

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Beton merupakan campuran dari bahan dasar, air, semen, agregat, serta bahan campuran lainnya. Kelebihan beton yaitu mampu menahan kuat tekan yang tinggi, mudah dikerjakan, bahan pembuatannya muda didapat dan memiliki harga yang relatif murah. Kekurangan beton adalah kuat tarik yang lemah sehingga menyebabkan retakan pada beton, bentuk beton dapat menyusut dan mengembang jika terjadi perubahan suhu. Penggunaan material beton semakin meningkat sehingga dianggap tidak ramah lingkungan karena penggunaan semen. Dalam proses produksi semen terjadi pelepasan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) ke udara yang besarnya sebanding dengan jumlah semen yang diproduksi yang dapat merusak lingkungan hidup dan menyebabkan pemanasan global (Davidovits 1994). Oleh karena itu dibutuhkan alternatif lain untuk mengatasi efek buruk yang merusak lingkungan maka dibutuhkan teknologi material yang dapat menggantikan semen pada campuran beton.

Mortar geopolimer adalah mortar dengan bahan pengikat yang tidak menggunakan semen sebagai bahan pengikat. Mortar memiliki kandungan silika dan alumina yang tinggi. Mortar sering digunakahn untuk melekatkan benda seperti bata atau batu agar menyatu. Fungsi utama mortar adalah menambah lekatan dan ketahanan ikatan dengan bagian penyusun suatu kontruksi. Mortar memiliki nilai penyusutan yang relatif kecil. Bahan pengikat pada mortar merupakan salah satu bahan pembuatan mortar. Mortar geopolimer memiliki kelebihan yaitu tahan terhadap serangan asam sulfat, mempunyai rangkak dan susut yang kecil, tahan terhadap reaksi alkali-silika, tahan terhadap api dan mengurangi polusi udara. Kekurangan mortar geopolimer yaitu pembuatannya sedikit lebih rumit dari mortar konvensional karena jumlah material yang digunakan lebih banyak dari pada konvensional serta belumada perhitungan mix design yang pasti (valiyati, 2010).

Pembuatan mortar geopolimer yaitu menggunakan pasir dan fly ash sebagai bahan pengikat yang direaksikan unsur yang mengandung silika dan alumina tinggi, yang kemudian diaktifkan dengan kombinasi alkali aktivator yaitu larutan sodium hidroksida ( $\text{NaOH}$ ) dan sodium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) untuk membentuk pasta

geopolymer. Penggunaan alkali activator dalam pembuatan mortar geopolymer memiliki peranan penting sebagai salah satu bahan pengikat yaitu unsur Aluminium (Al) dan Silikat (Si) yang terkandung dalam fly ash. Kombinasi dari senyawa-senyawa tersebut akan menghasilkan mortar beton geopolimer.

Penelitian mortar geopolimer pernah dilakukan oleh Marsella kristiani, (2017) dengan variabel bebas perbedaan molaritas aktivator 8 M, 10 M, 12 M, 14 M. Benda uji yang digunakan kubus ukuran  $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ . Campuran beton geopolymer yang terbaik terdapat pada variasi perbandingan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 : \text{NaOH}$  yang digunakan 5 : 2 dengan molaritas sebesar 14 M yaitu 27,13 Mpa. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Eksi Widyanto dkk, (2017) tentang kuat tekan mortar geopolimer berbahan abu sekam padi dan kapur padam. Dengan variabel bebas abu sekam padi dan kapur padam dengan perbandingan 100%:0%, 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30%. Benda uji yang digunakan kubus berukuran  $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ . Dari hasil penelitian memiliki kuat tekan tertinggi terdapat pada perbandingan abu sekam padi dengan kapur padam yaitu 70%:30% dan perbandingan  $\text{NaOH}:\text{Na}_2\text{SiO}_3$  sebesar 1:2,5 dengan molaritas sebesar 8 M yaitu 22,31 Mpa pada umur 28 hari. Penelitian lainnya oleh Muhamad Fakhruh Rozi, dkk (2020) dengan variabel bebas perbedaan molaritas aktivator 6 M, 8 M, 10 M. Benda uji yang digunakan silinder ukuran  $150 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ . Alkalin aktivator yang digunakan dalam penelitian ini adalah sodium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) dan sodium hidroksida (NaOH). Pengujian dilakukan setelah beton berumur 28 hari. Dari hasil penelitian memiliki kuat tekan tertinggi dari variasi perbandingan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 : \text{NaOH}$  yang digunakan 2 : 1 dengan molaritas sebesar 8 M yaitu 28,50 Mpa.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya menyebabkan penelitian ini penting untuk dilakukan. Karena mengkaji variabel bebas yaitu aktivator sodium dan rasio agregat-binder. Pada penelitian sebelumnya hanya mengkaji variabel bebas yaitu perbedaan molaritas Sehingga penelitian ini penting untuk mengetahui besar pengaruh konsentrasi aktivator sodium dan rasio agregat-binder pada campuran agregat terhadap kuat tekan mortar beton geopolimer yang memakai fly ash sebagai pengganti semua semen.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi aktivator sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolymer?
2. Bagaimana pengaruh rasio agregat halus-binder terhadap kuat tekan mortar geopolymer ?
3. Berapa konsentrasi aktivator sodium hidroksida terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolymer terbesar?
4. Berapa rasio agregat halus-binder terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolymer terbesar?

## 1.3. Pembatasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Konsentrasi aktivator sodium Hidroksida yang digunakan adalah 6M, 8M, 10M sesuai penelitian Abdul Jalil B, dkk (2021).
2. Rasio agregat halus-binder yang ditentukan sebesar 50%:50%, 60%:40%, 75%:25%.
3. Rasio *fly ash*-aktivator sodium yang digunakan adalah 70%:30% sesuai penelitian Abdul Jalil B, dkk (2021).
4. Rasio sodium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )-sodium hidroksida (NaOH) yang digunakan yaitu 2:1 sesuai Sandri Lina S, dkk (2020).
5. Fly ash yang digunakan adalah *fly ash* tipe C sesuai penelitian Sandri Lina S, dkk (2020).
6. Pengujian kuat tekan mortar geopolimer ASTM C109 tentang *Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars*.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi aktivator sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer.
2. Mengetahui pengaruh rasio agregat halus-binder terhadap kuat tekan mortar geopolimer.
3. Mengetahui berapa konsentrasi aktivator sodium hidroksida terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar.
4. Mengetahui berapa rasio agregat halus-binder terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian dapat menambah pengetahuan tentang mortar geopolimer memakai *fly ash* sebagai pengganti semua semen serta pengaruh konsentrasi aktivator sodium dan rasio agregat halus-binder terhadap kuat tekan mortar geopolimer.

Manfaat bagi masyarakat yaitu memberikan informasi dalam inovasi teknologi bahan pengganti semen yang ramah lingkungan yaitu dengan penggunaan mortar geopolimer.