

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu pilihan sebagai bahan struktur dalam konstruksi bangunan. Pembangunan dibidang struktur dewasa ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, yang berlangsung diberbagai bidang, misalnya gedung-gedung, jembatan, tower, dan sebagainya. 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 dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas beton. Teknologi bahan pelaksanaan yang diperoleh dari hasil penelitian dan percobaan dimaksudkan untuk menjawab tuntutan yang semakin tinggi terhadap pemakaian beton. Dalam pembangunan gedung-gedung bertingkat tinggi dan bangunan massal lainnya dibutuhkan beton kekuatan tinggi,

Beton mutu tinggi (high strength concrete) yang tercantum dalam (SNI 03-6468-2000) didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kuat tekan yang disyaratkan lebih besar sama dengan 41,4 MPa. Upaya untuk mendapatkan beton mutu tinggi yaitu dengan meningkatkan mutu material pembentuknya. 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 Abu cangkang kelapa sawit.

Abu cangkang kelapa sawit adalah limbah pembakaran cangkang kelapa sawit di dalam tungku perebusan kelapa sawit atau yang disebut Boiler. Abu cangkang

sawit tersebut merupakan salah satu material sisa dari proses pengolahan yang selama ini dianggap sebagai limbah. Limbah padat dari kelapa sawit yaitu cangkangnya dapat digunakan sebagai bahan bakar industri dan sisa pembakarannya banyak mengandung silika. Abu ketel yang dihasilkan dari pembakaran cangkang kelapa sawit mengandung 61% silika. Limbah abu cangkang kelapa sawit belum dimanfaatkan secara maksimal penggunaannya,

Oleh karena itu, uraian diatas mendasari studi ini untuk memanfaatkan limbah Abu cangkang kelapa sawit yang nanti nya di substitusi kan pada semen yang diharap dapat mengganti peran semen 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, diharapkan nantinya akan mendapatkan suatu variasi campuran beton yang akan menghasilkan beton bermutu tinggi.

Superplasticizer jenis Sika Viscocrete-10, yaitu bahan tambah yang dapat mempermudah pengerjaan campuran beton (workability) untuk diaduk, dituang, diangkut dan dipadatkan. Dengan menambahkan bahan tambah ini kedalam adukan beton diharapkan dapat mempermudah pekerjaan pengadukan beton. Hal ini karena Superplasticizer 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.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas di penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar pengaruh Abu cangkang kelapa sawit sebagai substitusi semen dengan tambahan zat aditif *Superplasticizer* terhadap kuat tekan beton.

2. Seberapa besar pengaruh berat volume beton yang menggunakan Abu cangkang kelapa sawit sebagai substitusi semen dengan tambahan zat aditif *Superplasticizer*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian uji kuat tekan beton dengan menggunakan abu cangkang kelapa sawit sebagai substitusi semen ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh Abu Cangkang Kelapa Sawit sebagai substitusi semen terhadap nilai perbandingan kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui nilai perbandingan berat volume beton yang menggunakan Abu cangkang kelapa sawit sebagai substitusi semen.

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian uji kuat tekan beton dengan menggunakan abu cangkang kelapa sawit sebagai substitusi semen ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi tentang perbandingan nilai kuat tekan dan berat volume beton yang dihasilkan pada beton dengan penambahan zat aditif jenis *Superplasticizer* dan substitusi Abu Cangkang Kelapa Sawit pada campuran beton.
2. Dapat menjadi salah satu sumber referensi dalam perencanaan beton mutu tinggi menggunakan abu cangkang kelapa sawit sebagai substitusi semen.
3. Dapat memberikan kontribusi bagi masyarakat pada pembangunan dengan memanfaatkan abu cangkang kelapa sawit sebagai beton mutu tinggi.

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian

Pada penelitian uji kuat tekan beton dengan menggunakan abu cangkang kelapa sawit sebagai substitusi semen perlu adanya batasan masalah. Penelitian pengaruh penggunaan abu cangkang kelapa sawit 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 Abu Cangkang Kelapa Sawit sebagai pengganti sebagian semen.
7. Abu Cangkang Kelapa Sawit yang digunakan sebagai substitusi semen adalah abu cangkang kelapa sawit yang berasal dari Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh dan persentase variasi sebesar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dengan penambahan Superplasticizer.
8. Penelitian menggunakan benda uji yang berupa 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 dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa, air yang digunakan dari laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Malikussaleh.
10. Penelitian dilakukan di laboratorium Struktur Teknik Fakultas Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan cara yang digunakan dalam sebuah penelitian, sehingga dalam pelaksanaan dan hasil penelitian dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu metode penelitian untuk mengadakan kegiatan percobaan untuk mendapatkan suatu hasil, hasil tersebut menunjukkan hubungan sebab dan akibat antara variabel satu dengan yang lain. 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, abu cangkang kelapa sawit, 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 abu cangkang kelapa sawit 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari semen 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 abu cangkang kelapa sawit sebagai substitusi semen, 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 $2,450 \text{ gr/cm}^3$ dan agregat halus pasir $2,642 \text{ gr/cm}^3$.
3. Hasil dari pengujian laboratorium, kadar air yang dihasilkan pasir sebesar 2,952% dan juga untuk kadar air yang dihasilkan dari batu pecah sebesar 0,876%.

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 $1,527 \text{ kg/m}^3$.
5. Hasil dari pengujian diperoleh nilai grafik modulus agregat halus 2,036% yang mana termasuk Pasir Halus (*Fine 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 $696,774 \text{ kg/m}^3$, abu cangkang $348,387 \text{ kg/m}^3$, batu pecah $908,964 \text{ kg/m}^3$, Superplasticizer $1,045 \text{ kg/m}^3$.
8. Hasil dari pengujian slump pada variasi BT, BTAC-5, BTAC-10, BTAC-15, BTAC-20 yaitu 7,5 cm, 6,4 cm, 6,7 cm, 7,0 cm, 7,2 cm.
9. Perbandingan nilai rata-rata pengujian kuat tekan setelah 28 hari perawatan yang diperoleh pada beton mutu tinggi variasi BT, BTAC-5, BTAC-10, BTAC-15, BTAC-20 yaitu 44,83 MPa, 34,72 MPa, 24,44 MPa, 13,02 MPa, 12,71 MPa.
10. Perbandingan nilai rata-rata berat volume beton tinggi variasi berurut didapat sebesar $2370,45 \text{ kg/m}^3$, $2277,12 \text{ kg/m}^3$, $2246,36 \text{ kg/m}^3$, $2109,55 \text{ kg/m}^3$, $2076,67 \text{ kg/m}^3$.