

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan waktu, permintaan di bidang konstruksi semakin meningkat. Salah satu permintaan di bidang konstruksi yaitu beton. Beton merupakan campuran semen, agregat kasar, agregat halus dan air. Kualitas dan kekuatan beton sangat mempengaruhi suatu konstruksi. Penerapan yang dapat dilakukan yaitu menggunakan beton mutu tinggi. Beton mutu tinggi (*high strength concrete*) adalah beton yang memiliki nilai kuat tekan diatas 40 Mpa. Pada konstruksi bangunan tingkat tinggi membutuhkan dimensi yang kecil sehingga dapat digunakan beton mutu tinggi karena dengan dimensi yang kecil, beban struktur menjadi lebih ringan. Kelebihan beton mutu tinggi selain memiliki kuat tekan yang tinggi yaitu lebih tahan terhadap segregasi, kurang *bleeding*, lebih padat, keawetan lebih tinggi dan homogen serta mengurangi efek rangkak (*creep*). Beton mutu tinggi juga memiliki kekurangan yaitu biaya yang relatif mahal, memerlukan kontrol kualitas terhadap mutu beton dan kebutuhan produksi, tidak tahan terhadap kuat tarik serta membutuhkan ketelitian dalam pengerjaannya. Beton mutu tinggi berkaitan dengan kuat tekan. Namun permasalahan yang sering terjadi dan berpengaruh terhadap kuat tekan yaitu adanya porositas. Semakin besar porositas maka kuat tekannya semakin kecil, sebaliknya semakin kecil porositas maka kuat tekannya semakin besar. Porositas dapat diakibatkan oleh adanya partikel-partikel bahan penyusun beton yang relatif besar, sehingga kepadatan beton tidak maksimal. Oleh karena itu, untuk mengurangi porositas maka dapat digunakan bahan tambah agar bisa memperbaiki kekuatan beton, terutama beton mutu tinggi. Bahan tambah yang bisa digunakan yaitu *filler*.

Filler merupakan butiran halus yang dapat dihasilkan dari berbagai macam bahan. Berhubungan dengan permasalahan lingkungan saat ini, maka upaya yang dapat dilakukan yaitu memanfaatkan limbah kaca sebagai *filler* dalam campuran beton. *Filler* kaca dalam campuran beton berfungsi sebagai bahan pengisi untuk meningkatkan kepadatan. Bahan tambah lainnya yang

dapat digunakan dalam campuran beton yaitu *silica fume*. *Silica fume* adalah butiran yang lebih halus dari pada semen dan secara kimia mengandung unsur SiO₂ yang tinggi serta dapat menambah kekuatan pada beton. Secara kimia, *silica fume* dapat bereaksi dengan air sehingga dapat membantu proses pengerasan. *Silica fume* sering digunakan dalam campuran beton salah satunya sebagai bahan tambah untuk meningkatkan kepadatan, kekuatan, dan kekedapan beton yang dihasilkan (Olivia et al., 2013). Penambahan *filler* mengakibatkan terjadinya pengurangan air dalam campuran beton karena *filler* yang digunakan yaitu sebagai bahan pengisi sehingga campuran beton mengalami penurunan *workability*. Untuk meningkatkan *workability* campuran beton digunakan *superplasticizer*. *Superplasticizer* adalah bahan kimia yang dapat digunakan dalam campuran beton sebagai pengencer.

Penggunaan *superplasticizer* dapat meningkatkan *workability* dengan rasio faktor air semen yang rendah. Bahan tambah jenis *superplasticizer* berfungsi untuk meminimalisir penggunaan air agar menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu. Pengurangan air bertujuan untuk menghasilkan kekuatan beton yang lebih tinggi dengan air yang sedikit tetapi *workability* tetap terjaga (Tyas et al, 2020). Penambahan *superplasticizer* memiliki pengaruh untuk mempertahankan faktor air semen yang telah direncanakan namun harus menyesuaikan dosis yang disarankan. Apabila dosis yang digunakan berlebihan akan menyebabkan beton mengalami *setting* yang lama dan bisa mengurangi kekuatan pada beton (Dzikri et al.,2018).

