

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Umum**

Dengan semakin banyaknya pemakaian bahan alternatif untuk beton, maka penelitian yang bertujuan untuk membuka wawasan tentang hal tersebut sangat dibutuhkan, terutama penggunaan bahan-bahan dari alam yang penggunaannya tidak terlalu diperhatikan di kalangan masyarakat. Kekayaan alam yang mengandung banyak silika dapat berguna sebagai bahan pengganti atau bahan tambah semen dalam agregat. Dengan begitu dapat berhipotesis bahan dari alam tersebut dapat menjadi bahan konstruksi. Alasan ini bisa diterima jika bahan tersebut dapat menambah kekuatan beton dan harga serta ketersediaannya terjangkau.

#### **3.2 Beton Ringan**

Menurut SNI 03-3449-2002, beton ringan struktural adalah beton yang memakai agregat ringan atau campuran agregat kasar ringan dan pasir alam sebagai pengganti agregat halus ringan dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum beton 1850 kg/m<sup>3</sup> dan harus memenuhi ketentuan kuat tekan dan kuat tarik belah beton ringan untuk tujuan struktural. Kekuatan tarik dari beton ringan yang kering udara berkisar antara 70 % sampai 90 % dari kuat tarik beton normal dengan kekuatan tekan yang sama, sedang apabila kedua jenis beton tersebut secara terus menerus diberikan kelembaban maka kekuatan tariknya mempunyai nilai besar yang hampir sama.

### 3.3 Kuat tekan

Kuat tekan beton adalah kemampuan beton keras untuk menahan gaya tekan dalam setiap satu satuan luas permukaan beton. Secara teoritis, kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh kekuatan komponen-komponennya yaitu; a) pasta semen, b) volume rongga, c) agregat, dan d) interface (hubungan antar muka) antara pasta semen dengan agregat. Dalam pelaksanaannya di lapangan, faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan beton adalah:

- Nilai faktor air semen. Untuk memperoleh beton yang mudah dikerjakan, diperlukan faktor air semen minimal 0,35. Jika terlalu banyak air yang digunakan, maka akan berakibat kualitas beton menjadi buruk. Jika nilai faktor air semen lebih dari 0,60, maka akan berakibat kualitas beton yang dihasilkan menjadi kurang baik.
- Rasio agregat-semen. Pasta semen berfungsi sebagai perekat butir-butir agregat, sehingga semakin besar rasio agregat-semen semakin buruk kualitas beton yang dihasilkan, karena kuantitas pasta semen yang menyelimuti agregat menjadi berkurang.
- Derajat kepadatan. Semakin baik cara pemadatan beton segar, semakin baik pula kualitas yang dihasilkan. Pemadatan di lapangan biasa dilakukan dengan potongan besi tulangan  $\varnothing 16$  yang ditumpulkan, atau dengan alat bantu vibrator.
- Umur beton. Semakin bertambah umur beton, semakin meningkat pula kuat tekan beton. Pada umumnya, pelaksanaan di lapangan, bekisting dapat

dilepas setelah berumur 14 hari, dan dianggap mencapai kuat tekan 100% pada umur 28 hari.

- Cara perawatan. Beton dirawat di laboratorium dengan cara perendaman, sedangkan di lapangan dilakukan dengan cara perawatan lembab (menutup beton dengan karung basah) selama 7- 14 hari.
- Jenis semen. Semen tipe I cenderung bereaksi lebih cepat daripada PPC. Semen tipe I akan mencapai kekuatan 100% pada umur 28 hari, sedangkan PPC diasumsikan mencapai kekuatan 100% pada umur 90 hari.
- Jumlah semen. Semakin banyak jumlah semen yang digunakan, semakin baik kualitas beton yang dihasilkan, karena pasta semen yang berfungsi sebagai matriks pengikat jumlahnya cukup untuk menyelimuti luasan permukaan agregat yang digunakan.
- Kualitas agregat yang meliputi: a) gradasi, b) teksture permukaan, c) bentuk, d) kekuatan, e) kekakuan, dan f) ukuran maksimum agregat.

