

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dalam dunia konstruksi kian hari semakin tak dapat di prediksi. Begitu banyak hal - hal baru yang muncul dalam dunia konstruksi, salah satunya yaitu banyak penelitian yang bervariasi mengenai pembuatan beton bangunan. Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam dunia konstruksi modern saat ini.

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dari beberapa material, yang bahan utamanya terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar, air serta bahan tambahan lain (*additive*) dengan perbandingan tertentu. Dari semua bahan utama tersebut digunakan untuk menghasilkan mutu beton yang sedemikian rupa dengan kekuatan yang diprediksi dapat digunakan sebagai bahan konstruksi dengan harga yang ekonomis.

Pada dasarnya agregat menjadi salah satu komponen yang mempengaruhi kinerja beton yang akan dihasilkan. Agregat yang memiliki ukuran butir yang lebih besar dirasa tidak mampu untuk digunakan pada beton kinerja tinggi, sehingga agregat yang memiliki ukuran butir yang lebih kecil yang dirasa cocok digunakan untuk pencampuran beton kinerja tinggi. Hal ini terjadi karena agregat yang ukurannya lebih kecil akan dengan mudah mengisi pori - pori kosong pada beton sehingga beton menjadi lebih padat.

Selain memperhatikan ukuran butir agregat, kemudahan cara pengerjaan beton segar menjadi hal yang cukup diperhatikan untuk pembuatan beton mutu tinggi. Hal tersebut dikarenakan ukuran butiran agregat yang lebih kecil akan membuat mutu beton meningkat, namun dari segi pengerjaan akan lebih sulit.

Teknologi Penelitian yang mulai berkembang saat ini adalah penggunaan *fly ash* yang tinggi, yaitu melebihi 50% terhadap berat semen atau berat pasir yang digunakan dalam adukan beton, atau sering dikenal sebagai beton HVFA (*High Volume Fly ash*).

Fly ash merupakan limbah abu terbang batu bara yang berasal dari proses pembakaran PLTU yang berbahaya dan beracun jika tidak diolah dengan tepat. Sehingga teknologi beton HVFA (*High Volume Fly Ash*) dengan menggunakan kadar *fly ash* yang tinggi menjadi salah satu jalan untuk mengurangi limbah. *Fly ash* sebagai bahan tambah beton, dalam penggunaannya telah terbukti dapat meningkatkan kuat tekan beton.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis memiliki ide untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan ukuran butir maksimum agregat pada beton HVFA. Diharapkan dalam penelitian ini dapat diketahui ukuran butir maksimum optimum agregat dapat meningkatkan kinerja beton HVFA.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa ukuran maksimum agregat yang untuk beton HVFA dengan *Fly Ash* sebesar 50% dari berat semen dan *superplasticizer* 0,4% dari berat semen.
2. Bagaimana pengaruh ukuran butir maksimum agregat terhadap sifat mekanis beton HVFA .

1.3. **Batasan Masalah**

Dengan keterbatasannya waktu dan penelitian ini lebih terarah dalam pengerjaannya, maka dibuatlah batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

1. Kuat tekan beton rencana 50 Mpa menggunakan *mix design* beton mutu tinggi SNI 03-6468-2000.
2. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ukuran butir maksimum agregat terhadap beton HVFA.
3. Pengujian dilakukan untuk meninjau kuat tekan beton pada umur 28 hari dan 56 hari, serta modulus elastisitas dan serapan air pada umur beton 28 hari.
4. Variabel bebas yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa variasi komposisi ukuran butir maksimum agregat yang memiliki ukuran butir maksimum 25 mm; 19 mm; 9,5 mm; dan 4,75 mm.
5. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Pozzolan Cement* dengan merek dagang Semen Gresik kemasan 40 kg.
6. *Superplasticizer* yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis *Polycarboxilat Eter* produksi dari PT. Sika Indonesia yang biasa dijual

dengan nama *superplasticizer* Viscocrete 1003.

