

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gempa yang kembali terjadi di Indonesia tidak lepas dari kenyataan bahwa letak kepulauan kita yang berada di garis pergeseran antara lempengan tektonik Australia dan Pasifik, pergeseran antara kedua lempeng tektonik tersebut kerap menimbulkan terjadinya gempa bumi tektonik. Disamping itu, di Indonesia juga terdapat lebih dari 400 gunung berapi, dimana 100 diantaranya masih aktif dan dapat menyebabkan terjadinya gempa bumi vulkanik (Prawito, 2010).

Selama ini masyarakat sangat mengenal dengan baik konstruksi beton. Disisi lain, masyarakat juga dikejutkan banyaknya konstruksi bangunan yang rusak akibat gempa. Ini dikarenakan konstruksi beton itu berat, sehingga jika ada gempa maka gaya gempa akan sangat tergantung pada dua hal yakni percepatan gempa dan berat bangunan. Semakin berat bangunan atau semakin besar percepatan gempa maka gaya gempa yang timbul semakin besar.

Kalau percepatan gempa tidak akan bisa kita pengaruhi, sedangkan berat bangunan bisa didesain dengan memakai bahan yang ringan. Lazimnya beton yang biasa digunakan mempunyai berat jenis 2400 kg/m^3 , akan tetapi saat ini sudah sangat berkembang beton dan mempunyai berat jenis yang lebih ringan yakni beton ringan.

Beton ringan adalah beton yang memiliki berat volume lebih ringan dari pada beton pada umumnya. Jika pada beton konvensional/umum mempunyai berat volume 2400 kg/m^3 , maka berdasarkan SNI 03-2847-2002 beton yang memakai agregat ringan atau campuran agregat kasar ringan dan pasir alam sebagai pengganti agregat ringan halus ringan dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat maksimum beton 1900 kg/m^3 dan harus memenuhi ketentuan kuat tekan dan kuat tarik belah beton ringan untuk tujuan struktural (SNI 03-2847-2002).

Beton ringan pada umumnya memiliki campuran yang sama dengan beton normal, hanya saja agregat kasar pada beton ringan perlu dikurangi berat jenisnya, sesuai dengan kelas kuat tekannya (ASTM C1693-11).

Sejarah perkembangan beton ringan di Indonesia memiliki babakan tersendiri. Pertama kali mulai dikenal sejak tahun 1995, saat didirikannya PT Hebel Indonesia di Karawang Timur. Kemudian, berbagai macam penelitian dilakukan untuk memperoleh hasil beton ringan yang lebih baik (<http://wijoseno.wordpress.com/2008/09/22/beton-ringan/>).

Ada berbagai keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan teknologi beton ringan diantaranya, berat jenis beton yang lebih kecil sehingga dapat mengurangi berat sendiri elemen struktur yang mengakibatkan kebutuhan dimensi tampang melintang menjadi lebih kecil. Beban mati struktural yang lebih kecil ini juga dapat memberikan keuntungan dalam pengurangan ukuran pondasi yang diperlukan.

Beton ringan dapat diproduksi dengan menggunakan agregat ringan yang secara umum dapat dibedakan menjadi dua yaitu agregat ringan alami dan agregat ringan buatan. Ada beberapa kelebihan beton ringan jika dibandingkan dengan beton normal yaitu sebagai berikut :

1. Beratnya ringan sehingga struktur menjadi ringan dan tahan gempa
2. Memiliki nilai tahanan panas (*thermal insulation*) yang baik
3. Memiliki tahanan suara (peredam) yang baik
4. Tahan api (*fire resistant*)
5. Transportasi/pengangkutan mudah
6. Dapat mengurangi kebutuhan bekesting (*formwork*) dan perancah (*scaffolding*).

Tetapi jika ditinjau dari nilai kuat tekan beton ringan tergolong rendah dan kurang awet. Karenanya beton ringan di Indonesia hanya digunakan sebagai dinding atau pengganti batako. Padahal masih banyak manfaat yang mungkin bisa diambil dari beton ringan itu sendiri. Untuk itulah senantiasa perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan beton dengan berat struktur yang ringan namun tetap unggul dari segi kekuatannya.