Kuat tekan beton dihitung berdasarkan besarnya beban persatuan luas, menurut Persamaan berikut:

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (3-1)$$

Keterangan :

$f'c$  = Kuat tekan beton (MPa)

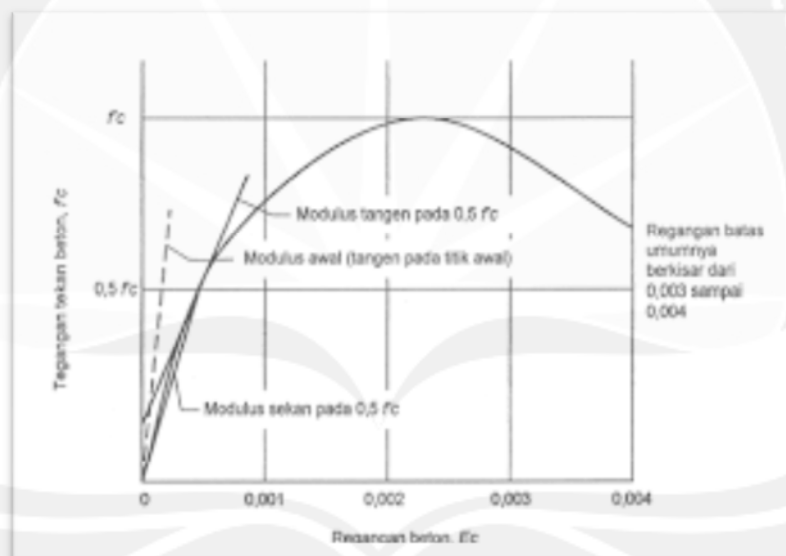
$P$  = Beban tekan (N)

$A$  = Luas penampang benda uji ( $\text{mm}^2$ )

### 3.4 Modulus Elastis

Modulus elastisitas adalah kekuatan untuk menahan gaya-gaya lentur yang terjadi. Modulus elastisitas beton dipengaruhi oleh jenis agregat, kelembaban benda uji beton, faktor air semen, umur beton dan temperaturnya. Secara umum, peningkatan kuat tekan beton seiring dengan peningkatan modulus elastisitasnya.

Beton yang sedang menahan beban akan terbentuk suatu hubungan regangan dan tegangan yang merupakan fungsi dari waktu pembebanan. Beton menunjukkan sifat elastis murni pada waktu menahan beban singkat.



Gambar 3.1. Kurva Tegangan-Regangan untuk Beton dalam Tekan  
(Sumber : Wang,1990)

Kemiringan garis singgung pada segmen pertama garis parabola didefinisikan sebagai Modulus Tangen (Tangen Modulus) dianggap sebagai modulus elastisitas beton  $E_c$ , sedang kemiringan yang melalui titik  $0.5f_c'$  adalah Modulus Sekan (*Secant Modulus*), yang umum diambil sebagai modulus

elastisitas. Sesuai dengan SK SNI T-15-03 digunakan rumus nilai modulus elastisitas sebagai berikut :

$$E_c = 0.043 \times (W_c)^{1.5} \times \sqrt{f'_c} \quad (3-2)$$

Keterangan :

- $E_c$  = Modulus elastisitas beton ( $\text{kg/cm}^2$ )  
 $W_c$  = Berat isi beton kering oven ( $\text{kg/cm}^3$ )  
 $f'_c$  = Kuat tekan beton ( $\text{kg/cm}^2$ )

### 3.5 Kuat Lentur

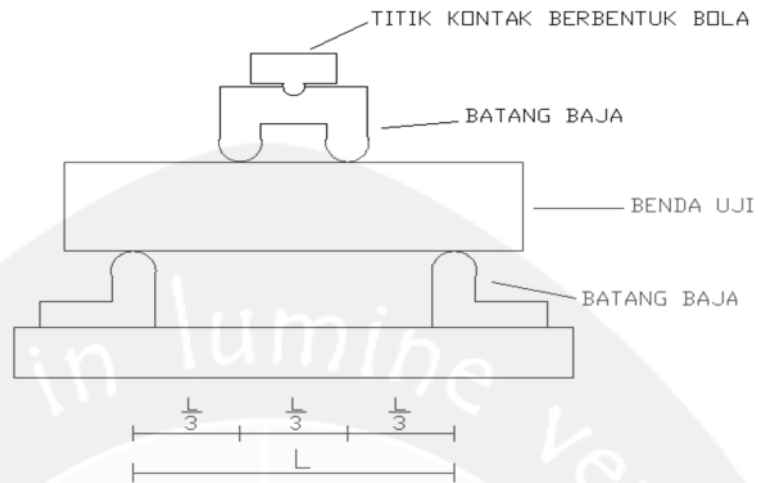
Kuat lentur balok adalah nilai tegangan tarik yang dihasilkan dari momen lentur dibagi dengan momen penahan penampang benda uji. Kuat lentur balok merupakan faktor penting dalam menentukan sifat-sifat mekanis dan karakteristik beton itu sendiri.