7. Kadar penggunaan optimum *superplasticizer* sebesar 0,4% dari berat semen.
8. Penelitian ini juga akan menggunakan bahan tambah berupa *Fly Ash* yang diproduksi PLTU Paiton di Jawa Timur yang didistribusikan oleh CV. Lestari.
9. *Fly ash* yang akan digunakan sebesar 50% dari berat semen.
10. Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
11. Benda uji yang dibuat berupa silinder dengan 3 ukuran yaitu, diameter 150 mm tinggi 300 mm, diameter 100 mm tinggi 200 mm, dan diameter 70 mm tinggi 140 mm.

1.4. Keaslian Tugas Akhir

Penelitian tentang ukuran maksimum agregat terhadap kinerja beton mutu tinggi sebelumnya sudah pernah di teliti oleh Agus Purwati, Sholihin As'ad, dan Sunarmasto (2014) dalam jurnal " *Pengaruh Ukuran Butir Maksimum Agregat Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton Kinerja Tinggi Grade 80.*" Dimana pada penelitian yang dilakukan menggunakan saringan dengan agregat lolos ukuran butir maksimal 19mm, 9.5 mm, 4.75 mm, 1.18 mm, 0.85 mm, dan 0.3 mm.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini penulis

bermaksud meneliti pengaruh ukuran butir maksimum agregat terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas beton *High Volume Fly Ash (HVFA)*. Penelitian ini menggunakan *fly ash* sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan *silica fume* untuk mencapai mutu beton tinggi.

1.5. **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ukuran butir maksimum agregat pada beton HVFA (*High Volume Fly Ash*) kadar 50%, dengan penambahan *superplasticizer*.

1.6. **Manfaat Penelitian**

Dapat diketahui nilai optimum ukuran butir maksimum agregat sehingga dapat memberikan informasi atau solusi untuk menghasilkan beton dengan kuat tekan tinggi.

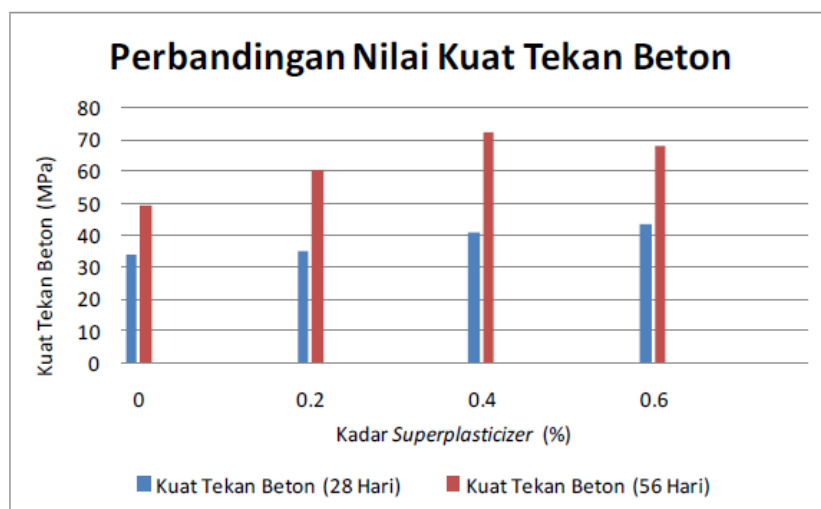
1.7. **Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur Bahan dan Bangunan Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Rarta (2016) melakukan penelitian tentang Beton *High Volume Fly Ash* (HVFA) yang menggunakan kadar *fly ash* 50% dari berat *binder* dengan variasi *superplasticizer* viscocrete 1003 berturut - turut adalah 0%, 0.2%, 0.4%, serta 0.6%. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh nilai kuat tekan dari tiap variasi *superplasticizer* yaitu 33.8587 MPa, 35.1791 MPa, 40.7473 MPa, dan 43.1958 MPa untuk umur beton 28 hari, sedangkan untuk umur beton 56 hari didapatkan kuat tekan berturut - turut yaitu, 49.4206 MPa, 60.7529 MPa, 72.3721 MPa, dan 67.991 MPa. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menentukan kadar optimal dari variasi *superplasticizer* ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar *superplasticizer* yang digunakan pada beton *High Volume Fly Ash* (HVFA), maka akan semakin banyak mereduksi air, sehingga akan membuat kuat tekan dan modulus elastisitas beton semakin meningkat.



