

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konstruksi merupakan bidang yang selalu berkembang dari waktu ke waktu. Semakin berkembangnya peradaban manusia, pertumbuhan penduduk juga semakin pesat. Hal ini meningkatkan kebutuhan pembangunan baik tempat tinggal maupun infrastruktur untuk menunjang kelayakan hidup masyarakat. Tak hanya itu, kemajuan IPTEK juga memberikan tantangan bagi para insinyur untuk terus mengembangkan inovasi guna meningkatkan kualitas dan kuantitas konstruksi. Inovasi dalam bidang struktur bangunan dapat berupa inovasi metode perancangan maupun inovasi material yang digunakan.

Inovasi beton sebagai salah satu material yang paling sering dipilih dalam konstruksi juga selalu dikembangkan. Beton ringan atau *lightweight concrete* merupakan salah satu pengembangan beton yang memiliki nilai guna lebih dibandingkan dengan beton normal. Keunggulan dari beton ini adalah memiliki berat jenis yang lebih rendah dari beton normal yaitu tidak lebih dari 1800 kg/m^3 sehingga penggunaannya dapat mengurangi massa bangunan. Penurunan massa bangunan akan mengurangi beban yang harus dipikul oleh pondasi dan memperkecil kerusakan saat terjadi gempa. Pembuatan beton ringan dapat dilakukan dengan berbagai cara, contohnya penggantian agregat normal dengan agregat yang memiliki berat jenis lebih rendah. Cara lain untuk membuat beton ringan adalah penggunaan bahan *foaming agent* yang berfungsi untuk mengembangkan pasta semen sehingga berat jenis beton akan berkurang dengan

volume yang sama dengan beton normal. Bahan pengembang pasta semen yang biasa digunakan dalam pembuatan beton ringan dapat berupa bahan organik yaitu tanaman klerak maupun bahan anorganik seperti pasta aluminium atau bahan kimia *foaming agent* produksi pabrik.

Selain ditinjau dari segi keamanan struktur, seorang insinyur sipil harus memperhatikan aspek yang tidak kalah penting dalam konstruksi, yaitu aspek lingkungan. Hal ini perlu diperhatikan karena dewasa ini tak jarang timbul isu mengenai kerusakan dan pencemaran lingkungan akibat pembangunan. Selain pembukaan lahan untuk kebutuhan pembangunan, peningkatan produksi material mendorong peningkatan industri. Hal ini menyebabkan meningkatnya jumlah polusi dan emisi baik berupa gas ataupun limbah yang dihasilkan dari proses industri material.

Inovasi beton dengan pemanfaatan limbah sebagai bahan substitusi dapat menjawab permasalahan lingkungan yang telah diuraikan di atas. Salah satu limbah industri yang dapat digunakan untuk campuran beton adalah limbah genting merah. Limbah berupa pecahan genting yang tadinya tidak memiliki nilai ekonomis dapat dimanfaatkan sebagai agregat halus pada beton. Sebelum digunakan sebagai campuran beton, pecahan genting ini harus ditumbuk terlebih dahulu untuk mendapatkan ukuran agregat halus yaitu kurang dari 5 mm dan masih tertahan pada saringan nomor 200. Pemilihan limbah genting merah dilakukan atas dasar pertimbangan berat jenis yang relatif lebih ringan daripada berat jenis agregat biasa sehingga penggunaannya dapat menurunkan berat jenis beton. Alasan lain dari pemilihan bahan ini adalah ketersediaan bahan yang

mudah didapat dan sebagai upaya meminimalisir limbah. Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan limbah genteng merah sebagai agregat halus adalah tingkat penyerapan air yang cukup tinggi. Untuk mengatasi hal itu maka penggunaan agregat limbah genteng merah ini harus dalam kondisi SSD (*Saturated Surface Dry*).

Penelitian ini akan mencoba untuk meneliti pengaruh penambahan *foaming agent* dan substitusi limbah genteng merah sebagai agregat halus untuk menghasilkan beton busa dengan kuat tekan struktural dan memiliki memiliki berat jenis yang lebih rendah dari beton normal sehingga penggunaannya pada struktur bangunan dapat mengurangi massa bangunan itu sendiri.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *foaming agent* pada kuat tekan, modulus elastisitas, dan kadar air beton dengan substitusi limbah genteng merah sebagai agregat halus?
2. Berapa perbandingan volume optimum antara *foam* dan adukan beton yang digunakan untuk menghasilkan beton busa struktural?

1.3. Batasan Masalah

Supaya penelitian ini terfokus dan tidak melebar terlalu luas, maka diperlukan adanya batasan masalah, antara lain :

1. Kuat tekan beton yang direncanakan sebesar $f_c' = 25 \text{ MPa}$
2. Nilai *slump* yang digunakan 30-60 mm

3. Variabel bebas berupa perbandingan volume adukan beton dan *foam* sebesar 1:0 ; 1:0,15 ; 1:0,3 ; 1:0,45
4. *Foaming agent* yang digunakan adalah cairan *foaming agent* merk ADT yang diproduksi oleh CV. Citra Additive Mandiri
5. Pembuatan *foam* dilakukan dengan mencampurkan cairan *foaming agent* ADT dan air menggunakan perbandingan 1 : 40.
6. Variabel tetap berupa penggunaan limbah genteng merah sebagai agregat halus.
7. Limbah genteng merah yang digunakan sebagai substitusi agregat halus adalah limbah yang lolos saringan No.4 dan tertahan pada saringan No. 200.
8. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Kali Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta dengan ukuran maksimum agregat 10 mm.
9. Semen yang digunakan adalah semen tipe I merek *Holcim*.
10. Perencanaan *mix design* didasarkan pada SK SNI 03-2834-2000 mengenai “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”.
11. Benda uji silinder beton berukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm sejumlah 4 buah untuk pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas pada masing-masing variasi. Total benda uji silinder sebanyak 32 buah.
12. Benda uji silinder beton berukuran diameter 70 mm dan tinggi 140 mm sejumlah delapan buah untuk pengujian penyerapan air.
13. Pengujian benda uji akan dilakukan pada umur beton 14 dan 28 hari.

14. Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan *Compression Testing Machine (CTM)* merk ELLE pada umur 14 dan 28 hari.
15. Pengujian modulus elastisitas beton dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)* merk *Shimadzu* pada umur 28 hari.
16. Pengujian kadar penyerapan beton dilakukan pada umur 28 hari.

1.4. **Keaslian Tugas Akhir**

Berdasarkan pengamatan dan pengecekan yang telah dilakukan penulis, judul tugas akhir “Pengaruh Penambahan *Foaming Agent* ADT Terhadap Beton Dengan Limbah Genteng Merah Sebagai Agregat Halus” belum pernah digunakan sebelumnya.

1.5. **Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *foaming agent* pada sifat mekanis beton ringan dengan bahan limbah genteng merah sebagai agregat halus. Serta mengetahui perbandingan optimum antara *foam* dengan mortar beton untuk menghasilkan beton busa struktural.

1.6. **Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan mengenai penggunaan *foaming agent* pada pembuatan beton busa dengan pemanfaatan limbah genteng merah sebagai agregat halus.
2. Sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya terutama untuk penelitian beton busa yang menggunakan agregat genteng merah.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi perkembangan inovasi material terutama pengembangan dan penggunaan beton busa struktural dalam dunia konstruksi.