Penelitian tentang kuat tekan beton mutu tinggi pernah dilakukan oleh Apriwelni et al (2020). Kajiannya mengenai kuat beton mutu tinggi dengan memanfaatkan *fly ash* dan bubuk kaca sebagai bahan pengisi. Benda uji berbentuk silinder ukuran 15 x 30 cm. Dilaporkan bahwa beton mutu tinggi dengan penggunaan *fly ash* dan serbuk kaca sebagai bahan pengisi memiliki kuat tekan terbesar yaitu 46,77 Mpa. Penelitian tentang kuat tekan beton juga dilakukan oleh Herbudiman et al (2011). Kajiannya mengenai pemanfaatan serbuk kaca sebagai *powder* pada *self-compacting concrete* melaporkan bahwa komposisi kadar serbuk kaca 10% dan kadar *silica fume* 5% menghasilkan kuat tekan 51,72 Mpa. Penelitian lain dilakukan oleh Mulyadi et al (2018),

kajiannya mengenai pengaruh penambahan limbah pecahan kaca terhadap campuran beton melaporkan kadar limbah kaca sebesar 0%, 10%, 20% dan 30% tidak mempunyai kuat tekan yang melebihi dari beton K-175. Benda uji berbentuk kubus ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan umur perendaman 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.

Pembuatan beton mutu tinggi yang dilakukan pada penelitian ini dengan penambahan *filler* limbah kaca dan *silica fume* sebagai bahan pengisi belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian mengenai pembuatan beton mutu tinggi dengan menggunakan *filler* kaca dan *silica fume* sebagai bahan pengisi penting untuk dijadikan kajian penelitian khususnya untuk mengetahui pengaruh kadar *silica fume* dan faktor air semen terhadap kuat tekan beton mutu tinggi dengan penambahan *filler* kaca dan *silica fume*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kadar *silica fume* terhadap kuat tekan beton mutu tinggi berfiller?
2. Bagaimana pengaruh Faktor Air Semen (FAS) terhadap beton mutu tinggi berfiller?
3. Berapa kadar *silica fume* terbaik untuk menghasilkan kuat tekan beton mutu tinggi berfiller terbesar?
4. Berapa faktor air semen untuk menghasilkan kuat tekan beton mutu tinggi berfiller terbesar?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dengan kuat tekan beton rencana (f^c) = 50 MPa
2. Rencana campuran beton mutu tinggi sesuai SNI 03-6468-2000 tentang
3. *Filler* yang dipakai berbahan kaca lolos saringan no.200
4. Kadar *silica fume* dalam penelitian ini yaitu 1%, 1,4%, 1,9% dan 2,3% dari berat semen sesuai dengan penelitian sebelumnya Nugraha, Y (2015).

5. Kadar *filler* kaca adalah 15% dari berat semen ditentukan
6. Kadar *superplasticizer* yang digunakan pada fas 0,26 adalah 1% dari berat semen. Kadar *superplasticizer* yang digunakan pada fas 0,4 adalah 0,25% dari berat semen.
7. Faktor Air Semen (FAS) pada penelitian ini adalah 0,26; 0,4 dan 0,5 sesuai dengan *mix design*
8. Agregat kasar berupa batu pecah ukuran maksimum berdiameter 15 mm
9. Pengujian kuat tekan beton silinder menggunakan alat uji tekan beton (*Compression Testing Machine*) berdasarkan ASTM 39 tentang *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh kadar *silica fume* terhadap kuat tekan beton mutu tinggi dengan penambahan *filler* kaca
2. Mengetahui Faktor Air Semen (FAS) terhadap kuat tekan beton mutu tinggi dengan penambahan *filler* kaca
3. Mengetahui nilai kadar *silica fume* terbaik untuk menghasilkan kuat tekan beton mutu tinggi terbesar.
4. Mengetahui nilai Faktor Air Semen (FAS) terbaik.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu untuk menambah pengetahuan tentang penelitian kuat tekan beton mutu tinggi dengan memanfaatkan *silica fume* dan *filler* sebagai bahan pengisi beton serta pengaruh kadar *silica fume* dan faktor air semen. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Penelitian ini juga memiliki manfaat bagi masyarakat umum yaitu bahwa masyarakat dapat memanfaatkan bubuk limbah kaca sebagai penambah dalam campuran beton. Penggunaan bubuk limbah kaca dilakukan untuk mengurangi limbah dalam masyarakat serta menjaga kelestarian lingkungan.