

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang banyak memiliki Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). PLTU yang ada di Indonesia menggunakan batubara untuk pembakaran. Dari batubara tersebut akan banyak menghasilkan *fly ash*, namun pemanfaatan batubara masih belum maksimal. Menurut data (Irawan & Hardono, 2015) konsumsi batu bara pada 2013 di Jepang mencapai 111 ton. Penggunaan batu bara yang menghasilkan fly ash tentu menimbulkan masalah tambahan yang harus diatasi. Namun karena penggunaan fly ash dalam konstruksi, terutama sebagai bahan semen, penggunaan fly ash meningkat di Jepang. Namun, sekitar 1 juta ton fly ash diproduksi di Indonesia setiap tahunnya. Diperkirakan sekitar 40% dari jutaan ton fly ash ini biasanya akan dijual untuk digunakan dalam produksi beton atau produk jadi lainnya. Untuk menggantikan semen Portland, fly ash biasanya digunakan pada 15% hingga 30% beton.

Bahan bangunan yang paling umum digunakan untuk pekerjaan konstruksi adalah beton. Beton merupakan pilihan yang baik karena mudah dikerjakan, dapat dibentuk sesuka hati, mudah diperoleh sebagai bahan dasar, memiliki daya serap tekanan yang baik, dan mudah perawatannya. Semen Portland, air, agregat, zat kimia atau non-kimia, dan serat dicampur untuk membuat beton. Namun, kelemahan penggunaan beton adalah campuran pulp dan semen yang lebih berat, membuat beton lebih rentan terhadap emisi karbon. Beton ringan, reguler, dan berkualitas tinggi tersedia dalam berbagai bobot. Buat lebih ringan dengan menggunakan agregat ringan atau membuat celah udara. Beton ringan adalah beton dengan berat jenis kurang dari 1900 kg/m<sup>3</sup>. Kebutuhan penggunaan beton ringan adalah untuk memenuhi kebutuhan kekuatan bahan bangunan, dikarenakan beton ringan dapat mengurangi berat struktur sehingga lebih ringan. (Miswar, 2020). Banyak penelitian yang telah mencoba

mengurangi jumlah semen yang digunakan dalam beton tanpa mengurangi sifat beton. Untuk mengurangi penggunaan semen pada beton, batu apung dan bahan aditif superplasticizer yang mudah ditemukan di mana-mana digunakan.

Menurut penelitian (Miswar, 2020) Dengan berat referensi 800–1400 kg/m<sup>3</sup>, pengganti agregat kasar kerikil pada beton ringan dapat digantikan dengan batu apung. Dalam penelitian tersebut, kuat tekannya memenuhi batasan kuat tekan beton ringan baik untuk struktur ringan maupun non-struktur. Pada penelitian (Lomboan, Kumaat, & Windah, 2016) juga disebutkan bahwa penambahan batu apung sebagai agregat juga efektif untuk digunakan sebagai bahan substitusi batu kerikil, karena berat volume beton ringan yang dihasilkan kurang dari 1900 kg/m<sup>3</sup> sesuai standar SNI.

Batu apung juga biasa dikenal sebagai batuan gelas vulkanik silikat. Banyak mineral – mineral yang terdapat dalam batu apung seperti *feldspar*, *kuarsa*, *obsidian*, *kristobalt*, dan *tridimit*. Batu apung antara lain mengandung *SiO<sub>2</sub>*, *Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, *Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*, *Na<sub>2</sub>O*, *K<sub>2</sub>O*, *MgO*, *CaO*, *TiO<sub>2</sub>*, *SO<sub>3</sub>*, dan *Cl*, hilang pijar (*Loss of Ignition*) 6%, pH 5, bobot isi ruah 480 – 960 kg/cm<sup>3</sup>, peresapan air (*water absorption*) 16,67%, berat jenis 0,8 gr/cm<sup>3</sup>, hantaran suara (*sound transmission*) rendah, rasio kuat tekan terhadap beban tinggi, konduktifitas panas (*thermal conductivity*) rendah (Lomboan, Kumaat, & Windah, 2016).

Menurut penelitian (Imran & Herwani, 2018) pengaruh penggunaan *superplasticizer* dinilai cukup efektif dalam memperbaiki workabilitas beton geopolimer. *Superplasticizer* juga mampu untuk meningkatkan kekuatan pada beton geopolimer mencapai 5,42%. Dari penelitian (Sumajouw & Pandaleke, 2014) juga menyebutkan bahwa pengaruh penambahan *superplasticizer* memiliki pengaruh terhadap workabilitas pada beton ringan dan diameter alir beton ringan karena bisa mencapai nilai *slump flow* dengan diameter alir  $\geq 50$  cm. Pada penelitian tersebut varian campuran antara beton geopolimer dengan *superplasticizer* dikategorikan sebagai *self compacting geopolimer concrete*.

*Superplasticizer* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan admixture yang digunakan dalam produksi beton ringan dalam bentuk admixture (Bahan Tambah). Superplasticizer adalah zat yang menyebabkan beton mengalir tanpa pemisahan



(*bleeding*) yang sering terjadi pada beton basah. (Utami, Herbudiman, & Irawan, 2017).

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh Densitas, Setting Time, Water Absorption dan XRD Penambahan Batu Apung 20%;40%;60% dan *Superplasticizer* 0,05%;0,1%;0,5% dalam Pembuatan Beton Ringan Geopolimer?
2. Bagaimana pengaruh penambahan *superplasticizer* dengan variabel 0,05%;0,1%;0,5% dan batu apung dengan variabel 20%;40%;60% terhadap uji kuat tekan beton geopolimer pada hari ke 3, 14, dan 28?

## 1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui nilai Densitas, Setting Time, Water Absorption dan XRD dari beton yang menggunakan bahan dasar fly ash pada variasi kadar batu apung dan *superplasticizer*
2. Untuk mengetahui nilai kuat tekan dari beton yang menggunakan bahan dasar *fly ash* pada variasi kadar batu apung dan *superplasticizer* pada hari ke 3, 14, dan 28

## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

1. Penelitian ini diaplikasikan pada skala riset untuk mengoptimalkan abu layang sebagai bahan baku beton geopolimer
2. Penggunaan *fly ash* sebagai substitusi semen OPC
3. Pengujian menggunakan uji kuat tekan