Salah satu metode yang sering digunakan untuk menguji kuat lentur balok adalah pengujian lentur balok dengan dua titik pembebanan. Metode pengujian kuat lentur balok dengan dua titik pembebanan diatur dalam SNI 03-4431-2011. Kuat lentur balok sederhana dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\sigma = \frac{Pl}{bd^2} \quad (3-3)$$

Keterangan :

- $\sigma$  = Kuat lentur (MPa)  
 $P$  = beban maksimum (KN)  
 $l$  = panjang bentang antara kedua balok tumpuan (mm)  
 $b$  = lebar balok rata-rata penampang runtuh (mm)  
 $d$  = tinggi balok rata-rata pada penampang runtuh (mm)



Gambar 3.2 Pengujian Kuat Lentur Dua Titik

### 3.6 Bahan Penyusun Beton

Pada pencampuran adukan beton terdapat berbagai agregat penyusun dalam beton tersebut, berikut merupakan bahan penyusun beton:

#### 3.6.1 Semen Portland

Semen Portland adalah suatu bahan pengikat hidrolis (hydraulic binder) yang dihasilkan dengan menggiling klinker yang terdiri dari kalsium silikat hidrolis, yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan yang digiling bersama-sama dengan bahan utamanya.

Komposisi yang sebenarnya dari berbagai senyawa yang ada berbeda-beda dari jenis semen yang satu dengan yang lain, untuk berbagai jenis semen ditambahkan berbagai jenis material mentah lainnya.

Sesuai dengan kebutuhan pemakaian semen yang disebabkan oleh kondisi lokasi maupun kondisi tertentu yang dibutuhkan pada pelaksanaan konstruksi.

Berdasarkan Peraturan Beton 1989 (SKBI.4.53.1989) membagi semen portland menjadi 5 jenis (SK.SNI T-15-1990-03:2) yaitu :

1. Tipe I (*Normal portland cement*), semen portland yang dalam penggunaannya tidak memerlukan persyaratan khusus seperti jenis-jenis lainnya. Digunakan untuk bangunan-bangunan umum yang tidak memerlukan persyaratan khusus.
2. Tipe II (*high – early – strength portland cement*), semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang. Digunakan untuk konstruksi bangunan dan beton yang terus-menerus berhubungan dengan air kotor atau air tanah atau untuk pondasi yang tertahan di dalam tanah yang mengandung air agresif (garam-garam sulfat) dan saluran air buangan atau bangunan yang berhubungan langsung dengan rawa.  
Universitas Sumatera Utara
3. Tipe III (*modified portland cement*), semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan awal yang tinggi dalam fase permulaan setelah pengikatan terjadi. Semen jenis ini digunakan pada daerah yang bertemperatur rendah, terutama pada daerah yang mempunyai musim dingin (*winter season*).
4. Tipe IV (*low heat portland cement*), semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan panas hidrasi yang rendah. Digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan yang besar dan masif, umpamanya untuk pekerjaan bendung, pondasi berukuran besar atau pekerjaan besar lainnya.
5. Tipe V (*Sulfate resisting portland cement*), semen portland yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan yang tinggi terhadap sulfat.

Digunakan untuk bangunan yang berhubungan dengan air laut, air buangan industri, bangunan yang terkena pengaruh gas atau uap kimia yang agresif serta untuk bangunan yang berhubungan dengan air tanah yang mengandung sulfat dalam persentase yang tinggi.

6. *Portland Pozzolan Cement (PPC)*, Semen portland pozzolan adalah campuran dari semen tipe I biasa dengan pozzolan.

Material semen adalah material yang mempunyai sifat-sifat adhesi dan kohesi yang diperlukan untuk mengikat agregat-agregat menjadi suatu massa yang padat yang mempunyai kekuatan yang cukup. Semen merupakan hasil industri dari paduan bahan baku : batu gamping/kapur sebagai bahan utama, yaitu bahan alam yang mengandung senyawa Kalsium Oksida (CaO), dan lempung/tanah liat yaitu bahan alam yang mengandung senyawa: Silika Oksida (SiO<sub>2</sub>), Aluminium Oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Besi Oksida (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dan Magnesium Oksida (MgO) atau bahan pengganti lainnya dengan hasil akhir berupa padatan berbentuk bubuk (bulk), tanpa memandang proses pembuatannya, yang mengeras atau membatu pada pencampuran dengan air.

