

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah Negara yang kaya akan sumber daya alam. Di berbagai pulau di Indonesia banyak terdapat sumber daya alam yang belum dimanfaatkan dan dieksplorasi dengan optimal. Salah satunya adalah mineral alam bukan logam. Mineral alam bukan logam antara lain adalah betonit, kalsit, zeolit, pasir silica dan sebagainya. Dan salah satu yang belum tereksplorasi dan dimanfaatkan dengan optimal adalah zeolit alam.

Zeolit alam adalah potensi bahan galian yang memiliki kadar silika cukup tinggi yang banyak terdapat di beberapa daerah di Indonesia. Di daerah Malang Selatan, Kecamatan Sumbermanjing Wetan terdapat jutaan ton zeolit alam dengan kandungan SiO_2 53,23% . (Setiadi dan Astrid Pertiwi, 2007)

Zeolit alam sendiri memiliki beberapa kemiripan unsur kimia dengan fly ash (abu terbang), seperti Silika (SiO_2), Alumunium (Al_2O_3), Fero Oksida (Fe_2O_3) dan Kalsium Oksida (CaO) dan juga mengandung unsur tambahan lain yaitu Magnesium Oksida (MgO), Titanium Oksida (TiO_2), Alkalin (Na_2O dan K_2O), Pospor Oksida (P_2O_5), oleh karena itu mineral ini dapat menjadi sumber alkali seperti halnya bahan dasar semen (Sjafei Amri, 2005).

Penelitian yang menggunakan bahan material *fly ash* sebagai bahan pengganti semen telah banyak dilakukan, namun pada penelitian sebelumnya, zeolit alam sendiri mampu menggantikan fungsi semen. Subtitusi semen yang dilakukan bisa mencapai prosentase maksimum 10% dari massa semen yang dipakai untuk memperoleh kuat tekan maksimum yang telah direncanakan. (Feng, 1990).

Di bidang konstruksi, zeolit alam tersebut bisa dimanfaatkan dalam teknologi beton. Beton dibentuk dari campuran agregat (halus dan kasar) dengan penambahan pasta semen. Pasta semen mengikat pasir dan bahan-bahan agregat lainnya. Rongga yang terdapat diantara agregat kasar diisi oleh agregat halus. Pada beton dapat ditambahkan bahan aditif dan bahan *admixture*. Penambahan bahan-bahan tersebut pada umumnya bertujuan untuk menambah kekuatan beton dan mencapai karakteristik yang direncanakan.

Dalam bidang konstruksi, proses pembuatan beton merupakan aspek yang sangat penting. Campuran beton merupakan objek yang sering dijadikan penelitian untuk

mendapatkan metode konstruksi yang efisien. Salah satu syarat beton dikatakan baik adalah beton yang mempunyai kuat tekan tinggi tetapi juga mudah dikerjakan (*workable*). Akan tetapi pada dunia konstruksi, bukan hanya kuat tekan dan *workability* yang ditinjau. Melainkan juga kuat lentur pada balok. Balok adalah komponen yang lemah bila dibandingkan dengan kolom. Oleh karena itu kuat lentur balok menjadi sangat penting untuk diperhitungkan.

Lentur pada balok merupakan akibat dan adanya regangan yang timbul karena adanya beban luar. Apabila bebannya bertambah, maka pada balok terjadi deformasi dan regangan tambahan yang mengakibatkan timbulnya (atau bertambahnya) retak lentur di sepanjang bentang balok. Bila bebannya semakin bertambah, pada akhirnya dapat terjadi keruntuhan elemen struktur, yaitu pada saat beban luarnya mencapai kapasitas elemen. Taraf pembebanan demikian disebut keadaan limit dan keruntuhan pada lentur. Dari keadaan limit tersebut dapat diperoleh nilai kuat lentur balok dan besarnya lendutan yang dapat diatahan oleh balok yang digunakan sebagai parameter kekuatan dari balok itu sendiri. Karena itulah perencana harus mendesain penampang elemen balok sedemikian rupa sehingga tidak terjadi retak yang berlebihan pada saat beban kerja, dan masih mempunyai keamanan yang cukup dan kekuatan cadangan untuk menahan beban tanpa mengalami keruntuhan.

Pada pembuatan beton konvensional, pemadatan adalah hal penting yang harus dilakukan. Selain itu juga meminimalisir terdapatnya udara yang terjebak dalam beton segar sehingga tidak terjadi rongga-rongga udara yang dapat mengurangi kekuatan beton yang direncanakan. Proses pemadatan yang dilakukan pun tidak menjamin didapatkannya kepadatan yang diinginkan, bila hal tersebut terjadi maka dapat berakibat pada penurunan kuat tekan beton dan kekedapan air pada beton sehingga dapat menimbulkan korosi/karat pada besi tulangan. Selain itu pada beberapa kondisi tertentu, dapat terjadi kesulitan pelaksanaan pemadatan dikarenakan lokasi yang sulit dijangkau dan penulangan yang rapat, maka dikembangkan suatu inovasi untuk mengatasi kondisi tersebut yaitu *Self Compacting Concrete (SCC)*.

