

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan zaman, kebutuhan manusia terhadap infrastruktur terus meningkat. Salah satunya adalah kebutuhan akan bangunan-bangunan konstruksi. Hal ini membuat para investor bekerja sama dengan pelaku konstruksi dalam berusaha untuk menjawab tantangan tersebut.

Meningkatnya kebutuhan beton menimbulkan banyaknya inovasi tentang pemanfaatan material pengganti atau pun bahan tambah pada beton (terkadang bahan tambah yang sangat bervariasi mulai dari bahan kimia tambahan, serat, sampai bahan bangunan non-kimia). Bahan tambah ialah bahan selain unsur pokok beton (air, semen dan agregat) yang ditambahkan pada adukan beton, sebelum, segera atau selama pengadukan beton. Tujuannya adalah mengubah satu atau lebih sifat-sifat beton sewaktu masih dalam keadaan segar atau setelah mengeras, misalnya mempercepat pengerasan, menambah encer adukan, menambah kuat tekan, menambah daktilitas, mengurangi sifat getas, mengurangi retak-retak pengerasan dan lain sebagainya (Tjokrodimuljo,1996). Bahan mineral pembantu atau bahan tambah ditambahkan ke dalam campuran beton dengan berbagai tujuan, antara lain untuk mengurangi temperature akibat reaksi hidrasi, mengurangi bleeding atau menambah kelecakan (*workability*) pada beton.

Beton merupakan konstruksi yang sudah tidak asing lagi dalam bidang Teknik Sipil. Hampir setiap bangunan sipil baik itu gedung, jembatan, maupun bangunan air, menggunakan beton sebagai struktur utama maupun strukturpelengkap. Beton pada umumnya terbentuk dengan cara mencampurkan semen portland, air, dan agregat pada perbandingan tertentu. Campuran tersebut

bila mana dituang dalam cetakan kemudian dibiarkan maka akan mengeras seperti batu. Semen dalam campuran beton berfungsi sebagai bahan pengikat antar agregat, sedangkan untuk dapat bereaksi semen membutuhkan air yang sekaligus untuk membasahi agregat agar mudah dalam pengerjaan.

Beton dengan mutu tinggi dan ramah lingkungan dibutuhkan untuk mendirikan bangunan – bangunan gedung, sehingga perkembangan teknologi beton dituntut untuk memenuhi berbagai masalah – masalah tentang keterbatasan sifat – sifat beton. Salah satu sifatnya yaitu hidrasi semen. Hidrasi Semen adalah suatu reaksi kimia antara semen dengan air yang mengeluarkan panas. Adanya pelepasan panas ini membantu mempercepat pengerasan. Tetapi setelah pengerasan terjadi, bagian yang telah mengeras mempunyai sifat lambat menyalurkan panas sehingga dimungkinkan terjadinya retak pada beton. Salah satu bahan alternatif untuk mengurangi keretakan beton adalah dengan penambahan zeolite.

Di negara Eropa, Amerika Serikat, dan Jepang, zeolit telah digunakan secara luas di sektor pertanian, peternakan, perikanan, industri manufaktur, dan konstruksi. Di Indonesia sendiri, zeolit baru sekitar 10 tahun dikenal untuk diusahakan dan dimanfaatkan. Untuk itu, penelitian dan pengembangan terhadap mineral zeolit untuk berbagai keperluan masih berlanjut. Beberapa daerah di dan berpotensi untuk dikembangkan, daerah tersebut antara lain : Jawa Barat, Lampung, Sumatera Utara, Sulawesi Selatan, dan Nusa Tenggara Timur.

Zeolit alam merupakan mineral hasil dari abu vulkanik gunung berapi yang mengendap dan membeku selama puluhan hingga ratusan juta tahun yang lalu, serta mengalami sedimentasi akibat pengaruh panas dan dingin. Secara geologi, mula jadi zeolit ditemukan dalam batuan tuf yang terbentuk dari hasil sedimentasi debu vulkanik yang telah mengalami proses alterasi (Kusdarto, 2008).

Anggapan lain menyatakan proses terjadinya zeolit berawal dari debu-debu gunung berapi yang beterbangan kemudian mengendap di dasar danau dan dasar lautan. Debu-debu vulkanik tersebut selanjutnya mengalami berbagai macam perubahan oleh air danau atau air laut sehingga terbentuk sedimen-sedimen yang mengandung zeolit di dasar danau atau laut tersebut (Setyawan, 2002).



Gambar 1.1 Pertambangan Mineral Zeolit di Sukabumi

Penggunaan zeolit pada penelitian ini merupakan hasil limbah dari pembuatan keramik hijau yang di produksi di daerah Sukabumi. Bongkahan zeolit tersebut yang sudah tidak terpakai maka akan dimasukan ke dalam mesin penghancur yang bernama *jaw crusher*. Dari hasil uji laboratorium serbuk zeolite ini mengandung unsur utama ($\text{NaO} = 4,87\%$), ($\text{CaO} = 3,81\%$), ($\text{Al}_2\text{O}_3 = 10,09\%$) dan ($\text{SiO}_2 = 62\%$) (Sumber: Laboratorium Fire Universitas Negeri Jakarta)

Mineral zeolit banyak mengandung silika yang berfungsi sebagai pozzoland yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan beton. pozzolan adalah bahan yang mempunyai silika atau silika alumina yang memiliki sedikit atau tidak ada sifat semen tetapi apabila dalam bentuk butiran yang halus dan dengan kehadiran kelembaban, bahan ini dapat bereaksi secara kimia dengan Ca(OH)_2 pada suhu biasa untuk membentuk senyawa bersifat semen (ASTM C 618-94a,1993). Penambahan zeolite sebagai bahan tambah pada campuran beton diharapkan akan memberikan reaksi pozzolanik sehingga akan meningkatkan kuat tekan beton serta

mengurangi pemuaihan beton akibat reaksi kimia antara semen dan air (Febrianto, 2011).