Fungsi utama dari semen adalah untuk mengikat partikel agregat yang terpisah sehingga menjadi satu kesatuan. Bahan dasar pembentuk semen adalah :

- a. 3CaO.SiO<sub>2</sub> (*tricalcium silikat*) disingkat C3S (58% - 69%)
- b. 2CaO.SiO<sub>2</sub> (*dicalcium silikat*) disingkat C2S (8% - 15%)
- c. 3CaO.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (*tricalcium aluminat*) disingkat C3A (2% - 15%)
- d. 4CaO.Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (*tetracalcium alummoferrit*) disingkat C4AF(6-14%)



Senyawa tersebut menjadi kristal-kristal yang paling mengikat/mengunci ketika menjadi klinker. Komposisi C3S dan C2S adalah 70% - 80% dari berat semen dan merupakan bagian yang paling dominan memberikan sifat semen (Cokrodimuljo, 1992). Semen dan air saling bereaksi, persenyawaan ini dinamakan proses hidrasi, dan hasilnya dinamakan hidrasi semen.

### 3.6.2 Agregat

Agregat ialah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi, yaitu berkisar 60%-70% dari volume beton. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar sehingga karakteristik dan sifat agregat memiliki pengaruh langsung terhadap sifat-sifat beton.

Sifat yang paling penting dari suatu agregat (batu-batuan, kerikil, pasir, dan lain sebagainya) ialah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan, yang dapat mempengaruhi ikatannya dengan pasta semen, porositas dan karakteristik penyerapan air yang mempengaruhi daya tahan terhadap agresi kimia, serta ketahanan terhadap penyusutan.

Dalam pembetonan, agregat dibedakan menjadi dua jenis yaitu agregat halus dan agregat kasar.

#### a. Agregat Halus

Agregat halus (pasir) adalah mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton yang memiliki ukuran butiran kurang dari 5 mm atau lolos saringan no.4 dan tertahan pada saringan no.200. Agregat

halus (pasir) berasal dari hasil disintegrasi alami dari batuan alam atau pasir buatan yang dihasilkan dari alat pemecah batu (stone crusher).

Pasir umumnya terdapat disungai-sungai yang besar. Akan tetapi sebaiknya pasir yang digunakan untuk bahan-bahan bangunan dipilih yang memenuhi syarat.

Spesifikasi dari Agregat halus Agregat halus yang akan digunakan harus memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh ASTM. Jika seluruh spesifikasi yang ada telah terpenuhi maka barulah dapat dikatakan agregat tersebut bermutu baik. Adapun spesifikasi tersebut adalah :

1. Susunan Butiran ( Gradasi ) Analisa saringan akan memperlihatkan jenis dari agregat halus tersebut. Melalui analisa saringan maka akan diperoleh angka Fine Modulus. Melalui Fine Modulus ini dapat digolongkan 3 jenis pasir yaitu :

- Pasir Kasar :  $2.9 < FM < 3.2$
- Pasir Sedang :  $2.6 < FM < 2.9$
- Pasir Halus :  $2.2 < FM < 2.6$

Selain itu ada juga batasan gradasi untuk agregat halus, sesuai dengan ASTM C-33. Batasan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.1 Batas Gradasi Agregat Halus**

Ukuran Saringan ASTM	Persentase berat yang lolos pada tiap saringan
9.5 mm (3/8 in)	100
4.76 mm (No. 4)	95 – 100
2.36 mm ( No.8)	80 – 100
1.19 mm (No.16)	50 – 85
0.595 mm ( No.30 )	25 – 60 0
0.300 mm (No.50)	10 – 30
0.150 mm (No.100)	2 - 10

2. Kadar Lumpur atau bagian yang lebih kecil dari 75 mikron ( ayakan no.200 ), tidak boleh melebihi 5 % ( terhadap berat kering ). Apabila kadar Lumpur melampaui 5 % maka agregat harus dicuci.
3. Kadar Liat tidak boleh melebihi 1 % ( terhadap berat kering )
4. Agregat halus harus bebas dari pengotoran zat organik yang akan merugikan beton, atau kadar organik jika diuji di laboratorium tidak menghasilkan warna yang lebih tua dari standart percobaan Abrams – Harder.
5. Agregat halus yang digunakan untuk pembuatan beton dan akan mengalami basah dan lembab terus menerus atau yang berhubungan dengan tanah basah, tidak boleh mengandung bahan yang bersifat reaktif terhadap alkali dalam semen, yang jumlahnya cukup dapat menimbulkan pemuaihan yang berlebihan di dalam mortar atau beton dengan semen kadar alkalinya tidak lebih dari 0,60% atau dengan penambahan yang bahannya dapat mencegah pemuaihan.
6. Sifat kekal ( keawetan ) diuji dengan larutan garam sulfat :

