

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi semen, agregat kasar, agregat halus tanpa atau dengan bahan tambahan lain. Beton dibagi menjadi 3 jenis, yaitu beton ringan, beton normal, dan beton mutu tinggi. Beton mutu tinggi (*high strength concrete*) merupakan tipe beton yang memiliki kuat tekan lebih tinggi dibandingkan beton normal. Alasan penggunaan beton mutu tinggi pada struktur bangunan antara lain karena memiliki kemampuan kuat tekan yang tinggi di awal, mampu mereduksi ukuran kolom dan meningkatkan luasan ruang, dan memiliki durabilitas yang tinggi.

Institut Teknologi Sumatera (ITERA) merupakan Perguruan Tinggi Negeri (PTN) baru yang bertujuan untuk menjawab kekurangan kampus teknik di Indonesia, ITERA akan menjadi tulang punggung kemajuan Pulau Sumatera dan Indonesia dengan membidik puluhan ribu mahasiswa teknik yang berkualitas secara bertahap di masa-masa yang akan datang. Sebagai PTN baru yang sedang berkembang, sudah barang tentu ITERA sedang dalam tahap pembangunan di dekade-dekade awal berdirinya. Lahan ITERA seluas 275 hektar dengan kebutuhan sarana dan prasarana gedung dalam penunjang kegiatan perkuliahan tentunya menggunakan beton sebagai bahan utama pembuatan gedung. Seiring perkembangan zaman penggunaan material bahan beton semakin bervariasi. Banyak usaha dilakukan untuk mendapatkan beton dengan kualitas tinggi dari beton konvensional dan juga tentunya dengan biaya yang lebih ekonomis. Pemanfaatan material limbah *fly ash* merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan mutu beton, pengurangan biaya produksi beton dengan mengurangi jumlah pemakaian semen, serta upaya pengurangan pencemaran lingkungan yang diakibatkan limbah. PLTU Tarahan merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan energi dari batubara dan menghasilkan limbah *fly ash*. Limbah *fly ash* ini diharapkan mampu menambah kuat tekan beton serta pengurangan pencemaran

lingkungan seiring penggunaannya pada konstruksi bangunan khususnya bangunan gedung yang ada di ITERA ke depannya. Adapun limbah kedua yang juga dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah limbah kaca yang dihasilkan industri dan rumah tangga. Penggunaan kaca pada beton dilakukan dengan target peningkatan mutu kuat tekan beton dan pengurangan limbah kaca yang dapat mencemari lingkungan. Kaca memiliki ketahanan yang baik terhadap abrasi, cuaca atau serangan kimia, karena di dalam kaca terdapat kandungan silika yang cukup tinggi. Kaca yang digunakan adalah botol maupun bohlam tak terpakai yang dihancurkan dan diharapkan menjadi pengisi (*filler*) pada beton mutu tinggi.

Herbudiman dan Januar (2011) mengkaji pemanfaatan serbuk kaca sebagai *powder* pada *self-compacting concrete*. Pada penelitian ini serbuk kaca diharapkan dapat menjadi *filler*. Kadar serbuk kaca yang digunakan 0%, 10%, 20%, 30% dari berat *powder*-nya (campuran semen dan *fly ash*). Ukuran serbuk kaca yang digunakan lolos saringan No. 50 tertahan No.100, lolos No.100 tertahan No. 200, lolos No. 200 dan gabungan dari ketiga jenis ukuran tersebut. Benda uji yang digunakan adalah silinder dengan ukuran 10x 20 cm. Hasil pengujian menunjukkan pengaruh substitusi parsial serbuk kaca terhadap *slump flow*, kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Hasil pengujian menunjukkan untuk mencapai nilai *slump flow* untuk SCC sebesar 50 cm, kadar substitusi parsial serbuk kaca maksimum yang dibutuhkan adalah 10% dari berat *powder*. Diperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 49,08 MPa dan kuat tarik belah beton sebesar 4,08 MPa. Berdasarkan ukuran serbuk kacanya nilai kuat tekan dan tarik belah beton paling tinggi diperoleh pada komposisi serbuk kaca gabungan yaitu sebesar 49,08 MPa untuk kuat tekan dan 4,08 MPa untuk tarik belah beton.

Dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji efek penggunaan material limbah *fly ash* dan kaca terhadap kuat tekan beton mutu tinggi dan dampak positifnya terhadap lingkungan. Oleh karena itu pada penelitian kali ini, penulis menggunakan persentase *fly ash* dan kaca yang berbeda untuk membandingkan kuat tekan sampel beton. Benda uji yang digunakan adalah 27 buah sampel beton.

Abu terbang (*fly ash*) itu sendiri terdapat di provinsi Lampung, dan telah diteliti kandungan Silika Oksida (SiO_2) nya dan mampu bereaksi secara kimia dengan Kalsium Hidroksida (CaOH) yang nantinya memiliki kemampuan mengikat seperti semen. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa kemurnian dan silika pada *fly ash* sangat tinggi sehingga *fly ash* ini berpotensi untuk dimanfaatkan secara menyeluruh demi kemakmuran masyarakat di Pulau Sumatera khususnya Provinsi Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggantian semen dengan *fly ash* (abu terbang) terhadap kekuatan beton ?
2. Bagaimana pengaruh kuat tekan beton terhadap penggunaan serbuk kaca sebagai bahan pengisi pada beton ?
3. Berapa persentase pemakaian *fly ash* (abu terbang) dan serbuk kaca pada beton untuk mendapatkan kuat tekan beton maksimum ?

1.3 Batasan Masalah

1. Jenis beton dengan campuran *fly ash* dan serbuk kaca.
2. Kuat tekan rencana beton sebesar 45 MPa.
3. Penggunaan *fly ash* (abu terbang) sebagai substitusi/bahan pengganti semen dan serbuk kaca sebagai bahan pengisi (*filler*) pada beton.
4. Variasi penggunaan *fly ash* (abu terbang) sebagai pengganti semen pada beton adalah 0%, 5%,10%,15%,20% terhadap volume semen.
5. *Fly ash* yang digunakan berasal dari PLTU Tarahan,Lampung Selatan.
6. Serbuk kaca yang digunakan berasal dari pecahan botol kaca dan bohlam dengan variasi penambahan 0%, 5%, dan 10% terhadap jumlah (semen+ *fly ash*).
7. Agregat kasar yang digunakan berasal dari P.T Sumber Batu Berkah (SBB),Lampung Selatan.
8. Pasir yang digunakan berasal dari Gunung Sugih,Lampung Tengah.
9. Semen yang digunakan adalah Portland Composit Cement (PCC) merek Semen Padang.

10. Perencanaan campuran beton (mix design) menggunakan metode SNI.
11. Benda uji berbentuk silinder dengan diameter 15 cm, tinggi 30 cm sebanyak 45 buah untuk uji kuat tekan beton.
12. Pengujian berupa uji kuat tekan yang dilakukan setelah beton mencapai umur 28 hari.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kuat tekan pada masing-masing variasi penambahan *fly ash* dan serbuk kaca.
2. Mengetahui persentase *fly ash* dan serbuk kaca pada campuran beton untuk menghasilkan kuat tekan maksimum.
3. Mengetahui apakah *fly ash* dan serbuk kaca efektif digunakan secara bersamaan sebagai bahan campuran beton.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Memanfaatkan limbah batubara sebagai bahan campuran beton sebagai upaya pengurangan pencemaran lingkungan.
2. Memanfaatkan limbah kaca sebagai bahan campuran beton sebagai upaya pengurangan pencemaran lingkungan.
3. Memberikan data dan informasi kepada produsen beton mengenai persentase *fly ash* dan serbuk kaca yang baik untuk digunakan dalam pembuatan beton.
4. Memberikan kontribusi terhadap perkembangan beton ramah lingkungan.

