

## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1. Kuat Tekan Beton

Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi kekuatan struktur dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Mulyono, 2005).

Nilai kuat tekan beton didapat dari pengujian standar dengan benda uji yang lazim digunakan berbentuk silinder. Dimensi benda uji standar adalah tinggi 300 mm, diameter 150 mm seperti pada gambar 3.1. Kuat tekan masing-masing benda uji ditentukan oleh tegangan tekan tertinggi ( $f_c'$ ) yang dicapai benda uji umur 28 hari akibat beban tekan selama percobaan (Dipohusodo, 1996).



**Gambar 3.1 Benda Uji Silinder**

Rumus yang digunakan pada persamaan (3-1) untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton berdasarkan percobaan di laboratorium adalah sebagai berikut ini.

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

Keterangan:

$f_c'$  = kuat tekan (MPa)

P = beban tekan (N)

A = luas penampang benda uji (mm<sup>2</sup>)

Beton akan mempunyai kuat tekan yang tinggi jika tersusun dari bahan lokal yang berkualitas baik. Bahan penyusun beton yang perlu mendapat perhatian adalah agregat, karena agregat mencapai 70-75% volume beton (Dipohusodo, 1996). Oleh karena kekuatan agregat sangat berpengaruh terhadap kekuatan beton, maka hal-hal yang perlu diperhatikan pada agregat adalah.

- a. Permukaan dan bentuk agregat,
- b. Gradasi agregat, dan
- c. Ukuran maksimum agregat.

### **3.2 Modulus Elastisitas Beton**

Tolok ukur yang umum dari sifat elastisitas suatu bahan adalah modulus elastisitas, yang merupakan perbandingan dari tekanan yang diberikan dengan perubahan bentuk per-satuan panjang, sebagai akibat dari tekanan yang diberikan itu (Murdock dan Brook, 1999). Berbeda dengan baja, maka modulus elastisitas beton adalah berubah-ubah menurut kekuatan. Modulus elastisitas juga tergantung pada umur beton, sifat-sifat dari agregat dan semen, kecepatan pembebanan, jenis dan ukuran dari benda uji (Wang, C. K. dan Salmon, C. G., 1994).

Biasanya modulus sekan pada 25 sampai 50% dari kekuatan tekan  $f'_c$  di ambil sebagai modulus elastisitas. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai modulus elastisitas hasil uji adalah seperti berikut ini.

$$E = \frac{0,35 f'_c}{\epsilon_{0,35}} \quad (3-2)$$

Keterangan:

$E$  = modulus elastisitas beton tekan (MPa)

$\epsilon_{0,35}$  = regangan pada saat tegangan tekan mencapai 0,35 tekan maksimum

$f'_c$  = kuat tekan beton maksimum (MPa)

### 3.3 Kuat Tarik Belah Beton

Nilai kuat tekan dan kuat tarik bahan beton tidak berbanding lurus, setiap usaha perbaikan mutu kekuatan tekan hanya disertai peningkatan kecil nilai kuat tariknya. Suatu perkiraan kasar dapat dipakai, bahwa kuat tarik bahan beton normal hanya berkisar antara 9-15% dari kuat tekannya (Dipohusodo, 1996).

Pada penggunaan sebagai komponen struktural bangunan, umumnya beton diperkuat dengan batang tulangan baja sebagai bahan yang dapat bekerjasama dan mampu membantu kelemahannya terutama pada bagian yang menahan gaya tarik (Dipohusodo, 1996).

Kuat tarik belah benda uji silinder beton adalah nilai kuat tarik tidak langsung dari benda uji beton berbentuk silinder yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut yang diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji tekan (SK SNI 03-2491-2002).

Pengujian kuat tarik belah beton menggunakan benda uji berbentuk silinder beton dengan diameter 150 mm dan panjang 300 mm, diletakkan arah memanjang atau horizontal diatas alat penguji. Kemudian diberi beban tekan secara merata arah tegak lurus dari atas ke seluruh panjang silinder.

Berdasarkan Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton (SK SNI 03-2491-2002), maka untuk mendapatkan nilai kuat tarik masing-masing benda uji menggunakan rumus seperti di bawah ini.

$$f'_t = \frac{2P}{\pi \times D \times L} \times 100 \% \quad (3-3)$$

Keterangan:  $f'_t$  = kuat tarik belah beton pada umur 28 hari (N/mm<sup>2</sup>)  
 P = beban maksimum (N)  
 L = tinggi silinder beton (mm)  
 D = diameter silinder beton (mm)

### 3.4 Penyerapan Air Beton (Water Absorbtion)

Penyerapan air (*water absorbtion*) merupakan salah satu parameter yang sangat penting untuk memprediksi dan mengetahui kekuatan dan kualitas beton yang dihasilkan. Beton yang berkualitas baik memiliki daya serap air yang kecil dimana jumlah pori-pori pada permukaan sedikit dan rapat. Menurut SNI 03-2914-1990, penyerapan air pada beton dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Penyerapan air} = \frac{mj - mk}{mk} \times 100 \% \quad (3-4)$$

Keterangan:

mj: massa sampel jenuh (gram)

mk: massa sampel kering (gram)