

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah material yang banyak digunakan masyarakat terutama dalam bidang konstruksi. Beton merupakan campuran dari agregat halus, agregat kasar dan material pengikat semen, pasir yang ditambah air. Beton merupakan suatu material yang banyak digunakan masyarakat pada umumnya, terutama dalam bidang konstruksi. Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidrolik lainnya, pasir, batu pecah, dan air dengan atau tanpa material tambahan tertentu berdasarkan SNI 2847-2013 tentang persyaratan beton structural untuk bangunan gedung. Kelebihan beton diantaranya mempunyai kuat tekan yang tinggi, tahan terhadap suhu tinggi, dan memiliki harga yang relatif murah. Beton juga memiliki kekurangan yaitu kuat tarik yang lemah, bentuk beton dapat menyusut dan mengembang jika terjadi perubahan suhu. Pembangunan infrastruktur semakin hari semakin meningkat mengakibatkan produksi semen juga meningkat. Menurut (Malhotra, 1999) produksi semen di dunia akan terus meningkat dari 1,5 milyar ton pada tahun 1995 menjadi 2,2 milyar ton pada tahun 2010. Pada saat proses produksi semen terjadi pelepasan gas karbondioksida (CO_2) ke udara yang besarnya sebanding dengan jumlah semen yang diproduksi yang dapat merusak lingkungan hidup seperti pemanasan global. Untuk mengatasi masalah ini, maka diperlukan inovasi baru untuk mendapatkan beton yang ramah lingkungan yaitu dengan membuat mortar geopolimer.

Mortar geopolimer merupakan campuran antara agregat halus (pasir), air dan bahan perekat. Mortar sebagai bahan perekat untuk konstruksi struktural digunakan untuk pasangan batu pecah pada pondasi, mortar untuk konstruksi non struktural digunakan pada pasangan bata sebagai bahan pengisi dinding. Kuat tekan mortar dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kepadatan, umur mortar, jenis bahan ikat dan sifat agregat berdasarkan SNI 03-6225-2002 tentang metode pengujian kekuatan tekan mortar semen Portland . Mortar

geopolimer memiliki beberapa kelebihan yaitu Kuat tekan mortar jika dikombinasikan dengan baja akan mampu untuk memikul beban yang berat, Tahan lama, tidak busuk dan tidak lapuk. Sedangkan kekurangannya adalah Proses pembuatannya sedikit rumit dibandingkan dengan beton normal karena menggunakan alkali, Untuk mendapatkan mortar dengan kuat tekan yang tinggi perlu dilakukan campuran dengan komposisi yang benar antara semen, pasir dan air.

Pembuatan mortar geopolimer melalui proses polimerisasi, yaitu reaksi bahan yang mengandung unsur silica dan alumina tinggi, yang kemudian diaktifkan dengan kombinasi alkali activator yaitu larutan sodium silikat (NaSiO_3) dan sodium hidroksida (NaOH) untuk membentuk pasta geopolimer. dalam penelitian ini memanfaatkan bahan pengganti semen berupa *fly ash*. Menurut SNI 03-6414-2002, fly ash adalah limbah hasil pembakaran batu bara pada tungku Pembangkit Listrik Tenaga Uap yang berbentuk halus, bundar dan bersifat pozzolanik. Kandungan unsur yang terdapat pada *fly ash* antara lain (SiO_2), (Al_2O_3), (Fe_2O_3), (CaO) dan mengandung unsur tambahan lain yaitu (MgO), (TiO_2), (Na_2O dan K_2O), (SO_3) (Anonim, 2008). Bahan dasar utama pembuatan mortar beton geopolimer adalah bahan yang banyak mengandung silica dan alumina (Salwatul, 2017). Kombinasi cairan sodium silikat dan sodium hidroksida digunakan untuk membantu terjadinya reaksi kimia dengan aluminium dan silika pada *fly ash*. Sodium hidroksida yang digunakan sebagai alkalin aktivator, berfungsi untuk mereaksikan unsur Al dan Si yang terkandung dalam *fly ash* sehingga dapat menghasilkan ikatan polimer yang kuat, sedangkan sodium silikat berfungsi untuk mempercepat proses polimerisasi (Paat, 2014).

