

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan dibidang struktur dewasa ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, yang berlangsung diberbagai bidang, misalnya gedung-gedung, jembatan, tower, dan sebagainya. Beton merupakan salah satu pilihan sebagai bahan struktur dalam konstruksi bangunan. Beton diminati karena banyak memiliki kelebihan-kelebihan dibandingkan dengan bahan lainnya, antara lain harganya yang relatif murah, mempunyai kekuatan yang baik, bahan baku penyusun mudah didapat, tahan lama, tahan terhadap api, tidak mengalami pembusukan. Inovasi teknologi beton selalu dituntut guna menjawab tantangan akan kebutuhan, beton yang dihasilkan diharapkan mempunyai kualitas tinggi meliputi kekuatan dan daya tahan tanpa mengabaikan nilai ekonomis.

Berbagai penelitian dan percobaan dibidang beton dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas beton. Teknologi bahan dan teknik-teknik pelaksanaan yang diperoleh dari hasil penelitian dan percobaan tersebut dimaksudkan untuk menjawab tuntutan yang semakin tinggi terhadap pemakaian beton serta mengatasi kendala-kendala yang sering terjadi pada pengerjaan di lapangan. Dalam pembangunan gedung-gedung bertingkat tinggi dan bangunan massal lainnya dibutuhkan beton kekuatan tinggi, beton mutu tinggi merupakan pilihan yang paling tepat.

Beton mutu tinggi adalah beton yang memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan beton normal biasa. Menurut (Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum 2005) PD T-07-2005 tentang Tata Cara Pembuatan dan Pelaksanaan Beton Berkekuatan Tinggi, yang tergolong beton bermutu tinggi adalah beton yang memiliki kuat tekan antara 35 – 65 MPa. Beton mutu tinggi (high strength concrete) yang tercantum dalam SNI 03-6468-2000 didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang disyaratkan $\geq 41,4$ MPa. Upaya untuk mendapatkan beton mutu tinggi yaitu dengan meningkatkan mutu material

pembentuknya, misalnya kekerasan agregat dan kehalusan butir semen. Peningkatan mutu beton salah satunya dapat dilakukan dengan memberikan bahan ganti atau bahan tambah, dari beberapa bahan pengganti dan bahan tambah yang ada diantaranya adalah Batu Vulkanik.

Batuan vulkanik adalah batuan yang terbentuk dari magma yang meletus dari gunung berapi. Batuan vulkanik pada umumnya berbentuk tidak beraturan dengan permukaan kasar dan tajam, serta terdapat kandungan Silikat (Si). Batu Vulkanik yang keluar akibat letusan dari Gunung Sinabung sangat melimpah sehingga menjadi limbah. Batu vulkanik tersebut belum dimanfaatkan dan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan serta membahayakan kesehatan, karena hal tersebut masyarakat menjadi sulit mendapatkan pasir sebagai bahan utama campuran beton. Oleh sebab itu diupayakan agar Batu Vulkanik dapat menjadi bahan yang berguna, antara lain pemanfaatan Batu Vulkanik salah satunya sebagai substitusi agregat halus pada campuran beton.

Dalam penelitian ini juga digunakan bahan tambah Superplasticizer jenis Sikacim Concrete Additive, yaitu bahan tambah yang dapat mempermudah pengerjaan campuran beton (*workability*) untuk diaduk, dituang, diangkut dan dipadatkan. Dengan menambahkan bahan tambah ini ke dalam adukan beton diharapkan dapat mempermudah pekerjaan pengadukan beton. Hal ini karena Superplasticizer (Sikacim Concrete Additive) adalah bahan campuran untuk beton yang berfungsi ganda yang apabila dicampurkan dengan dosis tertentu dapat mengurangi jumlah pemakaian air dan mempercepat waktu pengerasan, meningkatkan *workability* dan dapat mereduksi kandungan air dalam campuran beton, di harap dapat membuat beton bermutu tinggi dan membuat beton kedap air secara permanen.

