

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

SK SNI T-15-1991-03 (1991), beton (*concrete*) terbuat dari bahan *Portland Cement* (PC/semen), air, agregat/batuan kasar dan halus dalam proporsi perbandingan tertentu dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat.

Beton serat (*fibre reinforced concrete*) menurut **ACI Committee** adalah konstruksi beton dengan bahan susun semen, agregat halus, dan agregat kasar serta sejumlah kecil serat (*fibre*). Beberapa macam bahan serat yang dapat dipakai untuk memperbaiki sifat-sifat beton telah dilaporkan oleh **ACI Committee 544 (1982)**. Bahkan serat tersebut antara lain: baja (*steel*), plastik (*polypropylene*), kaca (*glass*), dan karbon (*carbon*).

**Suhendro (1991)**, memperkenalkan konsep beton fiber dengan menggunakan bahan berupa potongan kawat bendrat (yang biasanya digunakan untuk mengikat baja tulangan) dan berdiameter 1 mm, panjang 60 mm.

**Suhendro (1991)**, mengemukakan bahwa penambahan serat kawat baja pada campuran beton akan memberikan penambahan daktilitas yang terbesar diikuti dengan kawat bendrat dan kawat biasa.

Soroushian, P. & Bayasi, Z. (1987), dari penelitian Sudarmoko, mengemukakan bahwa beton serat mempunyai kelebihan dari beton tanpa serat dalam beberapa sifat strukturalnya antara lain:

1. Keliatan (*ductility*), berhubungan dengan kemampuan bahan untuk menyerap energi
2. Ketahanan terhadap beban kejut (*impact resistance*)
3. Kemampuan menahan tarik dan momen lentur (*tensile and flexural strength*)
4. Ketahanan terhadap kelelahan (*fatigue life*)
5. Ketahanan terhadap pengaruh susutan (*shrinkage*)
6. Ketahanan terhadap aus (*abrasion*)

L. J. Murdock K. M. Brook (1996), mengemukakan bila suhu dari beton meningkat oleh sinar matahari maka akan terjadi penyusutan kering sesudah pemuaiian suhu awal, beton yang dipanasi cenderung untuk menyusut sampai pada tingkatan tertentu.

Carlos Castillo dan A.J. Durani (1990), dari Tugas Akhir Heru N. A. & Riza S Dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa pemanasan pada temperetur 100° C sampai 300° C menyebabkan kuat tekan beton berkurang sekitar 15 sampai 30 persen. Pemanasan antara suhu 300° C sampai 500° C akan menyebabkan kekuatan beton naik sekitar 8 sampai 13 persen. Pemanasan diatas 500° C menyebabkan kekuatan beton akan turun kembali sekitar 30 persen.

Hansen (1976), mengemukakan bahwa perubahan kimia pasta semen pada temperatur tinggi juga disertai perubahan volume. Jika dipanaskan suhu ruang sampai  $100^{\circ}\text{C}$  pasta semen akan mengembang, kemudian terjadi penyusutan sampai temperatur  $500^{\circ}\text{C}$  karena dehidrasi. Pada temperatur tinggi volume mengembang lagi tapi tidak sampai pada volume semula. Diatas temperatur  $700^{\circ}\text{C}$  pasta semen akan rusak dan kekuatan akan hilang sama sekali, juga mengakibatkan ikatan pasta semen dengan agregat hilang. Kerusakan pasta semen akibat proses kimia pada temperatur tinggi ini disebabkan perubahan volume pasta semen selama pemansan.

Wei Ming Lin, T.D. Lin, & L.J. Powers Couche (1996), dari Tugas Akhir Heru N. A. & Riza S., mengemukakan pemanasan pada beton diatas suhu  $500^{\circ}\text{C}$  akan menimbulkan retak pada pasta semen dan agregat yang akan mengurangi kekuatan beton.

G. Spadea and F. Bencardino (1997), dari Tugas Akhir Heru N. A. & Riza S., mengemukakan penambahan serat pada adukan beton dengan volume fiber ( $V_f$ ) = 1% - 2 % dari volume adukan akan meningkatkan kuat lentur sebesar 20% - 25 %.

Sudarmoko (1992), spesifikasi serat yang sering digunakan terangkum dalam tabel 2.1.1

Tabel 2.1. Spesifikasi serat yang sering digunakan

Serat	Berat Jenis (Ksi)	Kuat Tarik (Ksi)	Modulus Young $10^3$ (Ksi)	Volume Fraksi (%)	Diameter Serat (in)	Panjang (in)
Baja	7,86	100 – 300	30	0,75 – 9	0.0005 – 0.04	0,5 – 1,5
Kaca	2,7	> 180	11	2 – 8	0.004 – 0,03	0,5 – 1,5
Plastik	0,91	> 100	0,14 – 1,2	1 – 3	> 0,1	0,5 – 1,5
Karbon	1,6	> 100	> 7,2	1 - 5	0,0004 – 0,0008	0,02 – 0,5

Suhendro (1997), pengujian *split cylinder* pada umur 28 hari memberikan hasil sebagai berikut:

1. beton biasa mempunyai kuat tarik sebesar  $27 \text{ kg/cm}^2$
2. beton fiber (dengan  $V_f = 0,7 \%$ ) mempunyai kuat tarik sebesar  $41 \text{ kg/cm}^2$ ,

berarti ada peningkatan sebesar 52%. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa penambahan fiber lokal kedalam adukan beton juga akan meningkatkan kuat tariknya.