- Jika dipakai Natrium – Sulfat, bagian yang hancur maksimum 10%.
- Jika dipakai Magnesium – Sulfat, bagian yang hancur maksimum 15%.

b. Agregat Kasar

Yang dimaksud dengan agregat kasar adalah agregat yang berukuran lebih besar dari 5 mm, sifat yang paling penting dari suatu agregat kasar adalah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan yang dapat mempengaruhi ikatannya dengan pasta semen, porositas dan karakteristik penyerapan air yang mempengaruhi daya tahan terhadap proses pembekuan waktu musim dingin dan agresi kimia. Serta ketahanan terhadap penyusutan.

Agregat kasar yang digunakan pada campuran beton harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

1. Susunan butiran (gradasi) Agregat harus mempunyai gradasi yang baik, artinya harus terdiri dari butiran yang beragam besarnya, sehingga dapat mengisi rongga-rongga akibat ukuran yang besar, sehingga akan mengurangi penggunaan semen atau penggunaan semen yang minimal. Agregat kasar harus mempunyai susunan butiran dalam batas-batas seperti yang terlihat pada tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Susunan Besar Butiran Agregat Kasar (ASTM, 1991)**

Ukuran Lubang Ayakan (mm)	Persentase Lolos Kumulatif (%)
38,10	95 - 100
19,10	35 - 70
9,52	10 - 30
4,75	0 - 5

2. Agregat kasar yang digunakan untuk pembuatan beton dan akan mengalami basah dan lembab terus menerus atau yang akan berhubungan dengan tanah basah, tidak boleh mengandung bahan yang reaktif terhadap alkali dalam semen, yang jumlahnya cukup dapat menimbulkan pemuaian yang berlebihan di dalam mortar atau beton.
3. Agregat kasar harus terdiri dari butiran-butiran yang keras dan tidak berpori atau tidak akan pecah atau hancur oleh pengaruh cuaca seperti terik matahari atau hujan.
4. Kadar lumpur atau bagian yang lebih kecil dari 75 mikron (ayakan no.200), tidak boleh melebihi 1% (terhadap berat kering). Apabila kadar lumpur melebihi 1% maka agregat harus dicuci.
5. Kekerasan butiran agregat diperiksa dengan bejana Rudellof dengan beban penguji 20 ton dimana harus dipenuhi syarat berikut:
  - Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5 - 19,1 mm lebih dari 24% berat.
  - Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19,1 - 30 mm lebih dari 22% berat.

6. Kekerasan butiran agregat kasar jika diperiksa dengan mesin Los Angeles dimana tingkat kehilangan berat lebih kecil dari 50%.

### 3.6.3 Air

Air di dalam campuran beton berfungsi untuk menghidrasi semen dan sangat menentukan workability dari pekerjaan semen. Kental atau encernya campuran ditentukan oleh banyaknya air yang terdapat dalam beton yang baru diaduk. Kandungan air dalam beton segar harus sesuai dengan yang ditetapkan dalam mix design dan kondisi lapangan sewaktu pembuatan beton. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan beton menjadi encer sedangkan kadar air yang rendah akan menyebabkan daya rekat campuran beton berkurang.

Nilai banding berat air dan semen untuk suatu adukan beton dinamakan water cement ratio (w.c.r), agar terjadi proses hidrasi yang sempurna dalam adukan beton, pada umumnya dipakai w.c.r 0,40-0,65 tergantung mutu beton yang hendak dicapai, umumnya menggunakan nilai w.c.r yang rendah, sedangkan dalam kemudahan pengerjaan (workability diperlukan nilai w.c.r yang lebih tinggi.

Dalam pemakaian air untuk beton sebaiknya air memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gram/liter.
2. Tidak mengandung garam-garamm yang dapat merusak beton (asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter.
3. Tidak mengandungf klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram/liter.
4. Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter.