Oleh karena itu, uraian diatas mendasari studi ini untuk memanfaatkan kekayaan alam seperti batu vulkanik yang nantinya di substitusikan pada agregat halus karena karakteristik bentuknya tajam dan kasar serta terdapat cukup Silikat (Si) yang di harap dapat mengganti peran pasir dalam campuran beton serta dengan bahan tambah Superplasticizer yang dicampurkan dengan dosis tertentu dapat mengurangi jumlah pemakaian air dan mempercepat waktu pengerasan,

meningkatkan workability dan dapat mereduksi kandungan air dalam campuran beton, di harap nantinya akan mendapatkan suatu variasi campuran beton yang akan menghasilkan beton bermutu tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas di penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar pengaruh batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus dengan tambahan zat aditif *Superplasticizer* terhadap kuat tekan dan berat volume beton?
2. Seberapa besar pengaruh batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus dengan tambahan zat aditif *superplasticizer* terhadap pola kehancuran beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian uji kuat tekan beton dengan menggunakan batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh beton bermutu tinggi dengan batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus terhadap nilai perbandingan kuat tekan dan berat volume beton.
2. Untuk mengetahui pengaruh beton bermutu tinggi dengan batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus terhadap pola kehancuran beton.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian uji kuat tekan beton dengan menggunakan batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus ini adalah:

1. Dapat menjadi salah satu sumber referensi dalam perencanaan beton mutu tinggi menggunakan batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus.
2. Menghasilkan beton mutu tinggi dengan rancangan campuran beton beragregat halus batu vulkanik.
3. Memberikan informasi, inovasi dan kontribusi untuk perkembangan ilmu teknologi beton bermutu tinggi dengan memanfaatkan batu vulkanik sebagai campuran beton agar dapat dijadikan sebagai bahan material konstruksi.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Pada penelitian uji kuat tekan beton dengan menggunakan batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus perlu adanya batasan masalah. Penelitian pengaruh penggunaan batu vulkanik terhadap kuat tekan beton, meliputi :

1. Kuat tekan beton rencana (F^c) pada umur 28 hari menggunakan acuan rencana mutu beton F^c 35 Mpa.
2. Metode klasifikasi mutu beton menggunakan acuan SNI 03-6468-2000.
3. Metode perhitungan proporsi campuran menggunakan acuan SNI 03-6468-2000 dan SNI 7656-2012.
4. Menggunakan Faktor Air Semen (*fas*) sebesar 0,31
5. Pengujian slump pada penelitian ini menggunakan acuan nilai 50~75 mm.
6. Penelitian ini membandingkan nilai kuat tekan beton yang menggunakan bahan tambah Superplasticizer (*Sikacim Concrete Additive*) sebesar 0,15% dan batu vulkanik yang lolos saringan no. 4.
7. Persentase variasi batu vulkanik yaitu sebesar 0%, 25%, 50%, dan 100% dari agregat halus.
8. Benda uji silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm, dengan 5 (lima) variasi yang masing-masing variasi 3 sampel.
9. Bahan pembuat beton : Semen type I dengan merk semen padang, agregat halus dan agregat kasar dengan ukuran maksimal 12,5 mm dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa, air yang digunakan dari Laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Malikussaleh.

1.6 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian uji kuat tekan beton mutu tinggi dengan bahan batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus ini adalah studi eksperimental. Pelaksanaan penelitian dan pengujian dikerjakan di Laboratorium Struktur Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh.

Pada tahap pertama secara garis besar adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini diawali dengan studi literatur menurut referensi-referensi dan data-data yang sesuai dengan judul skripsi untuk kepustakaan.

2. Mempersiapkan material-material bahan pembentuk beton mutu tinggi seperti semen, agregat halus pasir, agregat halus batu vulkanik, agregat kasar batu pecah dan zat aditif *superplasticizer*.
3. Pengujian sifat fisis dan mekanik dari material pembentuk beton mutu tinggi terutama agregat kasar dan agregat halus. Adapun pengujian yang akan dilaksanakan adalah gradasi, kadar air, berat jenis serta berat volume.
4. Perencanaan komposisi campuran beton tinggi (*mix design*) yang tepat serta melakukan campuran percobaan (*trial mix*) dalam bentuk benda uji silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
5. Dilakukan pembuatan benda uji dengan variasi substitusi menggunakan batu vulkanik 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% dari agregat halus pasir dengan variasi masing-masing 3 sampel dengan total 15 sampel benda uji.
6. Pengujian kuat tekan beton yang memenuhi standar beton mutu tinggi SNI-6468-2000 dengan acuan kuat tekan $\geq 41,4$ Mpa.
7. Pemeriksaan pola kehancuran beton menggunakan acuan SNI-1974-2011.
8. Melakukan analisis data untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil penelitian.