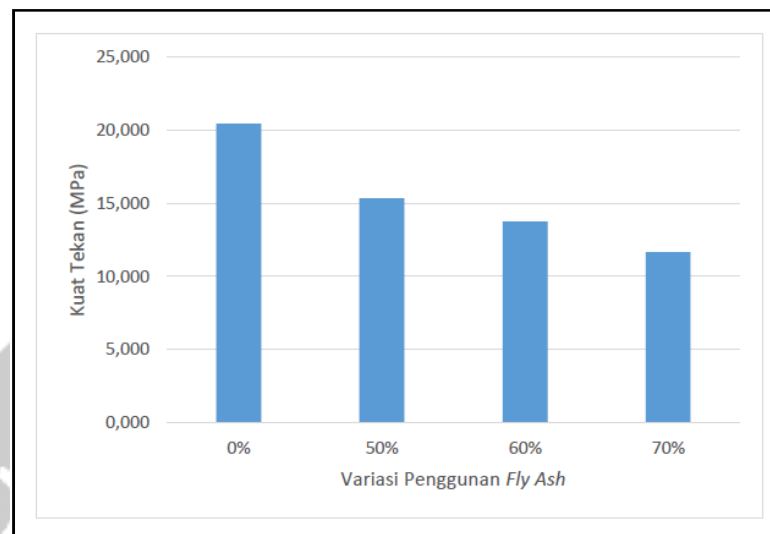
Gambar 2. 1 Perbandingan Kuat Tekan Beton umur 28 hari dan 56 hari

Yonnes Febri, dkk (2016) melakukan penelitian mengenai " Pengaruh Pemakaian *Superplasticizer* (sika viscocrete 1003) dalam Rancangan Beton Mutu Tinggi." Variasi yang digunakan yaitu 0.2%, 0.4%, dan 0.6% dari berat semen. Penelitian ini membandingkan antara nilai kuat tekan beton yang di tambah zat *additive* berupa *Superplasticizer* viscocrete 1003 dengan beton normal biasa. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada umur beton 28 hari didapatkan nilai kuat tekan beton berturut - turut sebesar 44.07 MPa, 49.84 MPa, 51.96 MPa, serta untuk beton normal sebesar 42.24 MPa.

Dapat disimpulkan dari penelitian ini bahwa penggunaan *superplasticizer* yang sesuai dengan kadar persentasenya dapat meningkatkan kuat tekan beton dibandingkan dengan beton normal.

Purba (2015) pernah melakukan penelitian mengenai beton *High Volume Fly Ash (HVFA)* dengan substisusi kadar *fly ash* sebesar 50%, 60%, dan 70%. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapatkan kuat tekan beton yang mengalami penurunan pada beton dengan umur 28 hari. Kuat tekan beton yang dihasilkan dengan kadar *fly ash* 50% sebesar 15.342 MPa, untuk kuat tekan penambahan 60% *fly ash* menghasilkan 13.753 MPa, dan untuk kadar *fly ash* 70% kuat tekan yang dipadatkan sebesar 11.672 MPa.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan secara keseluruhan, bahwa penggunaan *fly ash* dalam jumlah besar dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kuat tekan beton.

