

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain-lain. Beton merupakan satu kesatuan yang homogen. Beton ini didapatkan dengan cara mencampur agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen portland atau semen hidrolik yang lain, kadang-kadang dengan bahan tambahan (additif) yang bersifat kimiawi ataupun fisikal pada perbandingan tertentu, sampai menjadi satu kesatuan yang homogen. Campuran tersebut akan mengeras seperti batuan. Pengerasan terjadi karena peristiwa reaksi kimia antara semen dengan air. (Tjokrodimuljo,2007).

Semen portland merupakan salah satu material komponen struktur paling populer dan merupakan kebutuhan yang paling besar di bidang konstruksi, sehingga penggunaan sebagai bahan yang berkelanjutan menjadi tujuan penting pada saat ini. Keberadaan kegiatan produksi semen pada suatu daerah selain memberikan banyak manfaat terutama di bidang konstruksi, juga menjadi ancaman ekologis yang serius. Hal ini dapat dilihat mulai dari proses pengambilan bahan baku (eksporasi terus-menerus), proses produksi serta dampak polusi yang ditimbulkan. Batu kapur sebagai bahan baku pembuatan semen portland merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dan jika pengambilannya dilakukan secara terus-menerus maka keberadaan bahan baku tersebut akan habis. Selain itu dampak yang dihasilkan adalah

emisi gas rumah kaca (karbon dioksida) yang dihasilkan pada proses produksi semen. Untuk memproduksi satu ton semen, gas rumah kaca yang dihasilkannya sebesar satu ton. Gas ini dilepaskan ke atmosfer kita dengan bebas dan kemudian merusakkan lingkungan hidup kita, di antaranya menyebabkan pemanasan global (Putranto, 2011).

Dalam perkembangannya, para pakar teknologi beton mulai melakukan riset pembuatan yang ramah lingkungan. Sebagai terobosan baru, kini berhasil ditemukan jenis material beton baru “Geopolimer” yang konon lebih ramah lingkungan. Karena, material ini tersusun dari sintesa bahan-bahan alam non organik melalui proses polimerisasi (Sangga, 2011). Beton geopolimer ini adalah beton yang sama sekali tidak menggunakan semen sebagai material pengikat, material alternatif pengganti semen sebagai bahan pengikat dalam beton dan sebagai aktivatornya digunakan natrium hidroksida (NaOH) dan natrium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). Dalam pembuatan beton geopolimer dapat memanfaatkan limbah hasil industri, konstruksi, pertanian maupun limbah rumah tangga yang di biarkan begitu saja. Limbah tersebut digunakan sebagai bahan campuran beton ternyata mampu meningkatkan daya kuat tekan (Adiningtyas, 2008).

Geopolimer merupakan produk beton geosintetik dimana reaksi pengikatan yang terjadi adalah reaksi polimerisasi. Dalam reaksi polimerisasi ini Aluminium (Al) dan Silika (Si) mempunyai peranan penting dalam ikatan polimerisasi (Davidovits, 2002). Bahan yang mengandung aluminium dan silika disebut prekursor dalam beton geopolimer. Bahan prekursor yang telah digunakan sebagai prekursor

dalam pengujian beton geopolimer adalah *fly ash*, *slag*, abu sekam padi dan *silica fume* (Davidovits, 2002).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Santoso (2015) diketahui bahwa cangkang telur bebek mengandung silika (SiO) 32,57%, kapur(CaO) 30,33%, dan magnesium (MgO) 37,10%. Ini menunjukkan bahwa tepung cangkang telur bebek mempunyai prospek yang baik untuk digunakan sebagai bahan prekursor sebagai bahan pembuatan beton geopolimer.

Di Indonesia produksi telur akan terus bertambah seiring dengan kebutuhan akan telur sebagai bahan baku pembuatan makanan baik di kalangan rumah tangga maupun di kalangan industri makanan. Menurut data Direktorat Jenderal Peternakan (2015), produksi telur di Jawa Barat dan Jakarta tahun 2015, sebanyak 54.702 butir telur pertahun.

Penelitian Santoso menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton kontrol yang tidak menggunakan prekursor sebesar 17,73 MPa. Sedangkan variasi campuran lain yang menggunakan tepung cangkang telur bebek sebagai prekursor pada pasta geopolimer mengalami kenaikan tren kuat tekan yaitu pada variasi 15% sebesar 11,25 MPa, 30% sebesar 13,48 MPa dan 45% sebesar 17,09.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui variasi lebih lanjut dari proporsi cangkang telur bebek yang digunakan sebagai prekursor pada beton geopolimer.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi berbagai masalah, antara lain sebagai berikut :

1. Apakah tepung cangkang telur dapat digunakan sebagai prekursor pada campuran beton geopolimer ?
2. Untuk mendapatkan kekuatan optimum beton, berapa presentase campuran tepung cangkang telur bebek pada beton geopolimer jika dilakukan penelitian dengan variasi campuran 45%, 60%, 75% dan 90% ?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Cangkang telur yang digunakan adalah cangkang telur bebek yang berasal dari sisa penjualan makanan ringan dengan berat jenis 2,81.
2. Bahan alkali activator yang digunakan yaitu natrium hidroksida (NaOH) 30% dan natrium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) 70%.
3. Agregat halus berasal dari Lampung dengan berat jenis sebesar 2,93 dan kadar lumpur rata – rata sebesar 4,6%, sedangkan agregat kasar berasal dari Banten dengan berat jenis sebesar 2,32.
4. Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
5. Pengadukan *mix design* dilakukan secara manual.
6. Metode perancangan yang digunakan adalah *Mix Design* dengan  $f_c' = 20$  MPa.

7. Penggunaan tepung cangkang telur sebagai prekursor pada pasta geopolimer dengan variasi sebesar 45%, 60%, 75% dan 90%.
8. Umur beton yang diujikan adalah 7 hari dan 28 hari.
9. Menggunakan SNI 03-1974-1990 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton.
10. Peneliti hanya menguji kuat tekan beton saja tidak menguji penyerapan air, porositas dan modulus elastisitas pada beton.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut adalah berapakah peresentase variasi campuran tepung cangkang telur bebek yang optimum pada campuran beton geopolimer terhadap kuat tekan beton geopolimer ?

#### **1.5 Kegunaan Penelitian**

Hasil dari penelitian diharapkan dapat :

1. Memberi pengetahuan mengenai pemanfaatan tepung cangkang telur bebek sebagai bahan dasar pembuatan beton geopolimer.
2. Mampu menciptakan bahan bangunan yang ramah lingkungan.
3. Mengurangi pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari produksi semen portland.
4. Menambah wawasan bagi mahasiswa teknik sipil Universitas Negeri Jakarta.