Penelitian tentang mortar geopolymer pernah dilakukan oleh Arie Wardhono, Dkk (2018) dengan kajiannya mengenai pengaruh kadar solid larutan activator terhadap kuat tekan mortar geopolimer berbahan dasar abu terbang (*fly ash*). variabel bebas yang digunakan sodium hidroksida dan sodium silikat dengan perbandingan 3 : 2, 7 : 2. Benda uji berbentuk kubus mortar dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Nilai kuat tekan tertinggi mortar geopolimer pada umur 28 hari sebesar 63,06 Mpa. Penelitian tentang mortar

geopolimer dilakukan juga oleh Margaretha Putri (2022) kajiannya mengenai mortar geopolimer berbahan dasar nano *fly ash* dengan variasi rasio Na_2SiO_3 dan NaOH. Variabel bebasnya yaitu sodium silikat dan sodium hidroksida dengan variasi perbandingan 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0. Benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Nilai kuat tekan mortar geopolimer terdapat pada campuran dengan activator 14 molar yaitu 12,98 Mpa pada umur 28 hari. Penelitian lain oleh Feldy Setya Hermawan dkk,(2019) dalam kajiannya mengenai pengaruh rasio perbandingan sodium silikat dan sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer. Variabel bebas yaitu sodium hidroksida dan sodium silikat dengan perbandingan 1:1; 1:1,5; 1:2; 1:2,5; 1:3; 1:3,5. Benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm. Campuran beton geopolimer yang terbaik terdapat pada rasio sodium silikat (Na_2SiO_3) : sodium hidroksida (NaOH) sebesar 1:3 dengan nilai kuat tekan 29,58 MPa.

Perbedaan penelitian ini dan penelitian sebelumnya menyebabkan penelitian ini penting untuk dilakukan karena pada penelitian ini meninjau dua variabel bebas yaitu pengaruh konsentrasi activator sodium dan *fly ash*-aktivator sodium. Sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan satu variabel bebas yaitu sodium silikat-sodium hidroksida. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh rasio konsentrasi activator sodium dan rasio *fly ash*-aktivator sodium terhadap kuat tekan mortar geopolimer yang memakai *fly ash* sebagai bahan pengganti semen.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi activator sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer?
2. Bagaimana pengaruh rasio kadar *fly ash*-aktivator sodium terhadap kuat tekan mortar geopolimer?
3. Berapa konsentrasi activator sodium hidroksida terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar yang memakai *fly ash* sebagai bahan pengganti semen?

4. Berapa rasio kadar *fly ash*-aktivator sodium terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar yang memakai *fly ash* sebagai bahan pengganti semen?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Konsentrasi aktivator sodium hidroksida yang digunakan yaitu 6M, 8M, 10M sesuai penelitian Abdul Jail B, dkk (2021).
2. Rasio *fly ash*-aktivator sodium ditentukan sebesar 50% : 50%, 60% : 40%, 70% : 30%.
3. Rasio agregat halus-binder yang digunakan adalah 60% : 40% sesuai penelitian Abdul Jail B, dkk (2021).
4. Rasio aktivator sodium silikat-sodium hidroksida yang digunakan 2 : 1 sesuai penelitian 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 sesuai ASTM C109 tentang *Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi aktivator sodium hidroksida terhadap kuat tekan mortar geopolimer.
2. Untuk mengetahui pengaruh rasio kadar *fly ash*-aktivator sodium terhadap kuat tekan mortar geopolimer.
3. Untuk mengetahui berapa konsentrasi aktivator sodium terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar yang memakai *fly ash* sebagai bahan pengganti semen.
4. Untuk mengetahui berapa rasio kadar *fly ash*-aktivator sodium terbaik terhadap kuat tekan mortar geopolimer terbesar yang memakai *fly ash* sebagai bahan pengganti semen.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian bagi keilmuan untuk menambah wawasan pengetahuan tentang penelitian mortar geopolimer yang memanfaatkan *fly ash* sebagai bahan pengganti semen serta pengaruh konsentrasi activator sodium hidroksida dan rasio kadar *fly ash*.

Bagi masyarakat, diharapkan dapat memberikan informasi pemanfaatan *fly ash* dalam bidang teknologi sebagai bahan pengganti semen yang ramah lingkungan seperti pembuatan mortar geopolimer.