

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri semen di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat seiring dengan tingginya permintaan semen di pasaran. Namun perkembangan tersebut malah memberikan dampak negatif berupa peningkatan emisi gas CO₂ (karbon dioksida). Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia bagian Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim menyatakan bahwa di Tahun 2017 jumlah emisi gas CO₂ (karbon dioksida) tercatat sebanyak satu juta ton, yang dimana sebagian besar berasal dari industri semen. Berdasarkan lembaga penelitian asal London yaitu Chatham House industri semen merupakan industri penghasil emisi gas CO₂ (karbon dioksida) terbanyak ketiga di dunia yaitu sekitar 8%.

Untuk menekan peningkatan emisi gas CO₂ (karbon dioksida) akibat dari proses produksi semen, maka dikembangkanlah bahan alternatif pengganti semen pada campuran beton sehingga pada tahun 1979 diperkenalkan beton *geopolymer* oleh Joseph Davidovits. Beton *Geopolymer* merupakan jenis beton yang tidak menggunakan semen sama sekali di dalam proses pembuatannya, sehingga memerlukan material yang banyak mengandung silika dan alumina, salah satunya abu terbang (*fly ash*). Selain abu terbang dibutuhkan pula larutan alkali aktivator agar menghasilkan bahan pengikat (binder) (Muhammad Ridwan, 2018). Larutan alkali aktivator yang umumnya digunakan ialah NaOH dan Na₂SiO₃. Larutan NaOH berfungsi sebagai pereaksi unsur silika dan alumina yang terdapat pada abu terbang (*fly ash*) sehingga bisa menghasilkan ikatan polimer yang kuat sedangkan Na₂SiO₃ berfungsi untuk mempercepat reaksi polimerisasi (Joseph Davidovits, 2013).

Penggunaan beton *geopolymer* sebagai alternatif pengganti beton konvensional yang dimana kekuatan dari beton geopolimer tersebut harus diperhatikan sehingga layak digunakan sebagai beton alternatif. Ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi kekuatan dari suatu beton, salah satunya ialah

faktor umur beton tersebut. Proses peningkatan kekuatan tersebut terjadi seiring bertambahnya umur beton hal ini disebabkan oleh proses pengerasan yang semakin baik, sehingga kekuatannya semakin meningkat (Putrilyan Ezra Panjaitan & Liana Herlina, 2015). Pada penelitian yang dilakukan oleh Hendra (2013) mengenai pengaruh variasi umur terhadap kuat tekan beton geopolimer dengan bahan tambah bubuk lumpur dan kapur lapindo 10% sebagai bahan pengganti sebagian semen. Kartini (2009) mengenai pengaruh variasi umur beton terhadap nilai kuat tekan beton menggunakan limbah karbit 5% dan *fly ash* 5% sebagai pengganti semen, kemudian Yohanes Surya (2017) melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi umur terhadap kuat tekan beton geopolimer dengan menggunakan abu terbang yang dimana hasil penelitian diatas menyebutkan bahwa peningkatan kuat tekan terjadi seiring bertambahnya umur beton. Melihat penelitian terdahulu dari beberapa jurnal terkait maka penulis ingin menindak lanjuti penelitian diatas dengan melakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Umur Perawatan Terhadap Sifat Mekanik Beton Geopolymer”**. Penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya yang hanya membahas kuat tekan saja.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian sifat mekanik beton geopolimer yang meliputi: pengujian kuat tekan sebagai dasar untuk pengendalian mutu dari komposisi campuran beton, kuat tarik belah untuk mengevaluasi ketahanan geser dari komponen struktur dari beton yang menggunakan agregat ringan, dan modulus elastisitas beton geopolimer sebagai tolak ukur umum yang digunakan untuk pengukuran sifat elastis suatu bahan. Untuk variasi umur beton pada penelitian ini ialah variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari dengan menggunakan alkali aktivator konsentrasi NaOH sebesar 10 molar serta perbandingan rasio NaOH dan Na_2SiO_3 yaitu 3:2. Sedangkan untuk abu terbang (*fly ash*) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PLTU Paiton yang di peroleh dari PT. Merak Jaya Beton Pakisaji, Malang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah di paparkan sebelumnya, maka rumusan masalah yang diambil adalah:

1. Berapakah kuat tekan beton *geopolymer* yang menggunakan alkali aktivator 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2 untuk variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari?
2. Berapakah kuat tarik belah beton *geopolymer* yang menggunakan alkali aktivator 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2 untuk variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari?
3. Berapakah modulus elastisitas beton *geopolymer* yang menggunakan alkali aktivator 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2 untuk variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari?
4. Bagaimana nilai konversi dari beton *geopolymer* yang menggunakan alkali aktivator 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2 untuk variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini ialah:

1. Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton *geopolymer* yang menggunakan alkali aktivator 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2 pada variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari.
2. Untuk mengetahui nilai kuat tarik belah beton *geopolymer* yang menggunakan alkali aktivator 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2 pada variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari.
3. Untuk mengetahui nilai modulus elastisitas belah beton *geopolymer* yang menggunakan alkali aktivator 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2 pada variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari.
4. Untuk mengetahui nilai konversi beton *geopolymer* yang menggunakan alkali aktivator 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2 pada variasi umur beton 7, 14, 21, dan 28 hari.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini manfaat yang diharapkan ialah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan serta pengalaman penulis mengenai cara pembuatan beton yang ramah lingkungan sehingga bisa membantu mengurangi emisi gas CO₂ (karbon dioksida) dan limbah yang dihasilkan oleh industri-industri yang ada di Indonesia.
2. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu dalam bidang Teknik Sipil terutama mengenai beton geopolimer.
3. Penelitian ini kiranya bisa memberikan informasi bagi masyarakat untuk memanfaatkan limbah abu terbang sisa pembakaran batu bara sebagai bahan pengganti semen pada campuran beton.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan limbah abu terbang (*fly Ash*).
2. Abu terbang (*fly Ash*) yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PLTU Paiton yang di peroleh dari PT. Merak Jaya Beton Pakisaji, Malang.
3. Penelitian ini menggunakan aktivator alkali 10 molar dengan rasio perbandingan 3:2.
4. Penelitian ini menggunakan air di laboratorium Teknik Sipil Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang untuk proses perendaman.
5. Dalam penelitian ini umur beton yang digunakan ialah 7, 14, 21, 28 hari.
6. Dalam penelitian ini tidak dilakukan perhitungan biaya pada beton *geopolymer*.
7. Penelitian ini di laksanakan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang.
8. Pada penelitian ini di lakukakan pengujian kandungan senyawa kimia pada *fly ash* (abu terbang) menggunakan XRF (*X-Ray Fluorosence*) di Laboratorium Sentral Mineral & Material Maju FMIPA Universitas Negeri Malang.

9. Pada penelitian ini di lakukan pengujian kuat tekan beton, kuat tarik, dan modulus elastisitas.

