

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut SNI-03-2847-2002, beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Kelebihan dari beton menurut Kardiyono (2007) adalah harganya relatif murah karena bahan-bahannya tersedia di alam bebas kecuali semen, biaya perawatannya murah karena beton adalah elemen yang awet, tahan aus, dan tahan api, kuat tekan beton sangat tinggi, beton segar sangat mudah untuk dipindahkan, dicetak dan dibentuk. Menurut Tri Mulyono (2005) selain memiliki kelebihan, beton juga memiliki kekurangan yaitu bentuk yang dibuat sulit untuk diubah, beton memiliki kuat tekan yang tinggi namun memiliki kuat tarik yang rendah, untuk menahan gaya tarik beton perlu ditambah tulangan. Semen merupakan bahan utama membuat beton, yang menghasilkan gas CO₂ pada proses produksinya yang dapat mencemari lingkungan. Perlu dilakukan inovasi untuk membuat beton salah satunya beton geopolimer (I Made Alit Karyawan Salain, dkk., 2020).

Geopolimer adalah campuran beton di mana penggunaan material semen sebagai bahan pengikat digantikan oleh bahan lain seperti abu terbang (*fly ash*), abu kulit padi (*rice husk ash*), dan lain-lain yang banyak mengandung silika dan alumunium (Davidovits, 1997). Mortar geopolimer adalah mortar dengan bahan pengikat yang sepenuhnya tidak menggunakan semen sebagai pengikat, tetapi menggunakan fly ash sebagai pengganti karena kandungan silika dan aluminanya sangat tinggi. Fly ash yang digunakan diaktifkan dengan larutan alkali berupa sodium hidroksida dan sodium silikat sebagai katalisatornya. Penelitian ini bertujuan mempelajari dan melihat pengaruhnya dari pengerjaan dan pengujian kuat tekan mortar geopolimer serta pengaruhnya akibat variasi faktor air binder untuk diaplikasikan sebagai bahan repair material (Veliyati, 2010).

Geopolimer dengan pemanasan kurang dari 60°C selama satu hari penuh dapat menghasilkan beton berkekuatan tinggi. Umumnya tahap

pembuatan geopolimer dilakukan dengan cara mencampurkan larutan sodium hidroksida (NaOH) dan larutan sodium silikat (Na_2SiO_3) sebagai alkali activator, kemudian kedalam *fly ash* dan pasir ditambahkan larutan alkali activator (Hardjito, 2005). Bahan yang digunakan sebagai binder adalah material bersifat pozzolan, antara lain *fly ash*. *Fly ash* dihasilkan dari pembakaran batubara berbentuk partikel kecil. Menurut PP No. 85 Tahun 1999, *fly ash* tergolong pada kategori material limbah yang dapat mencemari lingkungan. Untuk itu diperlukan penelitian yang memanfaatkan limbah *fly ash* agar lebih berdayaguna antara lain sebagai campuran beton. *Fly ash* memiliki kandungan Aluminium (Al) dan Silika (Si) yang dapat mengubah karakteristik beton geopolimer. Dalam pembuatan semen geopolimer, sodium hidroksida dan sodium silikat biasanya digunakan sebagai alkali yang bertindak sebagai katalis untuk polimerisasi unsur Aluminium dan Silika dalam *fly ash*. Sodium hidroksida berperan mengaktifkan kandungan Silika dan Aluminium untuk membentuk ikatan geopolimer. Sodium silikat berperan mempercepat proses pengikatan (I Made Alit Karyawan Salain, dkk., 2020).

Penelitian mengenai beton geopolimer oleh Juandra Hartono, dkk (2022) dengan variabel bebas rasio sodium hidroksida-sodium silikat yaitu 1:2 dan 1:3. Benda uji yang digunakan yaitu silinder 150x300 mm dan kubus 5x5x5 cm. Hasil dari pengujian binder dan beton geopolimer di umur 28 hari, nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada variasi binder dan beton masing-masing sebesar 37,62 Mpa dan 60,09 Mpa dari variabel bebas rasio sodium hidroksida-sodium silikat yaitu 1:3. Penelitian lainnya oleh Annisa Adhana Salwan, dkk (2021), penelitian ini memiliki variabel bebas rasio sodium hidroksida-sodium silikat 1:2,5 , 1:3, 1:3,5 , 1:4, 1:4,5. Dengan menggunakan benda uji kubus 5x5x5 cm. Dari hasil penelitian kuat tekan tertinggi dari variabel bebas rasio sodium hidroksida-sodium silikat 1:4,5 yaitu 28,26 Mpa. Penelitian selanjutnya oleh Ema Maria Lestari dan Abdi Nasrullah (2021) dengan variabel bebas perbedaan molaritas aktivator sodium hidroksida 12 M, 14 M, 16 M. Benda uji yang digunakan kubus

5x5x5 cm. Hasil penelitian memiliki kuat tekan tertinggi yaitu 11,33 Mpa pada variabel bebas molaritas sebesar 16 M.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya menyebabkan penelitian ini penting untuk dilakukan karena mengkaji dua variabel yaitu pengaruh konsentrasi aktivator sodium hidroksida dan zone agregat halus. Pada penelitian sebelumnya mengkaji satu variabel bebas yaitu konsentrasi aktivator sodium hidroksida, sehingga penelitian ini penting untuk mengetahui pengaruh konsentrasi aktivator sodium dan zone agregat halus terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi aktivator sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen?
2. Bagaimana pengaruh zone agregat halus terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen?
3. Berapa konsentrasi aktivator sodium hidroksida terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen terbesar?
4. Berapa zone agregat halus terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen terbesar?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Konsentrasi aktivator sodium hidroksida yang digunakan yaitu 6 M, 8 M, dan 10 M sesuai penelitian Abdul Jalil B dkk (2021).
2. Zone agregat halus ditentukan zone 1, 2, 3 dan 4.
3. Rasio *fly ash*-aktivator sodium yang digunakan yaitu 70%:30% sesuai penelitian Abdul Jail B dkk (2021).

4. Rasio agregat-binder yang digunakan yaitu 60%:40% sesuai penelitian Abdul Jail B dkk (2021).
5. Rasio aktivator sodium silikat-sodium hidroksida yang digunakan 2:1 sesuai penelitian Sandri Lina S, dkk (2020).
6. *Fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* tipe C sesuai penelitian Sandri Lina S, dkk (2020).
7. Pengujian kuat tekan mortar sesuai ASTM C109 tentang *Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi aktivator sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen.
2. Mengetahui pengaruh zone agregat halus terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen.
3. Mengetahui konsentrasi aktivator sodium hidroksida terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen terbesar.
4. Mengetahui zone agregat halus terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen terbesar.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat bagi keilmuan yaitu menambah pengetahuan tentang penelitian mortar geopolimer dengan memanfaatkan *fly ash* (abu terbang) sebagai pengganti semen serta pengaruh aktivator sodium hidroksida dan zone agregat halus.

Manfaat bagi masyarakat yaitu menambah informasi dalam inovasi teknologi bahan pengganti semen yang ramah lingkungan seperti penggunaan beton tanpa semen.