

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi, beton merupakan material yang ramai digunakan. Tidak hanya gedung dan jembatan, bantalan kereta api juga menggunakan beton sebagai materialnya. Untuk dijadikan bantalan kereta api, beton yang digunakan harus memiliki kuat tekan tinggi atau yang biasa disebut *Ultra High Performance Concrete* (UHPC). Namun tidak dapat dipungkiri bahwa material yang digunakan pada beton normal tidaklah ramah lingkungan.

Alternatif beton geopolimer merupakan jawaban dari masalah pencemaran lingkungan. Beton geopolimer tidak lagi menggunakan semen sebagai binder, melainkan menggunakan material *pozzolan* lain yang lebih ramah lingkungan. *Fly ash* merupakan salah satu material bersifat *pozzolan* yang ramai digunakan. Saat ini sudah terdapat beragam penelitian yang menguji material *fly ash* sebagai pengganti semen untuk menghasilkan beton geopolimer mutu tinggi. *Fly ash* mengandung SiO_2 dan Al_2O_3 yang membuatnya dapat dikategorikan sebagai material *pozzolan* yang dapat menggantikan semen.

Fly ash merupakan limbah dari pembakaran batu bara di PLTU. Dikutip dari artikel yang dipublikasikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Muhadar et al. (2021) *fly ash* yang berasal dari PLTU dikategorikan sebagai limbah yang tidak berbahaya dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi semen. Di negara lain seperti China dan India, *fly ash* dikategorikan sebagai limbah padat dan sudah ramai digunakan sebagai material pendukung di sektor infrastruktur. Limbah *fly ash* memiliki peluang sangat tinggi untuk dijadikan bahan baku beton ramah lingkungan bersamaan dengan mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah *fly ash*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Atiş et al. (2015), dihasilkan bahwa beton geopolimer menggunakan material *fly ash* sebagai pengganti semen dapat menghasilkan kuat tekan 73 MPa dengan konsentrasi NaOH 12M dan metode

curing oven 115° C. Penelitian beton geopolimer mutu tinggi menggunakan *fly ash* juga dilakukan oleh Wirahara (2022) mahasiswa Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan. Penelitian tersebut menghasilkan beton geopolimer mutu tinggi berbasis *fly ash* dengan kuat tekan 47,74 MPa dengan bahan tambah *silica fume* dan metode *steam curing* pada umur 28 hari.

Selain material *pozzolan*, material *non-pozzolan* juga ramai digunakan dalam pembuatan beton, contohnya penggunaan limbah abu besi. Pemanfaatan limbah abu besi juga dapat dijadikan material tambah dalam pembuatan beton geopolimer. Abu besi memiliki karakter yang lebih baik dalam mentransfer panas daripada *fly ash* sehingga dapat mempercepat reaksi polimerisasi (Nongnuang et al., 2021). Dengan karakter tersebut, abu besi diharapkan dapat memiliki peran penting dalam pencapaian beton geopolimer mutu tinggi.

Maka dari itu, penelitian ini akan melanjutkan penelitian tugas akhir sebelumnya mengenai beton geopolimer menggunakan *fly ash* dengan material tambah abu besi dengan topik “Pengaruh Penambahan Abu Besi terhadap Beton Geopolimer Mutu Tinggi”. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat membuka wawasan dan menarik pengguna beton untuk mulai menggunakan beton geopolimer dalam dunia konstruksi di masa yang akan datang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan, berikut merupakan rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana pengaruh abu besi untuk sampel beton geopolimer menggunakan *fly ash* dengan metode *heat curing*?
2. Berapakah kadar abu besi yang optimal untuk menghasilkan kuat tekan beton geopolimer paling tinggi dengan metode *heat curing*?
3. Bagaimana pengaruh metode pencampuran material dalam hasil pengujian kuat tekan beton geopolimer?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian skripsi ini adalah meneliti pengaruh abu besi pada beton geopolimer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan beton geopolimer bermutu tinggi dengan material tambah *silica fume* dan limbah abu besi yang menggunakan metode *heat curing*.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, berikut beberapa batasan masalah yang diterapkan pada penelitian ini:

1. *Fly ash* yang digunakan adalah kelas F.
2. Abu besi yang digunakan merupakan produk sampingan atau limbah dari pemotongan besi di Multi Guna Bangun Jaya Cukang Galih.
3. Larutan alkali yang digunakan adalah NaOH (Natrium Hidroksida) dalam bentuk *flakes* yang dilarutkan dengan air dan Na_2SiO_3 .
4. Molaritas NaOH yang digunakan adalah 12M.
5. *Curing* yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *heat curing* selama 24 jam dengan suhu 115 °C.
6. Pengujian sampel dilakukan dengan uji tekan dan pengamatan fisik.
7. Sampel yang diuji merupakan silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuat tekan beton geopolimer berbahan tambah abu besi. Pembuatan sampel dan pengujian kuat tekan dilakukan di laboratorium Universitas Pelita Harapan. Pengujian *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dilakukan di Universitas Prasetya Mulya. Penelitian ini dilakukan berdasarkan studi literatur seperti tugas akhir terdahulu, jurnal, *paper* dan artikel yang didapatkan dari internet.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian “Pengaruh Penambahan Abu Besi terhadap Beton Geopolimer Mutu Tinggi” adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang penelitian yang dilakukan, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab landasan teori berisi mengenai teori yang digunakan dalam penelitian ini. Teori yang dijelaskan dalam bab ini adalah mengenai beton, beton geopolimer, material penyusun beton geopolimer, pengujian karakteristik material, *mix design*, pengujian kuat tekan dan pengujian *scanning electron microscopy*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian membahas mengenai metode yang dilakukan penulis untuk mencapai tujuan dari penelitian yang dilakukan. Metodologi yang dibahas meliputi pembahasan mengenai material yang digunakan, pengujian material, *mix design*, metode pengecoran, tahap pembuatan benda uji dan prosedur pengujian benda uji yaitu kuat tekan dan *scanning electron microscopy*.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab analisa dan pembahasan akan diuraikan hasil penelitian yang telah dilakukan mulai dari hasil pengujian karakteristik material, proses dari pencampuran material hingga menjadi sampel dan pembahasan mengenai hasil kuat tekan serta pengujian *scanning electron microscopy*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari hasil rumusan masalah yang diperoleh. Selain kesimpulan, akan diuraikan juga mengenai saran yang dapat diberikan kepada pembaca atau peneliti berikutnya.