Self Compacting Concrete (SCC) adalah suatu pembuatan beton segar plastis dan mudah mengalir karena beratnya sendiri mengisi keseluruhan cetakan yang dikarenakan beton tersebut memiliki sifat-sifat untuk memadat sendiri, tanpa adanya bantuan alat penggetar untuk pemadatan. Sehingga dapat digunakan pada pengecoran beton dengan penulangan yang sangat rapat. SCC pertama kali dikembangkan di Jepang pada tahun

1980 dengan tujuan untuk mendapatkan beton yang memiliki durabilitas tinggi. Semenjak itu dilakukan berbagai penelitian untuk mendapatkan campuran yang tepat.

Self Compacting Concrete mensyaratkan kemampuan mengalir yang cukup tinggi dengan nilai slump flow minimal 55 – 65 cm. Komposisi agregat kasar pada beton konvensional 70 – 75 % dari total volume beton. Sedangkan pada beton SCC agregat kasar dibatasi jumlahnya sekitar kurang lebih 50% dari total volume beton agar bisa mengalir dan memadat sendiri tanpa alat pemadat. (Hajime Okamura, 2003) Di Indonesia metode SCC ini kurang dikembangkan, karena untuk *mix design* beton dengan SCC membutuhkan semen yang lebih banyak dari pada *mix design* beton normal. Berdasarkan uraian diatas, perlu adanya penelitian mengenai pemanfaatan zeolit alam dengan berbagai variasi untuk balok *Self Compacting Concrete* yang ditinjau dari perilaku kuat lentur yang dihasilkan balok beton tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan zeolit alam terhadap perilaku kuat lentur balok *Self Compacting Concrete* zeolit alam?
2. Bagaimana perbandingan kuat lentur balok *Self Compacting Concrete* zeolit alam dengan beton normal?
3. Bagaimana perbandingan lendutan balok *Self Compacting Concrete* zeolit alam dengan beton normal?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini diperlukan adanya beberapa pembatasan masalah agar penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan awal penelitian, maka yang menjadi pembatasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Tidak dilakukan analisis kimia.
2. Pengaruh temperature dan lingkungan pada saat pencampuran dan saat beton dalam keadaan segar diabaikan.
3. Semen yang digunakan adalah *Pozzolan Portland Cement* (PPC) tipe II produksi Semen Gresik
4. *Chemical admixture* yang digunakan adalah *Additon Superflow* produksi PT. Additon Karya Sembada dengan kadar 1,5%

5. Variasi yang dilakukan untuk penelitian ini terdiri dari :
 - Variasi perbandingan zeolit alam yang diberikan : 10%, 20%, dan 30%.
 - Variasi benda uji adalah beton SCC zeolit alam dan beton normal.
6. Balok yang akan diuji berdimensi (80 x 120 x 1350) mm berjumlah 3 benda uji
7. Tulangan yang digunakan adalah besi polos dengan diameter 8 mm (Ø8)
8. Zeolit alam yang digunakan adalah zeolit yang lolos saringan 0,075 mm dari daerah Malang Selatan, Kecamatan Sumbermanjing Wetan.
9. Agregat kasar yang digunakan berukuran $\pm 10 - 20$ mm.
10. Pengujian laboratorium yang akan dilakukan adalah :
 - Uji Kuat Lentur pada beton keras umur 28 hari
 - Uji Lendutan pada beton keras umur 28 hari
11. Beton yang digunakan pada Balok *Self Compacting Concrete* adalah beton yang telah lolos dari uji karakteristik *Self Compacting Concrete*

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan zeolit alam terhadap perilaku kuat lentur balok *Self Compacting Concrete* zeolit alam?
2. Untuk mengetahui perbandingan kuat lentur balok *Self Compacting Concrete* zeolit alam dengan beton.
3. Untuk mengetahui perbandingan lendutan balok *Self Compacting Concrete* zeolit alam dengan beton normal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan alternatif penggunaan zeolit alam sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton SCC. Selain itu juga memberikan alternatif penggunaan *Self Compacting Concrete* (SCC) dalam pembangunan konstruksi sehingga dapat mempermudah pengerjaan beton dibeberapa kondisi di tempat yang sulit dimana tidak dapat dilakukannya pemadatan. Diharapkan juga dengan penelitian ini dapat dimanfaatkannya potensi bahan galian lokal yang ada.