

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan material yang banyak dipakai dalam pekerjaan konstruksi di Indonesia. Selain bahan penyusunnya yang banyak terdapat di Indonesia, beton memiliki kekuatan untuk menahan gaya tekan yang tinggi. Namun, penggunaan beton sebagai komponen utama dalam sebuah bangunan akan menambah berat sendiri struktur bangunan tersebut. Salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan menggunakan beton ringan. Beton ringan dapat diaplikasikan untuk elemen non struktur dan mulai berkembang juga untuk elemen struktur seperti panel beton ringan untuk pelat dan dinding partisi. Beton ringan dapat dibuat dengan berbagai cara, salah satunya dengan mencampurkan busa (*foam*). Beton ringan busa atau *Celluler Lightweight Concrete* (CLC) adalah beton yang tanpa menggunakan agregat kasar (kerikil) yang digantikan oleh udara dan proses pembuatannya menggunakan *foaming agent* sebagai bahan yang membungkus gelembung udara. *Foaming agent* yang bereaksi dengan kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) berguna sebagai pengembang dalam campuran beton sehingga volume beton bertambah dan beratnya menjadi ringan. Berat beton ringan yang dihasilkan berkisar antara 800 – 1850 kg/m³. Pada pembuatan beton ringan busa atau seluler pada umumnya menggunakan campuran semen, pasir, air dan *foam*.

Semen sebagai bahan penyusun dalam beton ringan busa memiliki peran yang sangat penting, karena sifatnya sebagai pengikat atau *binder*. Namun penggunaan semen dengan jumlah yang sangat besar memiliki dampak negatif bagi lingkungan. Dimulai dari proses pengambilan bahannya yang mengeruk gunung kapur yang sangat banyak. Davidovits (1994) menyatakan proses produksi semen menghasilkan gas emisi CO₂ dalam jumlah yang sebanding dengan jumlah semen yang diproduksi. Dengan kata lain, memproduksi 1 ton semen sama dengan memproduksi 1 ton CO₂ ke dalam udara. Bahkan hingga pada saat digunakan dalam campuran beton, semen memproduksi gas karbon dioksida dengan jumlah yang sangat banyak.

Saat ini banyak dilakukan penelitian tentang teknologi beton yang dilakukan untuk mengurangi jumlah pemakaian semen yaitu dengan menggunakan material alam atau pemanfaatan limbah. Salah satu teknologi beton yang berkembang saat ini adalah beton geopolimer. Beton geopolimer adalah salah satu jenis beton yang tidak menggunakan semen sebagai *binder*/ perekat. Teknologi beton geopolimer memanfaatkan reaksi polimerisasi dalam proses pengikatan. Proses pengikatan beton geopolimer digunakan adalah alkali aktivator seperti natrium hidroksida (NaOH) dan natrium silikat (Na₂SiO₃). Material silika yang digunakan berasal dari material anorganik yang mempunyai kandungan silika tinggi, salah satunya adalah abu terbang (*fly ash*) dan kapur padam (Ca(OH)₂).

Abu terbang (*fly ash*) adalah sisa pembakaran batu bara yang sudah tidak dimanfaatkan dan berpotensi mencemari lingkungan. Sehingga dapat

dimanfaatkan sebagai material pengganti semen dalam beton geopolimer dan ramah lingkungan.

Kapur padam (Ca(OH)_2) merupakan kapur yang dihasilkan melalui hidrasi kapur tohor, sedangkan kapur tohor merupakan hasil dari pembakaran batu kapur. Kapur merupakan mineral yang ada dalam komposisi kimia semen. Kapur merupakan bahan perekat hidrolis, yaitu bahan yang bila dicampur air, maka akan membentuk pasta kemudian mengeras dan setelah mengeras tidak dapat larut kembali dalam air.

Pada pembuatan beton ringan busa atau seluler pada umumnya menggunakan campuran semen, pasir, air dan *foam*. Untuk mengurangi pemakaian semen, penelitian ini melakukan inovasi dengan membuat beton geopolimer *Celluler Lightweight Concrete* (CLC). Beton geopolimer ini menggunakan bahan dasar *fly ash*, kapur padam dan *foaming agent*. Pembuatan beton geopolimer berbeda dengan pembuatan beton konvensional. Perbedaan itu terletak pada meniadakan pemakaian semen, selain itu beton geopolimer menggunakan larutan alkali untuk proses polimerisasi. Karena proses pembuatan yang berbeda, tentu saja mempengaruhi karakteristik atau sifat mekanik beton tersebut. Untuk itu peneliti melakukan penelitian **“Pengaruh Variasi *Foaming Agent* ADT Terhadap Sifat Mekanik Beton Geopolimer Berbasis *Fly Ash* Dan Kapur Padam”**. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan *foaming agent* terhadap sifat mekanik beton geopolimer yang berbahan dasar *fly ash* dan kapur padam.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengkaji bagaimana pengaruh variasi penggunaan *foaming agent* terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan modulus elastisitas beton geopolimer berbasis *fly ash* dan kapur padam.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, beberapa batasan masalah dalam penelitian ini dijelaskan di bawah ini.

1. Digunakan konsentrasi molaritas natrium hidroksida (NaOH) sebesar 8M.
2. Perbandingan aktivator antara massa larutan natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium hidroksida (NaOH) sebesar 5 : 2.
3. Perbandingan agregat dengan *binder* dan aktivator adalah 70% : 30% .
4. Digunakan perbandingan antara *binder* dan aktivator 74% : 26%.
5. *Binder* terdiri dari *fly ash* dan kapur padam.
6. Kapur padam yang digunakan sebesar 3% dari berat *fly ash*.
7. Digunakan variasi penambahan *foaming agent* sebanyak $0,25 \text{ lt/m}^3$; $0,5 \text{ lt/m}^3$; $0,75 \text{ lt/m}^3$ dan 1 lt/m^3 beton.
8. *Foaming agent* yang digunakan merk ADT.
9. Perbandingan *foaming agent* dan air sebesar 1 : 40.
10. Pembuatan *foaming agent* menggunakan alat bor.
11. *Curing* yang digunakan dengan cara disimpan dalam suhu ruangan (*ambient curing*).
12. Tidak menggunakan agregat kasar (kerikil) dalam pembuatan beton.

13. Agregat halus berasal dari Kali Progo.
14. *Fly ash* yang digunakan dikategorikan dalam tipe F.
15. Penelitian ini menggunakan aquades untuk melarutkan natrium hidroksida (NaOH).
16. *Mix design* dibuat dengan metode pendekatan perbandingan volume massa.
17. Pengujian kuat tekan, modulus elastisitas dan kuat tarik dilakukan pada umur 28 hari.
18. Benda uji yang dibuat untuk kuat tekan dan modulus elastisitas berupa silinder dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm, sedangkan untuk kuat tarik belah berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.
19. Setiap variasi benda uji dibuat 7 sampel.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan tinjauan pustaka dan referensi yang ada, judul tugas akhir “Pengaruh Variasi *Foaming Agent* ADT Terhadap Sifat Mekanik Beton Geopolimer Berbasis *Fly Ash* Dan Kapur Padam” belum pernah dilakukan sebelumnya.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi penggunaan *foaming agent* terhadap kuat tekan, kuat tarik belah dan modulus elastisitas dari beton geopolimer berbasis *fly ash* dan kapur padam.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengembangkan teknologi beton geopolimer dan mengetahui penambahan *foaming agent* yang optimum pada beton geopolimer.

1.7 Lokasi Penelitian

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