Pada umumnya kekuatan beton dipengaruhi oleh kekuatan komponen penyusunnya yaitu pasta semen, rongga, agregat dan *interface* antara pasta semen dengan agregat. Agregat itu sendiri menempati komposisi paling besar dalam pembuatan beton yaitu sekitar 70-80%. Berdasar pada hal ini maka kemungkinan penggunaan agregat yang unggul atau yang mempunyai kandungan silika yang tinggi dalam pembuatan akan sangat baik untuk meningkatkan kuat tekan beton ringan itu sendiri.

Salah satu bahan alternatif yang digunakan dalam pembuatan beton ringan adalah butiran *styrofoam*. Beton yang dibuat dengan penambahan *styrofoam* dapat disebut beton-*styrofoam*(*styrofoam concrete*) yang disingkat *styrocon*.

Penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini seperti yang dilakukan oleh Satyarno (2006) melakukan penelitian pembuatan beton ringan dengan komposisi bahan semen, pasir biasa, kerikil dan penambahan *styrofoam* sebanyak 0%, 20%, 60% dan 100% dan didapatkan hasil kuat tekannya secara berturut-turut >17 MPa, 17 MPa, 7 MPa dan 0,35 MPa. FAS awal yang ditentukan sebesar 0,45 dan dinaikkan dengan penambahan nilai FAS 2,5%. Hal ini dilakukan karena adanya kesulitan pencampuran beton pada saat pembuatan sampel.

Ginting (2007) melakukan penelitian untuk melihat kapasitas lentur, geser, keruntuhan, dan retak pada balok beton ringan *styrofoam*. Hasilnya menunjukkan beban lentur teoritis jauh lebih besar dari pada beban pengujian, tetapi memiliki beban geser yang sama sedangkan retak awal terjadi pada tengah bentang dan kemudian merambat dan membesar menuju ke arah beban di daerah desak sehingga benda uji runtuh.

Giri, dkk (2008) melakukan penelitian untuk mengetahui kuat tekan dan modulus elastisitas beton dengan penambahan butiran *styrofoam* serta hubungan antara kuat tekan dan modulus elastisitas beton dengan persentase penambahan butiran *styrofoam*. Butiran *styrofoam* ini digunakan dengan pertimbangan menjadikan beton lebih ringan namun memiliki kekuatan yang cukup untuk memikul beban beban yang bekerja. Komposisi campuran bahan yaitu semen, pasir dan batu pecah. Variasi penambahan sebanyak *styrofoam* sebanyak 0%,

10%, 20%, 30% dan 40% terhadap volume campuran beton. Butiran *styrofoam* yang dipakai memiliki diameter antara 3-10 mm dengan berat satuan 22,89 kg/m³. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan beton dan modulus elastisitas yang dihasilkan mengalami penurunan dengan bertambahnya persentase butiran *styrofoam* dimana nilai kuat tekan dengan variasi persentase butiran *styrofoam* sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% berturut-turut 26,42 MPa, 24,144 MPa, 17,994 MPa, 13,411 MPa, 9,995 MPa. Penurunan nilai modulus elastisitas dengan penambahan 10%, 20%, 30% dan 40% berdasarkan ASTM C 469 berturut-turut 0,278%, 5,797%, 16,555%, dan 32,553%.

Simbolon (2009) melakukan pembuatan batako ringan yang terbuat dari *styrofoam*-semen. Variasi rasio *styrofoam* terhadap pasir adalah 100 : 0, 80 : 20, 60 : 40, 40 : 60, 20 : 80, dan 0 : 100 (dalam % volume), dan waktu pengerasan 7, 14, 21, dan 28 hari. Parameter pengujian yang dilakukan meliputi densitas, penyerapan air, kuat tekan, kuat tarik, kuat patah, daya redam suara, dan analisa mikrostruktur. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa batako ringan dengan variasi komposisi terbaik adalah 80% (volume) *styrofoam* dan 20% (volume) pasir dan waktu pengeringan 28 hari. Pada komposisi tersebut, batako ringan yang dihasilkan memiliki densitas 0,9 gr/cm³, penyerapan air 10,4%, kuat tekan 2,8 MPa, kuat tarik 0,21 MPa.