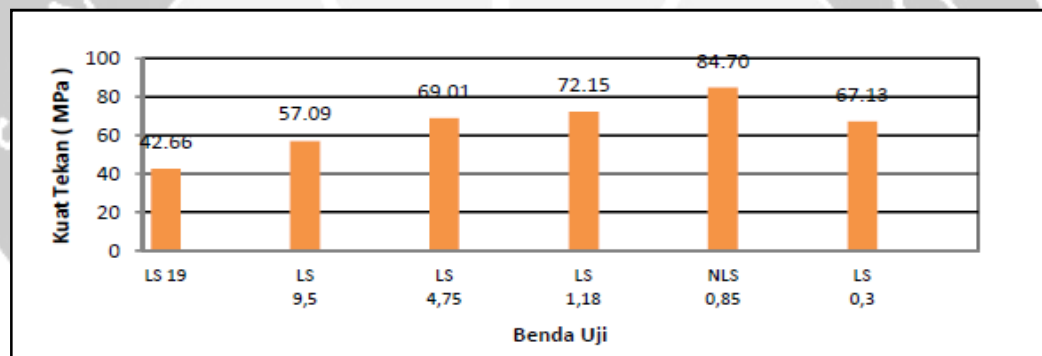


Gambar 2.2 Hasil pengujian Kuat Tekan Umur 28 hari

Adrian.M, (2014) melakukan penelitian mengenai "Pengaruh Penggunaan *Superplasticizer* *Naftalena Sulfonat* *Formaldehida* dan *Polikarboksilat Eter* terhadap Nilai Kuat Tekan Beton", pada penelitian ini dijelaskan bahwa maksud dari penggunaan *superplasticizer* tersebut adalah untuk mereduksi penggunaan air pada beton. Variasi yang dipakai dalam penelitian ini adalah 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, dan 1.5% terhadap berat semen. Dari penggunaan NSF dan PCE didapatkan kadar optimal yang dapat meningkatkan kuat tekan beton. Untuk beton yang menggunakan bahan tambah NSF memiliki kadar optimal di 1.5% dengan nilai kuat tekan beton sebesar 73.3 MPa, sedangkan untuk bahan tambah PCE kadar optimal berada di penambahan 1.25% dengan kuat tekan sebesar 79.9 MPa.

Purwati, Agus.,Sholihin As'ad., Sunarmasto. (2014) melakukan penelitian tentang Kinerja Beton Mutu tinggi dengan maksud mengetahui pengaruh ukuran butir maksimum agregat dengan menggunakan 6 variasi campuran beton *grade* 80

dengan ukuran butir yang berbeda. Dalam penelitian ini digunakan 6 variasi butir ukuran agregat yaitu lolos saringan LS 19 mm, LS 9.5 mm, LS 4.74 mm, LS 1.18 mm, NLS 0.85 mm, LS 0.3 mm. Benda uji yang akan dibuat dari 6 variasi tersebut berbentuk silinder dengan ukuran diameter 7.62 cm dan tinggi 15.24 cm yang masing - masing dari ke - 6 campuran variasai tersebut akan di buat 3 sampel untuk di uji kuat tekan dan modulus elastisitasnya pada umur beton 28 hari. Hasil kuat tekan yang didapatkan dari percobaan 6 campuran agregat tersebut adalah sebagai berikut ditunjukkan dengan gambar 2 :



Sumber : Purwati, Sholihin As'ad, dan Sunarmasto. 2014

Gambar 2.3 Kuat Tekan Beton Untuk berbagai Variasi Butiran Maksimum Agregat

Dari pengujian kuat tekan beton umur 28 hari dari 18 sampel silinder beton dengan enam variasi ukuran butir agregat dapat terlihat terjadi peningkatan kuat tekan beton secara perlahan, tetapi pada ukuran butir yang terkecil dan tidak adanya variasai butiran kuat tekan beton yang dihasilkan malah mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena kurangnya *workability* dalam pengerjaannya karena ukuran butir yang kecil dengan luas penyerapan air yang besar sehingga membuat adukan sulit untuk diaduk. Hasil dari penelitian tersebut adalah ukuran

butir maksimum yang dapat menghasilkan kuat tekan *grade* 80 yaitu variasi NLS 0.85.

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton yang tinggi, dapat digunakan ukuran agregat yang kecil yaitu yang lolos saringan 0,85.

