

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang konstruksi, beton adalah salah satu material yang banyak digunakan dan teknologi campuran material pada beton telah berkembang, dan sebagai bahan konstruksi pemilihan serta penggunaan beton didasarkan pada efektivitas dan efisiensinya. Bahan tambah (*additive*) beton terbuat dari material yang mudah diperoleh serta mempunyai kekuatan (*strength*) yang tinggi. Dalam perkembangan konstruksi beton, beton dibutuhkan sebagai material konstruksi yang bermutu tinggi. Namun, karena menggunakan semen dengan jumlah yang banyak, menjadikan beton mutu tinggi bahan yang tidak ramah lingkungan (Serelis *et al.*, 2021). Kadar semen dalam beton mutu tinggi antara 700-1100 kg/m³, dan penggunaannya hampir 3 kali lebih banyak daripada penggunaan semen pada beton konvensional (Liu *et al.*, 2020).

Beton mutu tinggi adalah beton yang agregatnya tersusun dalam suatu matriks, sehingga menghasilkan material yang sangat padat dan sangat kuat (Hardjasaputra, 2013). Menurut ACI 211.4R-08, beton berkekuatan lebih dari 42 Mpa sampai dengan 82 Mpa adalah beton mutu tinggi. Dalam pembuatan beton mutu tinggi menggunakan material tambahan berbasis *filler*. Ada beberapa hal penting dalam pembuatan beton bermutu tinggi misalnya, kualitas agregat, kualitas semen, rasio w/c dan bahan tambahan yang digunakan. Perkembangan beton mutu tinggi dengan studi pada pasta semen high strength diawali pada tahun 1970an dengan komposisi kadar air rendah yaitu faktor air semen (*w/cm*), dengan dikembangkannya HRWR (*High Range Water Reducer*) atau *superplasticizer* dan *silica fume* di tahun 1980an. Salah satu mineral alam yang melimpah di Indonesia dan pemanfaatannya masih terbatas yaitu pasir kuarsa. Beberapa daerah di Indonesia seperti daerah Pati dan Rembang banyak ditemukan pasir kuarsa dalam jumlah besar dan belum banyak dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pencampur beton. Karena itu muncul gagasan baru dengan menggunakan *filler* material kuarsa sebagai bahan tambah pada beton mutu

tinggi. Mengingat bahwa komponen *filler* material kuarsa dalam pembuatan beton mutu tinggi sangat baik karena mengandung senyawa seperti senyawa penyusun semen. Pasir kuarsa memiliki komposisi gabungan dari SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO dan K_2O (Obdum, 2010). Kuarsa dengan kandungan SiO_2 lebih dari 90% memunculkan metode baru yang menggunakan *silica fume* dan *filler* material kuarsa dengan kadar yang tinggi sebagai bahan tambah semen, dapat mengurangi limbah, dan membuat beton menjadi ramah lingkungan karena mengurangi emisi CO_2 (Hardjito *et al.*, 2004).

(Astuti, Purwanto and Lie, 2013) melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan *nano fly ash* pada perilaku kuat tekan mortar beton. Benda uji berupa mortar beton berukuran 5 x 5 x 5 cm. Penelitian ini menggunakan 3 jenis mortar yaitu Mortar Normal, Mortar *Fly Ash*, dan Mortar *Nano Fly Ash*. Dari penelitian tersebut material *nano fly ash* yang digunakan pada mortar beton dapat meningkatkan kuat tekan mortar sebesar 51,53 Mpa. (Nugraheni, 2011) melakukan penelitian mengenai tinjauan kuat tekan beton mutu tinggi berserat baja menggunakan *filler* nanomaterial kuarsa. Benda uji pada penelitian berupa silinder beton 11 x 22 cm dengan kandungan serat baja 1% dari berat semen. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa kadar *filler* 10% memberikan kuat tekan sebesar 71,06 Mpa pada umur 28 hari.

Berdasarkan kajian penelitian di atas menggunakan benda uji mortar 5 x 5 x 5 cm, *nano fly ash* pada mortar beton normal dan menggunakan benda uji silinder 11 x 22 cm, *filler* kuarsa pada beton mutu tinggi. Maka pada penelitian ini benda uji dipakai berbeda yaitu berbentuk mortar 5 x 5 x 5 cm, menggunakan *filler* material kuarsa 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 kuarsa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh faktor air semen terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan *filler* material kuarsa?
2. Bagaimana pengaruh kadar *filler* terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan *filler* material kuarsa?
3. Berapa nilai faktor air semen optimum terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan *filler* material kuarsa terbesar?
4. Bagaimana kondisi kadar *filler* terbaik terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan *filler* material kuarsa terbesar?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dilakukan pada penelitian ini yaitu :

1. Rencana *mix design* mortar beton sesuai dengan penelitian oleh P. Pimienta dan G. Chanvillard (2005) dan Arini Wendy Astuti, Endo Fathias Purwanto, dan Han Ay Lie (2013).
2. Benda uji mortar beton mutu tinggi berbentuk mortar berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm sesuai dengan SNI 03-6882-2002.
3. Gradasi pasir yang digunakan adalah zone 2 sesuai SNI 2834-2000.
4. Kadar *silica fume* yang digunakan 8% sesuai dengan penelitian Bantot, dkk (2018).
5. *Filler* kuarsa yang digunakan merupakan pasir kuarsa yang ditumbuk sampai halus dan disaring dengan saringan no. 200 (0,075 mm).
6. 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.
7. Kadar *filler* material kuarsa sebagai bahan tambah yang digunakan 5%, 10%, 15%, dan 20% dari berat semen sesuai dengan penelitian oleh Arini Wendy Astuti, Endo Fathias Purwanto, dan Han Ay Lie (2013).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain untuk :

1. Mengetahui pengaruh faktor air semen terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan *filler* material kuarsa.
2. Mengetahui pengaruh kadar *filler* terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan *filler* material kuarsa.
3. Mengetahui nilai faktor air semen optimum terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan *filler* material kuarsa terbesar.
4. Mengetahui kondisi kadar *filler* terbaik terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan *filler* material kuarsa terbesar.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat antara lain :

1. Dari segi keilmuan untuk menambah pengetahuan tentang penelitian pengaruh faktor air semen dan kadar *filler* terhadap kuat tekan mortar beton mutu tinggi dengan memanfaatkan *filler* material kuarsa.
2. Menambah informasi bagi masyarakat umum dalam pemanfaatan *filler* material kuarsa sebagai bahan alternatif pembuatan beton mutu tinggi