Kemudian oleh Agustina (2012) melakukan pembuatan beton dengan penambahan pasir merah dari Labuhan Batu Selatan dan dari hasil penelitian diketahui pengaruh penambahan volume pasir merah Labuhan Batu Selatan terhadap massa jenis dan juga kuat tekan beton. Dengan komposisi beton mutu rendah K-175 dan perbandingan campuran 1: 2 : 3 dihasilkan beton dengan mutu sedang yaitu pada komposisi agregat halusnya 50% pasir biasa dan 50% pasir merah dengan kuat tekan 32 MPa namun untuk massa jenis beton dengan penambahan pasir merah didapatkan massa jenisnya rata-ratanya 2,41 kg/m³ sehingga dapat digolongkan beton berat.

Pasir merah yang digunakan dalam penelitian ini sendiri merupakan pasir galian yang berasal dari desa Padang Bulan kecamatan Kota Pinang kabupaten Labuhan Batu Selatan memiliki butiran yang sangat halus serta bobot yang lebih

ringan dari pasir galian biasa. Pasir merah ini sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai badan jalan. Pada tahun 1972 PT. AIR BAH menggunakan pasir merah ini sebagai badan jalan dengan menimbun pasir merah ini dan melakukan pemadatan dengan truk silinder hingga sekarang jalan tersebut masih kuat dan hanya terkikis sedikit demi sedikit pertahunnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya (Agustina, 2012) melakukan pembuatan beton normal mutu K-175 yang menggunakan pasir merah sebagai bahan tambah dalam campuran beton dari hasil penelitian diperoleh nilai tekanannya mencapai mutu K-250 hanya sajadari dilihat dari segi massa jenis beton tersebut sudah melampaui batas massa jenis beton normal sehingga digolongkan beton berat.

Maka ada baiknya dicari alternatif yang dapat mengurangi berat jenis beton yang menggunakan pasir merah. Adapun bahan yang dirujuk untuk digunakan ialah *styrofoam*. *Styrofoam* ini akan ditambahkan ke dalam campuran beton yang menggunakan pasir merah.

Jadi, dasar dari penelitian ini adalah bagaimana memadukan semua material penyusun untuk mendapatkan beton yang unggul baik dari segi kuat tekan maupun dari berat elemen struktur beton.

Sehingga dalam penelitian ini, penulis ingin memadukan pemanfaatan pasir merah yang terdapat di desa Padang Bulan kecamatan Kota Pinang kabupaten Labuhan Batu Selatan dengan penambahan *styrofoam* untuk membuat beton pasir merah menjadi lebih ringan atau memiliki nilai densitas yang lebih kecil. Berdasarkan permasalahan di atas maka adapun yang menjadi judul dari penelitian ini ialah **“Pengaruh Penambahan *Styrofoam* pada Pembuatan Beton Ringan Menggunakan Pasir Merah Labuhan Batu Selatan”**.

1.2. Batasan Masalah

1. Variasi volume pasir merah yang digunakan adalah 38%,44%,50%, 55% 61% dan 66% dari komposisi agregat halus yang digunakan.
2. Variasi komposisi *Styrofoam* yang digunakan adalah 6%,8%,10%,12%,14% dan 16%

3. Karakteristik yang diuji adalah massa jenis (densitas), daya serap air, dan kuat tekan.
4. Agregat ringan yang digunakan adalah pasir merah, pasir biasa dan *styrofoam*.

1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan *styrofoam* terhadap terhadap massa jenis beton?
2. Bagaimanakah pengaruh penambahan *styrofoam* terhadap kuat tekan beton?
3. Bagaimanakah komposisi terbaik dari beton menggunakan pasir merah dengan penambahan *styrofoam*?

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan *styrofoam* terhadap massa jenis beton
2. Mengetahui pengaruh penambahan *styrofoam* terhadap tekanan beton
3. Mengetahui komposisi terbaik dari beton yang menggunakan pasir merah dengan penambahan *styrofoam*.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Memberikan alternatif komposisi terbaik beton dengan bahan tambah *styrofoam* dalam pembuatan beton ringan dengan menggunakan pasir merah
2. Memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu bahan dan struktur serta mengetahui pengaruh penambahan *styrofoam* pada pembuatan beton ringan menggunakan pasir merah Labuhan Batu Selatan
3. Untuk pemberdayaan limbah *styrofoam* secara lebih optimal