

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan di dunia khususnya dalam bidang konstruksi sangat gencar dilakukan, hal ini terbukti adanya proses pembangunan infrastruktur besar-besaran di Indonesia. Pembangunan infrastruktur yang dilakukan misalnya pembangunan jembatan, perumahan, jalan, gedung dan yang lainnya. Semua tidak terlepas dari pemakaian beton sebagai salah satu bagian terpenting konstruksi bangunan. Lebih dari 60% proyek pembangunan konstruksi menggunakan beton (Hediyanto 2013). Hal ini karena beton mampu menahan kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap cuaca, tahan terhadap kimia, dan kedap air.

Salah satu alasan beton menjadi material favorit karena bahan penyusun yang mudah diperoleh. Bahan tersebut antara lain, semen yang merupakan bahan penyusun yang sangat penting karena berfungsi sebagai bahan pengikat. Bahan penyusun lainnya adalah agregat kasar yang berfungsi sebagai bahan pengisi beton itu sendiri dan agregat halus yang berfungsi sebagai pengisi celah antar kerikil. Kemudian salah satu beton yang kini mulai banyak digunakan yaitu beton *geopolimer*, karena beton tersebut mampu cepat mengeras dibanding beton normal pada umumnya. Pembuatan beton *geopolimer* hampir sama dengan beton normal tetapi yang membedakan yaitu material yang

digunakan pada beton *geopolimer* merupakan material ramah lingkungan. Dimana semua material tersebut dicampur menjadi satu bersama dengan aktivator, aktivator tersebut berfungsi sebagai pengaktif reaksi polimerisasi.

Akhir-akhir ini keberadaan semen Portland sebagai material pengikat dalam pembuatan beton untuk pembangunan infrastruktur sedang mendapat kritikan. Hal itu dikarenakan semen Portland memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan yang dimaksud yaitu kebutuhan energi besar (dibutuhkan pembakaran pada tungku pembakar dengan suhu tinggi) untuk mendapatkan *klinker* dan kurang ramah lingkungan karena menghasilkan emisi gas CO₂ yang besar. Produksi 1 ton *klinker* Semen Portland menghasilkan 1 ton CO₂ yang dapat mengakibatkan pemanasan global (Neville,1995). Dari penelitian tersebut maka perlu adanya inovasi untuk menggantikan sebagian ataupun seluruh penggunaan semen saat pembuatan beton.

Beton geopolimer menjadi solusi dalam mengurangi penggunaan semen karena berasal dari bahan-bahan alam nonorganik yang melalui proses polimerisasi. Bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan beton geopolimer adalah bahan yang banyak mengandung unsur silika dan alumina (Lianasari dkk., 2004). Unsur tersebut banyak didapat pada material hasil industri, seperti contoh GGBFS (*Ground Granulated Blast Furnace Slag*) yang merupakan hasil dari pemurnian baja pada tanur tinggi atau produk samping dari perusahaan pabrik baja, seperti PT. Krakatau Steel (Persero) Tbk. Material GGBFS dalam pembuatan beton dapat bereaksi secara kimia dengan cairan alkali pada suhu tertentu. Material geopolimer ini digabungkan dengan agregat

halus dan kasar kemudian menghasilkan beton geopolimer, dimana semen sudah tidak diperlukan lagi.

Dengan demikian pengembangan beton geopolimer menjadi harapan utama untuk mengurangi penggunaan semen guna pembangunan infrastruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan alternatif material lain yang bisa dimanfaatkan untuk membuat beton geopolimer.

1.2. Perumusan Masalah

GGBFS sebagai alternatif lain untuk pembuatan beton geopolimer harus menggunakan tambahan bahan pengikat agar unsur-unsur Al dan Si nya bereaksi sempurna salah satunya adalah NaOH. Untuk itu perlu diteliti berapa besar pengaruh kadar molaritas NaOH terhadap sifat mekanik beton geopolimer berbasis GGBFS.

1.3. Batasan Masalah

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

1. Digunakan perbandingan antara GGBFS dan aktivator 74% : 26%
2. Limbah GGBFS merupakan bahan utama dalam proses penelitian beton geopolimer.
3. Limbah GGBFS dari PT.Krakatau Semen Indonesia.
4. Konsentrasi molaritas natrium hidroksida (NaOH) yang digunakan sebesar 8M, 10M, dan 12M.
5. Rasio perbandingan aktivator antara massa larutan Na_2SiO_3 (natrium silikat) dan natrium hidroksida (NaOH) adalah 5:2

6. Pasir berasal dari Kali Progo digunakan sebagai agregat halus
7. Pengujian kuat tekan beton, modulus elastisitas, kuat tarik, dan kuat tekan mortar menggunakan alat Universal Testing Machine (UTM) dengan merk Shimadzu pada umur 7 hari, kemudian untuk 28 hari untuk kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas.
8. Setiap variasi dibuat 3 sampel.
9. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Kali Clereng
10. Na_2SiO_3 (natrium silikat) dan natrium hidroksida (NaOH) yang digunakan adalah jenis teknis.
11. Metode perawatan beton geopolimer adalah metode *dry curing*, awalnya benda uji dibiarkan dalam cetakan selama 24 jam dalam suhu ruangan, setelah itu beton dikeluarkan dari cetakan kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 60°C selama 1 hari lalu dibungkus dengan plastik sampai umur beton yang diinginkan.
12. Benda uji yang digunakan berupa silinder beton dengan diameter 100 mm, tinggi 200 mm dan diameter 150 mm, tinggi 300.
13. *Mix design* dibuat dengan metode pendekatan perbandingan volume massa.
14. Pengujian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

1.4. Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka mengenai penelitian beton geopolimer yang sudah pernah diteliti dengan judul “Pengaruh Komposisi *GGBFS* dan rasio semen agregat terhadap modulus elastisitas dan berat volume mortar (Aprillinda dkk.,2011)”, “ Pengaruh Molaritas Aktifator Alkalin terhadap Kuat Tekan Mekanik Beton Geopolimer dengan Tras Sebagai Pengisi (Ekaputri, dkk., 2014)”. Dari hasil beberapa pustaka tersebut, belum pernah dilakukan penelitian mengenai beton geopolimer berbasis *GGBFS* dengan menggunakan variasi perbandingan molaritas 8M, 10M, dan 12M dengan perbandingan aktivator 5:2.

1.5. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar optimum molaritas NaOH terhadap sifat mekanik pada beton geopolimer berbasis *GGBFS*.

1.6. Manfaat Tugas Akhir

1. Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk penelitian selanjutnya terutama dalam penggunaan limbah *GGBFS* pada beton geopolimer.
2. Memberi pengetahuan mengenai kadar optimum NaOH dalam pembuatan beton geopolimer.
3. Memberi referensi bagi para peneliti bila ingin meneliti tentang beton geopolimer dengan menggunakan *GGBFS*

1.7. Lokasi Penelitian

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

