

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai tingkat pembangunan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Jumlah penduduk yang besar menjadi salah satu faktor meningkatnya kebutuhan akan rumah tinggal dan infrastruktur. Saat ini beton masih menjadi bahan yang penting dan dominan dalam bidang konstruksi. Beton pada dasarnya tersusun dari pasir, kerikil, air, dan semen sebagai bahan pengikat. Bahan yang paling penting dalam pembuatan beton adalah semen. Produksi semen semakin meningkat seiring dengan meningkatnya pembangunan yang dilakukan. Proses pembuatan semen sendiri memiliki dampak buruk seperti menyebabkan polusi udara akibat terjadinya pelepasan gas karbondioksida (CO₂). Untuk mengurangi dampak tersebut saat ini banyak dikembangkan bahan pengikat anorganik pengganti seperti alumina-silikat *polymer* atau dikenal dengan geopolimer yang merupakan sintesa dari material geologi yang terdapat pada alam yang kaya akan kandungan silika dan alumina (Davidovits, 1999).

Beton geopolimer adalah beton yang menggunakan material anorganik ramah lingkungan untuk menggantikan semen. Bahan dasar utamanya merupakan bahan yang banyak mengandung silika dan aluminium yang banyak ditemui pada material abu terbang (*fly ash*). Bahan pengikat beton geopolimer disebut *binder*

yang terdiri dari *fly ash* dan aktivator berupa natrium hidroksida (NaOH) dan sodium silikat (Na_2SiO_3).

Fly ash adalah material yang berasal dari limbah pembakaran batu bara. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 101 tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (limbah B3), *fly ash* dikategorikan sebagai limbah B3. Menggunakan *fly ash* sebagai salah satu bahan penyusun beton geopolimer adalah usaha untuk mengurangi limbah yang ada.

Dalam pembuatan beton agregat menjadi komponen penting yang mempengaruhi kinerja beton yang akan dihasilkan. Ukuran butir agregat yang lebih besar akan menimbulkan rongga antar agregat sehingga agregat dengan ukuran lebih kecil dirasa cocok untuk digunakan dalam pembuatan beton geopolimer. Agregat dengan ukurannya lebih kecil akan lebih mudah mengisi rongga kosong pada beton untuk meningkatkan kepadatan beton dan akan meningkatkan performa beton.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan ukuran butir maksimum agregat kasar pada beton geopolimer berbasis *fly ash*. Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui ukuran butir maksimal agregat kasar yang optimum sehingga dapat meningkatkan kinerja beton geopolimer.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan permasalahan yang akan dikaji adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi ukuran butir maksimum agregat 20 mm, 10 mm, dan 5 mm terhadap sifat mekanik beton geopolimer berbasis *fly ash*?
2. Berapa ukuran butir maksimum agregat yang optimum untuk beton geopolimer berbasis *fly ash*?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Jumlah benda uji sebanyak 27 buah silinder dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm.
2. Natrium hidroksida (NaOH) yang digunakan mempunyai konsentrasi molaritas sebesar 8M.
3. Rasio perbandingan aktivator antara massa larutan Na_2SiO_3 (natrium silikat) dan natrium hidroksida (NaOH) adalah 2.
4. Perbandingan antara aktivator dan *fly ash* digunakan 74 : 26.
5. Agregat dan aktivator + *fly ash* mempunyai perbandingan sebesar 70 : 30.
6. Na_2SiO_3 (natrium silikat) dan natrium hidroksida (NaOH) yang digunakan merupakan jenis teknis.

7. Metode perawatan beton geopolimer dengan metode *dry curing* dan *ambient curing*, benda uji akan dibiarkan dalam cetakan selama 24 jam sesuai dengan suhu ruangan kemudian dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 50°C selama 1 hari lalu dimasukkan ke dalam plastik kedap udara sampai waktu pengujian benda uji.
8. Agregat kasar berupa kerikil yang digunakan berasal dari Kali Clereng dengan variasi ukuran butir 20 mm, 10 mm, dan 5 mm.
9. Agregat halus berupa pasir yang berasal dari Kali Progo, Yogyakarta.
10. *Fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* tipe F.
11. Aquades yang digunakan untuk melarutkan natrium hidroksida (NaOH) dengan kemurnian mencapai 99%.
12. Pembuatan *mix design* berdasarkan metode pendekatan perbandingan volume massa.
13. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari sedangkan pengujian modulus elastisitas dilakukan pada umur 28 hari menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM) dengan merk Shimadzu.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Penelitian tentang ukuran butir maksimum agregat terhadap kinerja beton sebelumnya sudah pernah diteliti dengan judul “Pengaruh Ukuran Butir Maksimum Agregat pada *Beton High Volume Fly ash* ((Lianasari dan Tansia,

2016))”, namun belum pernah diteliti untuk beton geopolimer. Penelitian tersebut menggunakan ukuran butir maksimum 25 mm, 19 mm, 9,5 mm dan 4,75mm.

“Pemanfaatan Limbah Abu Terbang (*fly ash*) Batu Bara sebagai Bahan Campur Beton Geopolimer.” (Julharmito dkk., 2015), “Studi Eksperimental Pengaruh Suhu Perawatan Pada Kekuatan Mortar Geopolimer Berbahan Dasar *Fly ash*” (Hendarto, 2017).

Berbeda dengan penelitian sebelumnya penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Variasi Ukuran Butir Maksimum Agregat pada Beton Geopolimer Berbasis *Fly ash*”.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat mekanik dan pengaruh ukuran butir maksimum agregat kasar dengan variasi ukuran butir 20 mm, 10 mm, dan 5 mm mm pada beton geopolimer yang berbasis *fly ash*.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu :

1. Menambah wawasan mengenai inovasi beton geopolimer dan sekaligus untuk mengurangi emisi CO₂ (karbondioksida) dari produksi semen.
2. Mengetahui ukuran butir maksimum agregat yang paling efektif untuk meningkatkan kuat tekan beton geopolimer berbasis *fly ash*.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan (LSBB), Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Pengujian kandungan kimia *fly ash* dilakukan di Institut Pertanian Stiper dan Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta.