1.7 Hasil Penelitian

Dari penelitian laboratorium mengenai uji kuat tekan beton mutu tinggi menggunakan bahan batu vulkanik sebagai substitusi agregat halus, didapat hasil :

1. Hasil dari pengujian laboratorium sifat fisis berat jenis semen dengan ketentuan berat volume air $0,99701 \text{ gr/cm}^3$ didapat berat jenis rata-rata semen sebesar $3,141 \text{ gr/cm}^3$.
2. Hasil dari pengujian laboratorium sifat fisis berat jenis (*BJ SSD*) yang dihasilkan agregat kasar batu pecah $2,450 \text{ gr/cm}^3$, agregat halus pasir $2,642 \text{ gr/cm}^3$ dan agregat halus batu vulkanik adalah $2,456 \text{ gr/cm}^3$.
3. Hasil dari pengujian laboratorium, kadar air yang dihasilkan pasir sebesar 2,952%, kadar air yang dihasilkan batu pecah 0,876% dan untuk kadar air batu vulkanik 0,675%.
4. Hasil dari pengujian volume berat gembur pasir $1,545 \text{ kg/m}^3$ dan berat padat $1,577 \text{ kg/m}^3$, batu pecah volume berat gemburnya $1,302 \text{ kg/m}^3$ dan berat

padatnya $1,527 \text{ kg/m}^3$, dan untuk batu vulkanik volume berat gemburnya $1,409 \text{ kg/m}^3$ dan berat padatnya $1,560 \text{ kg/m}^3$.

5. Hasil dari pengujian diperoleh nilai grafik modulus agregat halus 2,036% yang mana termasuk Pasir Halus (*Fine Sand*), batu vulkanik sebagai agregat halus memperoleh nilai modulus kehalusan sebesar 3,573% yang mana termasuk jenis Pasir Kasar (*Coarse Sand*) dan agregat kasar 5,710% dengan ukuran butiran berada pada batasan lolos saringan berukuran 12,5 mm.
6. Proporsi campuran beton mutu tinggi dalam 1 m^3 yaitu jumlah material air $223,839 \text{ kg/m}^3$, semen $696,774 \text{ kg/m}^3$, batu pecah $908,964 \text{ kg/m}^3$, agregat halus pasir $451,476 \text{ kg/m}^3$, Superplasticizer $1,045 \text{ kg/m}^3$.
7. Proporsi campuran beton mutu tinggi dalam 1 m^3 yaitu jumlah material air $223,839 \text{ kg/m}^3$, semen $696,774 \text{ kg/m}^3$, batu pecah $908,964 \text{ kg/m}^3$, agregat halus batu vulkanik $410,526 \text{ kg/m}^3$, Superplasticizer $1,045 \text{ kg/m}^3$.
8. Hasil dari pengujian slump pada variasi BT, BTBV-25, BTBV-50, BTBV-75, BTBV-100 yaitu 7,3 cm, 6,2 cm, 6,5 cm, 6,8 cm, 6,9 cm.
9. Perbandingan nilai rata-rata pengujian kuat tekan setelah 28 hari perawatan yang diperoleh pada beton mutu tinggi variasi BT, BTBV-25, BTBV-50, BTBV-75, BTBV-100 yaitu 41,56 MPa, 43,77 MPa, 41,43 MPa, 38,43 MPa, 36,22 MPa.
10. Perbandingan nilai rata-rata berat volume beton tinggi variasi berurut didapat sebesar $2365,15 \text{ kg/m}^3$, $2372,58 \text{ kg/m}^3$, $2349,24 \text{ kg/m}^3$, $2335,45 \text{ kg/m}^3$, $2333,33 \text{ kg/m}^3$.
11. Dari hasil pemeriksaan tersebut diperoleh hasil jenis pola kehancuran *Columnar* merupakan jenis pola kehancuran tertinggi yaitu terdapat pada variasi BT (ABC), BTBV-25 (BC), BTBV-50 (AC), BTBV-100 (ABC), di lanjut dengan jenis pola kehancuran *Cone* yaitu pada variasi BTBV-25 A, BTBV-50 B, BTBV-75 (BC) dan yang terendah yaitu jenis *Cone and Shear* yang diperoleh hanya pada variasi BTBV-75 A.