

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton adalah ikatan dari material pembentuk, yang terdiri dari campuran, semen, air, agregat kasar dan halus. Menurut Suwardaya Aji (2022) beton mempunyai kelebihan memiliki kuat tekan yang tinggi dan tahan terhadap panas. Selain kelebihan beton juga memiliki kekurangan, seperti kuat tarik yang rendah, penyusutan yang besar sehingga lebih banyak terjadi keretakan Hamdi, Dkk (2022). Dari hasil-hasil penelitian, industri semen dan dan industri bahan bangunan yang berbasis semen di seluruh dunia berkontribusi sekitar 8-10% dari keseluruhan emisi gas karbon dioksida (CO₂) di dunia. Merujuk pada besarnya sumber daya dan energi yang dibutuhkan dan besarnya sumbangan industri semen terhadap total embisi gas karbon dioksida di dunia, maka diperlukan suatu bahan perekat alternatif pengganti semen yang dalam proses pembuatannya memerlukan energi yang lebih sedikit dan ramah lingkungan Hardjasaputra (2018). Berdasarkan kasus yang terjadi pada pengaruhnya beton terhadap lingkungan dan penasan global, maka solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat beton geopolimer. Karena beton normal pada umumnya menggunakan semen maka diperlukan bahan alternatif lain yang bisa menggantikan semen dalam campuran beton untuk mendapatkan beton yang ramah lingkungan.

Mortar geopolimer adalah mortar yang berbahan alami sebagai pengikat yang memiliki kandungan alumina dan oksida silica yang tinggi (Davidovits, 2002). Dalam proses pembuatannya mortar geopolimer dapat menggunakan mineral alam dengan kandungan SiO₂ (silica oksida) yang tinggi sebagai percursor contohnya *fly ash*. *Fly ash* merupakan material yang bersifat pozzolan. Sifat ini membuat *fly ash* bisa bereaksi dengan senyawa alkali dan bisa digunakan untuk penganti semen dalam proses pembuatan beton Hardjito (2005). Mortar geopolimer juga memiliki kelebihan dan kekurangannya, adapun kelebihan mortar geopolimer yaitu tahan terhadap serangan asam sulfat, mempunyai rangkai dan susut yang kecil, tahan terhadap reaksi alkali-silika, tahan terhadap api dan mengurangi polusi udara. Kekurangan mortar

geopolimer diantaranya pembuatannya sedikit lebih rumit dari mortar konvensional karena jumlah material yang digunakan lebih banyak dari pada konvensional serta belum ada perhitungan mix design yang pasti Frantisek Skvara (2006).

Komposisi utama mortar geopolimer adalah pasir dan *fly ash* sebagai bahan pengikat, yang direaksikan oleh alkali activator yaitu sodium hidroksida (NaOH) dan sodium silikat (Na_2SiO_3) melalui proses poliersasi. Penggunaan alkali activator dalam pembuatan geopolimer 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 geopolimer.

Penelitian tentang mortar geopolimer pernah dilakukan oleh Ririn Farmawati Suhardi, dkk (2019) mengenai pengaruh penambahan superplasticizer terhadap mortar . Variabel bebasnya yaitu superplasticizer dengan variasi 0%, 0.5%, 0.6%, 0.7%. Benda uji menggunakan kubus dengan ukuran 5x5x5 cm³. Hasil uji tekan mortar maksimum dengan variasi superplasticizer 0.7% pada umur 28 hari sebesar 38 Mpa. Penelitian selanjutnya Arie Wardhono (2019) tentang analisa kuat tekan mortar geopolimer dengan pengikat zeolite dan *fly ash* pada molaritas 8M dan 10M. Variabel bebas yaitu variasi penambahan zeolite 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% pada molaritas 8M dan 10M. Benda uji menggunakan kubus dengan ukuran 5x5x5 cm. hasil penelitian diperoleh bahwa nilai kuat tekan optimum yang dihasilkan oleh mortar geopolimer 8M pada variasi penambahan Zeolit Sebesar 10% dengan nilai kuat tekan 36,87 Mpa dan mortar geopolimer 10M pada variasi penambahan zeolite sebesar 5% dengan nilai kuat tekan 37,49 Mpa. Penelitian selanjutnya oleh Bayu syahputra, dkk (2020) tentang pengaruh variasi molaritas pada kuat tekan geopolimer *fly ash* dengan agregat halus pasir kuarsa. Variabel bebas yaitu variasi molaritas 10M, 12M dan 14M. Benda uji menggunakan silinder dengan ukuran 15 x 30 cm. Nilai maksimum rata-rata kuat tekan geopolimer dalam penelitian ini sebesar 32,88 Mpa didapatkan dari variasi 14M hidroksida (NaOH) dengan umur pengujian 56 hari.

Berdasarkan kajian penelitian sebelumnya variabel bebasnya berbeda dengan penelitian ini. Penelitian sebelumnya menggunakan variabel tunggal yaitu pengaruh penambahan superplasticizer, sedangkan penelitian ini menggunakan tiga variabel yaitu konsentrasi aktivator sodium, rasio sodium silikat-sodium hidroksida dan rasio *fly ash*-aktivator sodium. Sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi aktivator sodium, rasio sodium silikat-sodium hidroksida dan rasio *fly ash*-aktivator sodium terhadap kuat tekan beton geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai pengganti semen.

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi aktivator sodium terhadap kuat tekan mortar geopolimer?
2. Bagaimana pengaruh rasio sodium silikat-sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer?
3. Bagaimana pengaruh rasio *fly ash*-aktivator sodium terhadap kuat tekan mortar geopolimer?
4. Berapa konsentrasi aktivator sodium terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar?
5. Berapa rasio sodium silikat-sodium hidroksida terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar?
6. Berapa rasio *fly ash*-aktivator sodium terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Kosentrasi aktivator yang digunakan adalah 6M, 8M dan 10M sesuai penelitian Arie Wardhono (2019)
2. Rasio sodium silikat-sodium hidroksida ditentukan 2:1, dan 3:2.
3. Rasio *fly ash*-aktivator sodium ditentukan 70%:30%, 60%:40% dan 50%:50%.

4. *Fly ash* yang digunakan adalah *fly ash* tipe C sesuai penelitian Sandri Lina S, dkk (2020).
5. Perbandingan antara agregat-binder yang digunakan adalah 75%:25% sesuai penelitian Juanda Hartono, dkk (2002)
6. Pengujian kuat tekan mortar sesuai ASTM C109 tentang *Standard Test Method for Compressive strength of Hydraulic Cement Mortars*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini antara lain untuk:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi aktivator sodium terhadap kuat tekan mortar geopolimer.
2. Mengetahui pengaruh rasio sodium silikat-sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer.
3. Mengetahui pengaruh rasio *fly ash*-aktivator sodium terhadap kuat tekan mortar geopolimer.
4. Mengetahui konsentrasi aktivator sodium terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar.
5. Mengetahui rasio sodium silikat-sodium hidroksida terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar.
6. Mengetahui rasio *fly ash*-aktivator sodium terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu sumber pengetahuan tentang pembuatan mortar geopolimer berbasis *fly ash* dan dapat memberi informasi tentang kuat tekan mortar geopolimer dengan bahan dasar *fly ash* sebagai pengganti semen, serta dimanfaatkan sebagai pedoman oleh peneliti yang ingin mengembangkannya

Manfaat bagi masyarakat memberikan inspirasi dalam pemanfaatan abu terbang dalam bidang teknologi industri dan menambah wawasan bagi masyarakat jika abu terbang bisa menggantikan semen dalam membuat beton ramah lingkungan.