Air memiliki beberapa pengaruh terhadap kekuatan beton antara lain :

1. Air merupakan media pencampuran pada pembuatan pasta.
2. Kekuatan dari pasta pengerasan semen ditentukan oleh perbandingan berat antara air dan faktor semen.
3. Kandungan air yang tinggi menghalangi proses pengikatan, dan kandungan air yang rendah reaksi tidak selesai. Kandungan air yang tinggi dapat mengakibatkan
  - Mudah mengerjakannya
  - Kekuatan rendah
  - Beton dapat menjadi berporos

Untuk air perawatan, dapat dipakai juga air yang dipakai untuk pengadukan, tetapi harus yang tidak menimbulkan noda atau endapan yang merusak warna permukaan beton. Besi dan zat organis dalam air umumnya sebagai penyebab utama pengotoran atau perubahan warna, terutama jika perawatan cukup lama.

#### **3.6.4 Batu Apung**

Batu apung adalah salah satu batuan sedimen, yaitu batuan vulkanis yang bobotnya sangat ringan karena sangat berpori. *Pumice* biasanya berwarna terang atau kulit keputih-putihan. Jika batuan ini digunakan sebagai bahan penyusun beton, maka akan diperoleh berat beton yang ringan.

Batu apung merupakan agregat alamiah yang ringan dan umum digunakan. Penggunaan batu apung harus bebas dari debu vulkanik halus dan bahan-bahan

yang bukan vulkanik misalnya lempung. Berat jenis bulk berkisar antara 500 sampai  $900 \text{ kg/m}^3$  dan merupakan bahan kedap terhadap suhu, tetapi daya serap air terlalu besar.

### 3.6.5 Zeolit

Zeolit berasal dari kata “zeinlithos” yang berarti batuan berbuih. Zeolit merupakan kristal alumina silikat dengan rumus empiris  $\text{Mx/n} \cdot (\text{AlO}_2)_x \cdot (\text{SiO}_2)_y \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . Zeolit merupakan suatu kelompok mineral yang dihasilkan dari proses hidrotermal pada batuan beku basa. Mineral ini biasanya dijumpai mengisi celah-celah ataupun rekahan dari batuan tersebut. Mineral-mineral yang terkandung dalam batuan zeolit seperti pada tabel 3.3 berikut.

**Tabel 3.3 Kandungan Mineral Pada Zeolit**

Oksida	Persen (%)
$\text{SiO}_2$	62,75
$\text{Al}_2\text{O}_3$	15,48
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	0,83
$\text{CaO}$	3,42
$\text{MgO}$	0,87
$\text{Na}_2\text{O}$	1,32
$\text{K}_2\text{O}$	1,39
$\text{MO}$	0,05
$\text{TiO}_2$	0,35
$\text{P}_2\text{O}_5$	0,04
$\text{H}_2\text{O}$	0,38
HD	13,12

(Sumber : Laboratorium Kimia, Dirjen Geologi dan Sumberdaya Mineral, Direktorat Vulkanologi Yogyakarta)

Selain itu zeolit juga merupakan endapan dari aktivitas vulkanik yang banyak mengandung unsur silika. Pada saat ini penggunaan mineral zeolit semakin



meningkat, dari penggunaan dalam industri kecil hingga dalam industri berskala besar.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dari penggunaan zeolit, zeolit harus diaktifkan mineralnya terlebih dahulu. Pengaktifan zeolit dimaksudkan sebagai suatu usaha untuk memodifikasi keadaan pada struktur kerangka atau non kerangka zeolit sehingga diperoleh sifat fisika-kimia zeolit yang diinginkan. Pada zeolit alam, pengaktifan memberikan efek pencucian atau penghilangan komponen pengotor ( impurities) dari mineral zeolit. Pengaruh pengaktifan zeolit, yaitu dapat memurnikan zeolit dari komponen pengotor, menghilangkan jenis kation logam tertentu dan molekul air yang terdapat dalam rongga, atau memperbesar volume pori, sehingga memiliki kapasitas yang lebih tinggi . Oleh sebab itu zeolit alam perlu diaktifkan terlebih dahulu sebelum digunakan, untuk mempertinggi daya kerjanya. Salah satu cara pengaktifan zeolit alam dilakukan dengan pemanasan. Proses pemanasan zeolit alam dilakukan pada suhu 200 - 400 °C dalam waktu sekitar 3 jam.

Zeolit dalam campuran beton diharapkan dapat memberikan reaksi pozzolanik sehingga mampu meningkatkan mutu beton. Reaksi ini sering disebut reaksi sekunder yang berlangsung lebih lambat dan berlaku lebih lama, sehingga dapat diasumsikan mutu beton diatas 28 hari masih dapat meningkat. Campuran beton dengan zeolit akan memiliki waktu pengerasan yang lebih lama dibandingkan dengan beton normal.