beton mutu tinggi menggunakan bahan tambahan berbasis

nanomaterial. Salah satu bahan tambah dengan memanfaatkan bahan mineral alam yang memiliki kandungan hampir sama seperti semen, yang banyak dijumpai di seluruh wilayah Indonesia yaitu batu apung. Maka muncul gagasan baru yang menggunakan filler batu apung sebagai bahan tambah pada beton mutu tinggi. Kandungan yang terdapat pada material batu apung berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan dalam produksi beton mutu tinggi, dan butiran-butirannya dapat mengisi ruang-ruang kosong antara agregat sehingga memperkecil porositas beton dan juga dapat menjadi pengikat antar agregat penyusun beton, sehingga meningkatkan kuat tekan pada beton mutu tinggi. Batu apung adalah batuan vulkanik berpori yang mengandung silika ( $\text{SiO}_2$ ) dan alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), masing-masing sebesar 70,21% dan 13,63%. Selain komponen tersebut, terdapat juga komponen lain, seperti  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , (Trianasari, 2017). Batu Apung (Pumice) juga memiliki kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang tinggi sehingga memungkinkan untuk digunakan sebagai campuran untuk membuat beton (Sintia Melinda, 2020).

Penelitian oleh Sintia Melinda (2020) mengenai pengaruh penambahan kapur dan batu apung sebagai bahan pengganti sebagian semen terhadap kuat tekan beton. Benda uji yang digunakan berupa silinder beton ukuran 10 x 20 cm. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa komposisi variasi terbaik yaitu campuran kapur 16 % dan batu apung 4 %, jumlah semen pada kondisi tetap dan waktu perawatan 28 hari. Pada komposisi campuran kapur 16 % dan batu apung 4 % beton normal yang dihasilkan memiliki memiliki kuat tekan 27,22 Mpa.

Kasful Adli Plistiyo (2020) melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan nano material biji besi terhadap kuat tekan beton mutu tinggi. Benda uji pada penelitian berupa silinder beton 10 x 20 cm dengan FAS sebesar 0,3. Kuat tekan terbesar diperoleh dari penggunaan nano material bijih besi sebagai substitusi semen sebesar 10% dari berat semen pada umur beton 28 hari dengan kekuatan 80,55 MPa.

Berdasarkan kajian penelitian di atas menggunakan benda uji silinder 10 x 20 cm, batu apung sebagai pengganti sebagian semen, biji besi sebagai filler nano material dan pada beton mutu tinggi. Sedangkan pada penelitian ini

benda uji dipakai berbentuk mortar 5 x 5 x 5 cm, menggunakan *filler* nanomaterial batu apung dan memperhatikan faktor air semen dan kondisi kadar *filler*. Karena itu, penting untuk diteliti lebih lanjut tentang pengaruh faktor air semen dan kadar *filler* yang digunakan pada mortar beton mutu tinggi dengan bahan *filler* material batu apung.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh faktor air semen (FAS) terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan filler material batu apung?
2. Bagaimana pengaruh kadar filler terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan filler material batu apung?
3. Berapa nilai FAS optimum terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan filler material batu apung terbesar?
4. Bagaimana kondisi persentase kadar filler terbaik terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan filler material batu apung terbesar?

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Rencana mix desain mortar beton sesuai dengan penelitian oleh Pimienta (2005).
2. Batu apung yang digunakan yaitu batu apung yang ditumbuk hingga halus dan diayak sehingga lolos saringan nomor 200 ( 0,075 mm) dan menghasilkan filler material batu apung.
3. Benda uji mortar beton menggunakan kubus ukuran 5 x 5 x 5 cm sesuai dengan SNI 03-6882-2002.
4. Gradasi pasir yang digunakan adalah pasir zona 2 sesuai dengan SNI 2834-2003.
5. Pengujian kuat tekan mortar beton pada umur 28 hari sesuai ASTM C579-01 memakai alat uji tekan *Compressive Strenght Of Hydraulic Cement Mortar* berdasarkan standar ASTM C109.
6. Kadar silica fume yang digunakan 8 % sesuai dengan penelitian Bantot Supriono,dkk (2018).

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini antara lain untuk :

1. Mengetahui pengaruh faktor air semen (FAS) terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan filler material batu apung.
2. Mengetahui pengaruh kadar filler terhadap kuat tekan beton mutu tinggi dengan filler material batu apung.
3. Mengetahui berapa nilai FAS optimum terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan filler material batu apung terbesar.
4. Mengetahui kondisi persentase kadar filler terbaik terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan filler material batu apung terbesar.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yaitu :

1. Untuk keilmuan digunakan sebagai sumber pengetahuan mengenai pengaruh kuat tekan beton dengan menggunakan teknologi berbasis material filler batu apung pada pembuatan beton mutu tinggi dan juga sebagai pedoman untuk mendukung terobosan baru untuk beton yang lebih efektif dan efisien di masa yang akan datang.
2. Untuk masyarakat luas digunakan sebagai informasi dan solusi kepada masyarakat luas bahwa pemanfaatan filler batu apung dapat digunakan sebagai bahan alternative dalam pembuatan beton mutu tinggi sehingga masyarakat luas dapat memanfaatkan sumber daya yang ada.