

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Material Penyusun Beton Ringan

a) Agregat

Agregat adalah material granular yang digunakan secara bersamaan pada suatu media pengikat untuk membentuk suatu beton semen hidraulik atau adukan. Agregat yang akan digunakan adalah pasir yang lolos saringan 0,85 mm.

b) *Styrofoam*

Styrofoam (gabus putih) begitu banyak digunakan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari karena memiliki banyak keunggulan, bahan penyusun *styrofoam* dihasilkan dari *Styrene* ($C_6H_5CH_2CH_2$) atau ditulis C_8H_8 yang memiliki gugus *phenyl* yang tersusun secara tidak teratur sepanjang garis karbon dari molekul. Penggabungan acak benzena mencegah molekul membentuk garis lurus sebagai hasilnya *polyester* mempunyai bentuk yang tidak tetap dan dalam berbagai bentuk plastik. *Polystyrene* memiliki berat jenis sampai 1050 kg/m^3 , kuat tarik sampai 40 MN/m^2 , modulus lentur sampai 3 GN/m^2 , modulus geser sampai 0.99 GN/m^2 , angka poisson 0,33 (Crawford, 1998).

c) *Semen Portland*

Berdasarkan SNI nomor 15-2049-2004, semen *Portland* adalah semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak (*Clinker*) portland terutama yang terdiri dari kalsium silikat ($CaO.SiO_2$) yang bersifat hidrolisis dan

digiling bersama sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain

Menurut SNI 15-2049-2004 semen *Portland* dibedakan menjadi 5 tipe seperti diuraikan di bawah ini.

1. Jenis I, yaitu semen *Portland* untuk penggunaan umum yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus.
2. Jenis II, yaitu semen *Portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan terhadap sulfat atau kalor hidrasi sedang.
3. Jenis III, yaitu semen *Portland* yang dalam penggunaannya memerlukan kekuatan tinggi pada tahap permulaan setelah pengikatan terjadi.
4. Jenis IV, yaitu semen *Portland* yang dalam penggunaannya memerlukan kalor hidrasi rendah.
5. Jenis V, yaitu semen *Portland* yang dalam penggunaannya memerlukan ketahanan tinggi terhadap sulfat

d) Air

Air berperan vital dalam pembuatan beton ringan karena kegunaannya dapat menyebabkan campuran bersifat plastis. Air yang baik adalah air yang terhindar dari asam dan limbah. Air minum atau PDAM yang terdapat di kota bebas dari bahan kimia yang dapat merusak beton ringan. Namun tidak semua air minum dapat dipakai pada campuran beton ringan

Air yang baik harus dipilih agar tidak mengandung kotoran-kotoran atau bahan kimia agar tidak mempengaruhi kualitas dari beton ringan

e) *Superplasticizer*

Superplasticizer adalah bahan tambah (*admixture*). Bahan tambah , additive dan admixture adalah bahan selain semen agregat dan air yang ditambahkan dalam adukan beton, sebelum atau selama pengadukan beton untuk mengubah sifat beton sesuai dengan keinginan perencanaan (Yonnes dkk 2017). Tujuan dari penambahan tersebut pada pencampuran beton untuk meningkatkan kinerja beton seperti kekuatan, keawetan, kemudahan pekerjaan, dan kinerja kinerja lainnya dalam memenuhi teknologi konstruksi modern. Pada penelitian bermaksud dengan menggunakan *superplasticizer* dapat mengurangi penggunaan air namun tetap mendapatkan *workability* beton yang diinginkan.

3.2 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton dapat di identifikasikan sebagai kualitas dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang di rencanakan, semakin tinggi pula mutu dari beton yang akan dihasilkan. Nilai kuat tekan beton dapat diperoleh dengan tata cara pengujian standar, dengan cara memberikan beban tekan bertingkat pada kecepatan peningkatan beban tertentu atas benda uji silinder beton sampai hancur pada mesin uji standar.

Untuk menghitung kuat tekan beton, digunakan rumus:

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

Keterangan:

- f_c' = kuat tekan beton (MPa)
- P = beban tekan (N)
- A = luas penampang beton (mm²)

3.3 Modulus Elastisitas Beton

Modulus elastisitas adalah tolak ukur sifat elastis dari suatu bahan yang diberi tekanan yang menyebabkan perubahan bentuk persatuan panjang (Lianasari,2013). Semakin tinggi nilai modulus elastisitas suatu bahan akan semakin sedikit perubahan bentuk yang terjadi karena diberi gaya.

Menurut Wang dan Salmon (1986) digunakan rumus nilai modulus elastisitas beton sebagai berikut:

$$E_c = \frac{f}{\varepsilon_p} \quad (3-2)$$

Keterangan:

E_c = modulus elastisitas (MPa)

f = tegangan beton (MPa)

ε_p = regangan beton

3.4 Kuat Tarik Belah Beton

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 (Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton, SNI 03-2491-2002).

Berdasarkan Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton, maka untuk mendapatkan nilai kuat tarik masing-masing benda uji menggunakan rumus seperti dibawah ini.

$$f_{ct} = \frac{2P}{\pi DL} \quad (3-3)$$

Keterangan:

f_{ct} = kuat Tarik belah beton umur 28 hari (N/mm^2)

P = beban maksimum (N)

L = tinggi silinder beton (mm)

D = diameter silinder beton (mm)

3.5 Penyerapan air

Penyerapan air adalah nilai prosentasi berat air yang diserap pori-pori terhadap berat beton

Untuk mengetahui besarnya penyerapan air. Dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$WA = \frac{M_j - M_k}{M_k} \times 100\% \quad (3-4)$$

Keterangan:

WA = *water absorption* (%)

M_j = massa benda di udara (gram)

M_k = massa benda dalam kondisi saturasi/jenuh (gram)