Karena zeolit alam bersifat absorben, yaitu mudah menyerap air dan diikat oleh zeolit. Sehingga air yang ada pada campuran tidak cepat menguap dan menghambat proses dehidrasi yang terjadi pada semen. Dengan demikian dapat mengurangi retak-retak beton akibat reaksi tersebut.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Iswanto (2011) tentang **“Tinjauan Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton dengan Zeolit Sebagai Bahan Tambah Dibanding Zeolit Sebagai Pengganti Semen Pada Campuran Beton”**. Persentase penambahan zeolite yang digunakan sebesar 0% ; 5% ; 10% ; 15% ; 20% ; 25% dari berat semen. Kuat tekan optimum yang terjadi pada beton dengan zeolit sebagai bahan tambah di variasi persentase 15% sebesar 30,93 MPa.

Selain itu, penelitian yang dilakukan Zacoeb (2013) tentang **“Karakteristik Beton Memadat Mandiri Dengan Zeolit Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen”**. Persentase penambahan zeolite yang digunakan sebesar 0% ; 5% ; 10% ; 15% dari berat semen. Kuat tekan optimum terjadi pada variasi 10% sebesar 28,06 MPa.

Kemudian penelitian yang dilakukan Arifianto (2016) dengan judul **“Pemanfaatan Zeolit Alam Sebagai Bahan Baku Beton Tembus Air : Pengaruh Semen dan Fas Terhadap Kualitas Beton”**. Variasi rasio perbandingan semen dan zeolit sebagai agregat kasar sebesar 1:4, 1:5, dan 1:6. Kuat tekan optimum terjadi pada beton dengan perbandingan agregat semen zeolit 1:4 dan FAS 0,4 sebesar 5,48 MPa.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan Lianasari (2012) dengan judul **“Penggunaan Material Lokal Zeolit Sebagai Filler Untuk Produksi Beton Memadat Mandiri (*Self Compacting Concrete*)”**. Persentase penambahan zeolit

yang digunakan sebesar 0%; 10%; dan 20% dari berat semen. Kuat tekan optimum terjadi pada penggunaan zeolit 10% dan visocrete 1% pada umur 28 hari sebesar 45,35 MPa dan pada umur 90 hari sebesar 53,01 MPa

Selanjutnya menurut SNI 15-0302-2004 kadar pozzolan dalam pencampuran atau penggabungan bubuk pozzolan terhadap semen portland yaitu 6% sampai dengan 40% massa semen portland pozzolan

Atas dasar pemikiran tersebut, dilakukan penelitian skripsi yang berjudul **“uji kuat tekan beton dengan menggunakan zeolite sebagai bahan tambah campuran beton”**, yang diharapkan mampu menghasilkan beton berkualitas baik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, akan timbul pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana upaya pemanfaatan batuan alam zeolite sebagai bahan tambah beton dalam bidang konstruksi ?
2. Apakah sifat dari zeolite dapat mengurangi keterbatasan sifat-sifat beton ?
3. Apakah penambahan zeolite dapat meningkatkan kuat tekan beton ?
4. Berapakah besar perbedaan nilai kuat tekan antara beton dengan bahan tambah zeolite dengan beton kontrol ?

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka batasan penelitian ini sebagai berikut :

1. Variasi takaran zeolite sebagai bahan tambah yaitu sebesar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat semen.
2. Benda uji yang digunakan adalah bentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.
3. Bahan tambah serbuk zeolite berasal dari Sukabumi

4. Serbuk zeolit lolos ayakan no. 200
5. Pengujian beton dilakukan pada saat beton umur 28 hari.
6. Pembuatan Mix Design berdasarkan SNI 03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (f_c' : 30 MPa).
7. Pembuatan dan perawatan beton berdasarkan SNI 2493-2011 tentang Tata Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium.
8. Prosedur pengujian kuat tekan beton berdasarkan SNI 03-1974-2011 tentang Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.
9. Semen yang digunakan adalah semen tipe 1.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah serta pembatasan masalah di atas, dapat diketahui perumusan masalah, yaitu: “Apakah dengan pemanfaatan zeolit sebagai bahan tambah semen dapat meningkatkan kuat tekan beton ?”

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan zeolite sebagai bahan tambah pada campuran beton terhadap kuat tekan, serta mencari komposisi optimum penggunaan zeolite pada campuran beton normal.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya teknologi beton.
2. Memanfaatkan sumber kekayaan alam yang dimiliki oleh Indonesia
3. Dapat memberikan solusi perbaikan mutu beton sehingga mampu memenuhi kebutuhan terhadap beton untuk menjadi lebih baik.

4. Menambah alternatif bahan penyusun beton dengan tidak mengurangi kekuatan beton itu sendiri.

