

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi, beton merupakan salah satu bahan yang umum digunakan. Dalam penggunaannya sendiri beton dipilih karena dapat menahan kuat tekan yang cukup tinggi. Namun dalam pembuatannya, ada beberapa faktor yang mempengaruhi dari kekuatan beton itu sendiri, antara lain komposisi dan kualitas bahan yang digunakan. Bahan utama penyusun beton normal adalah semen, agregat halus, agregat kasar dan air.

Dalam pembuatan beton normal agregat umum digunakan adalah kerikil sebagai agregat kasar dan pasir sebagai agregat halus. Agregat kasar berfungsi sebagai bahan pengisi dari beton itu sendiri, sedangkan agregat halus berfungsi sebagai bahan pengisi dari celah-celah antar agregat kasar. Penggunaan agregat dalam pembuatan beton menempati sekitar 75% dari isi total beton. Agregat ini kemudian direkatkan dengan hasil dari reaksi hidrasi antara semen dan air.

Berdasarkan SNI 03-1969-1990, berat jenis agregat kasar yang disyaratkan adalah lebih dari $2,5 \text{ gram/cm}^3$ dan berat jenis agregat halus untuk beton normal yang disyaratkan berdasarkan SNI 03-1970-1990 memiliki nilai antara 2,2-2,4 gram/cm^3 . Mengingat bahwa agregat mengisi 75% isi dari beton, maka beton dapat dikategorikan sebagai material yang cukup berat. Dalam ilmu Teknik Sipil, semakin berat sebuah bangunan maka semakin besar juga beban gempa yang akan diterima oleh suatu bangunan. Hal ini tentu cukup bahaya untuk bangunan beton yang ada di Indonesia, mengingat Indonesia merupakan negara yang rawan terjadi

gempa. Dengan mempertimbangkan resiko ini, material beton mulai diinovasikan agar menjadi lebih ringan dengan mengurangi penggunaan agregat yang memiliki berat jenis yang cukup tinggi. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah dengan membuat beton menjadi lebih ringan. Inovasi beton ringan yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan agregat yang memiliki berat jenis yang lebih ringan daripada agregat yang biasa digunakan pada beton konvensional. Salah satu bahan yang menjadi inovasi dalam beton ringan adalah dengan menggunakan *Styrofoam*.

Fly ash merupakan abu sisa pembakaran batu bara yang digunakan pada pembangkit listrik. *Fly ash* sendiri sudah dikenal lama dalam dunia konstruksi sebagai bahan pengganti semen. Namun, *fly ash* tidak hanya digunakan sebagai pengganti semen. *Fly ash* memiliki ukuran butiran yang relatif kecil bahkan lebih kecil daripada pasir. *Fly ash* memiliki ukuran pada kisaran $1\ \mu\text{m}$ - $100\ \mu\text{m}$. Oleh karena itu *fly ash* dapat dimanfaatkan sebagai *filler* ataupun sebagai pengganti agregat. Selain memiliki ukuran butir yang lebih kecil, penggunaan *fly ash* pada beton ringan juga dilakukan karena *fly ash* memiliki berat jenis yang lebih rendah dibandingkan dengan semen, yaitu pada kisaran $2,15$ - $2,8\ \text{g/cm}^3$. Oleh karena itu penggunaan *fly ash* dalam pembuatan beton ringan, dapat meningkatkan mutu beton karena *fly ash* memiliki ukuran butir yang kecil, mempunyai sifat cementitious serta memiliki berat jenis yang lebih rendah daripada semen dan agregat.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengkaji bagaimana pengaruh rasio substitusi *fly ash* terhadap agregat pada beton ringan menggunakan *styrofoam*, terhadap berat jenis, penyerapan air dan sifat mekanis beton pada umur 14, 28 hari dan 56 hari.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun batasan-batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

1. *Styrofoam* yang digunakan merupakan *styrofoam* jenis *Expanded Polystyrene (EPS)*.
2. *Styrofoam* dioven dengan suhu sebesar 100°C selama 15 menit.
3. Perbandingan volume agregat halus dan *styrofoam* sebesar 70 : 30.
4. Agregat yang digunakan berupa pasir halus lolos saringan 0,85 mm.
5. *Mix design* beton non *styrofoam* dengan target grade 80
6. *Fly ash* yang digunakan dengan suhu pembakaran *type F*. *Fly ash* didapat dari *Batching Plant* PT. Holcim Indonesia, Tbk Jalan Ringroad Timur No. 5, Yogyakarta.
7. *Fly ash* digunakan sebagai substitusi sebagian agregat halus
8. Benda uji terdiri dari beton normal (tanpa *styrofoam* dan *fly ash*) sebagai kontrol, dan beton ringan *styrofoam* dengan variasi *fly ash* sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, 40% terhadap berat agregat.
9. Proporsi campuran (*mix design*) dibuat dengan metode pendekatan perbandingan volume.

10. Metode perawatan beton ringan *styrofoam* adalah metode dengan direndam di dalam air selama waktu pengujian beton.
11. Pengujian kuat tekan beton menggunakan mesin pembebanan *Compressing Testing Machine* dengan merk ELE pada umur 14 hari, 28 hari, dan 56 hari.
12. Pengujian kuat tarik belah beton menggunakan mesin pembebanan *Compressing Testing Machine* dengan merk ELE pada umur 28 hari
13. Pengujian modulus elastisitas menggunakan alat Universal Testing Machine (UTM) dengan merk Shimadzu pada umur 28 hari.
14. Benda uji yang digunakan berupa silinder beton dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm dan diameter 150 mm, tinggi 300.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka mengenai penelitian tentang beton ringan dengan *styrofoam* yang sudah pernah diteliti dengan judul “*Strength Development Of Lightweight Styrofoam Concrete* (Ahmad dkk, 2008)”, “Pembuatan dan Karakterisasi Batako Ringan yang Terbuat Dari *Styrofoam* – Semen (Simbolon, 2008)”, “*Mix Design of Styrofoam Concrete* (Ahmad, 2008)”, “*Behavior of Lightweight Expanded Polystyrene Concrete Containing Silica Fume* (Ganesh 2002)” dari pustaka tersebut tidak ada yang melakukan penelitian tentang penggunaa *fly ash* sebagai pengganti agregat dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan perlakuan khusus (panas) terhadap *styrofoam* .Dengan demikian penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Variasi Kadar *Fly Ash* Sebagai Pengganti Agregat Pada Beton Ringan *Styrofoam*”.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proporsi *fly ash*, cara pengolahan bahan, dan jenis bahan yang digunakan agar dapat meningkatkan sifat mekanik beton ringan *styrofoam*.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan inovasi baru dalam bidang teknik sipil, khususnya di bidang material konstruksi dengan memanfaatkan *Styrofoam* sebagai agregat ringan untuk mendapatkan berat beton yang lebih ringan dibandingkan dengan beton normal.
2. Memberikan pengetahuan mengenai kadar *fly ash*, penggunaan jenis bahan, dan pengolahan bahan yang dapat menghasilkan kuat tekan yang optimum serta berat yang lebih ringan dibandingkan beton konvensional
3. Memberikan pengetahuan ataupun referensi bagi para peneliti bila ingin meneliti tentang beton ringan dengan menggunakan *styrofoam* sebagai agregat ringan dan penggunaan *fly ash* pada beton ringan.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Laboratorium Penyelidikan Tanah Universitas Atma Jaya Yogyakarta, pengujian kandungan *fly ash* dan bentuk permukaan *styrofoam* menggunakan uji SEM (*scanning electron microscopy*) dilakukan pada BPTPA-LIPI Yk.