

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai Negara dengan jumlah penduduk yang menempati urutan ke 4 di dunia dengan jumlah penduduk sekitar 265 juta jiwa. Laju pertumbuhan penduduk yang semakin pesat yang diiringi dengan pesatnya laju perkembangan zaman. Perkembangan zaman yang pesat merubah pola pikir manusia untuk semakin berkreasi dan berinovasi. Pada zaman sekarang sudah banyak para ahli yang mulai berinovasi untuk mencari bahan-bahan yang lebih efektif dan efisien untuk dijadikan sebagai bahan bangunan. Salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan dalam proyek konstruksi memiliki kelebihan pada kuat tekan yang relatif tinggi, sedangkan kuat tariknya relatif rendah. Untuk meningkatkan kuat tarik tersebut, diberikan suatu bahan tambah lainnya yang salah satunya adalah serat. Beton serat adalah campuran beton yang ditambah dengan serat yang berfungsi mencegah retak-retak yang akan timbul sehingga beton yang dihasilkan dapat lebih daktil.

Perkembangan zaman juga mengakibatkan semakin pesatnya pertumbuhan industri baja di Indonesia. Dengan semakin banyaknya jumlah industri baja di Indonesia berdampak negatif bagi lingkungan, karena berpotensi menghasilkan limbah yang dapat dikategorikan sebagai limbah B3. Limbah B3 merupakan limbah yang, secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya yang tidak

dapat langsung dibuang begitu saja di alam, melainkan harus melalui metode pengolahan tertentu sehingga tidak dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan. Salah satu dampak negatif lingkungan yang terjadi akhir akhir ini adalah emisi gas CO₂ yang menjadi sangat serius dan menjadi perhatian dunia. Produksi semen memperoleh hasil emisi gas CO₂ sekitar 7% dari total emisi CO₂. Total kapasitas semen nasional pada 2017 akan mencapai 102 juta ton dari total kebutuhan 70 juta ton per tahun, menurut perkiraan Kementerian Perindustrian. Dengan peningkatan produksi semen tersebut mengakibatkan semakin meningkatnya emisi gas CO₂ yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu kontrol untuk mencegah pencemaran lingkungan.

Menurut Rosita (2013) limbah yang dihasilkan oleh industri besi ataupun baja serta logam digolongkan sebagai limbah B3, sehingga harus mengikuti aturan yang berlaku, seperti harus melalui proses thermal, stabilisasi, solidifikasi atau proses kimia, fisika dan biologi. Penggantian semen dalam memproduksi beton mungkin sulit tetapi dapat diminimalisi dengan bahan pengganti sebagian semen seperti *fly ash*, *silica fume*, *Ground Granulated Blast Furnace Slag* dan lainnya. Penggunaan bahan untuk pengganti semen merupakan solusi terbaik untuk memenuhi kebutuhan industry konstruksi. *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) mempunyai bahan penyusun yang hampir mirip dengan semen tetapi dengan jumlah yang berbeda sehingga GGBFS bereaksi dengan air. Dengan demikian, diperlukannya semen atau ion alkali sebagai activator untuk meningkatkan reaksi dengan GGBFS tersebut.

Dalam penelitian ini akan melakukan percobaan pembuatan beton serat dengan menggunakan limbah dari PT. Krakatau Steel yang diberi nama *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) dengan persentase sebesar 0%, 20%, 40%, 60% sebagai substitusi semen dengan bahan tambah serat serabut kelapa sebesar 1% dari berat semen.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini mengkaji bagaimana pengaruh *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) sebagai substitusi sebagian semen dengan bahan tambah serat serabut kelapa sebesar 1% dari berat semen terhadap Kuat Tekan Beton dan pengujian Modulus Elastisitas yang akan diuji pada umur 7, 14, 28 hari, disertai juga pengujian Kuat Tarik Belah pada umur 28 hari.

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Untuk mengetahui pengaruh substitusi sebagian semen menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) sebesar 0%, 20%, 40%, 60% dengan bahan tambah serat serabut kelapa sebesar 1% dari berat semen terhadap kuat tekan, modulus elastisitas, kuat tarik belah.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan-batasan masalah yang didapatkan dari rumusan masalah diatas, antara lain :

1. Mutu beton yang ingin dicapai $f'c = 40$ MPa.
2. Variabel bebas berupa limbah GGBFS sebesar 0%, 20%, 40%, 60%.
3. Limbah GGBFS yang digunakan berasal dari PT Krakatau Steel (Persero) Tbk. Indonesia

4. Serabut kelapa yang digunakan sebesar 1% dari berat semen.
5. Kerikil yang digunakan sebagai agregat kasar berasal Clereng yang berdiameter kurang dari 20 mm.
6. Pasir yang berasal dari Kali Progo digunakan sebagai agregat halus.
7. Pengujian kuat tekan beton, modulus elastisitas dan kuat tarik menggunakan alat Universal Testing Machine (UTM) dengan merk Shimadzu pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.
8. Setiap variasi benda uji dibuat 3 sampel.
9. Benda uji berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm yang berjumlah 48 benda uji.
10. Semen menggunakan semen *Ordinary Portland Cement* tipe 1.

1.5. **Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini dapat dilihat di bawah ini :

- 1 Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya terutama dalam penggunaan limbah *Ground Granulated Blast Furnace Slag* pada beton serat menggunakan serat sebut kelapa.
- 2 Untuk menambah wawasan khususnya pada *green concrete*.
- 3 Mengetahui kuat tekan beton, modulus elastisitas dengan menggunakan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) dengan bahan tambah serat serabut kelapa sebesar 1% dari berat semen.
- 4 Bagi Penulis, penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui bahan baku lain dari limbah yang dapat digunakan sebagai campuran dalam beton serat.

1.6. Keaslian Tugas Akhir

Kumar, (2017), telah melakukan penelitian yang memanfaatkan *ground granulated blast furnace slag* sebagai alternatif pengganti sebagian semen yang digunakan dalam pembuatan beton, Wijadi (2018) melakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh penambahan *superplasticizer* terhadap sifat mekanik beton memadat mandiri dengan serat serabut kelapa yang diberi perlakuan alkali. Berdasarkan dua penelitian tersebut maka penelitian menggunakan bahan *ground granulated blast furnace slag* sebagai alternatif pengganti sebagian semen terhadap sifat mekanis beton serat dengan menggunakan serat serabut kelapa belum pernah digunakan.

1.7. Lokasi Penelitian

Penulis melakukan penelitian di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB) dan Laboratorium Transportasi Universitas Atma Jaya Yogyakarta menjadi tempat penelitian ini dilakukan. Terdapat beberapa lokasi yang mendukung penelitian ini berjalan, antara lain pengujian kandungan *Ground Granulated Blast Furnace Slag* yang dilakukan di INSTIPER (Institut Pertanian Stiper) Yogyakarta.