

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Faktor yang mempengaruhi kekuatan beton

Hal yang paling mendasar dalam penggunaan beton sebagai bahan bangunan dalam suatu struktur bangunan adalah kekuatan dari beton itu sendiri dalam menahan beban. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan beton dalam menahan beban (*Rusmayanti, 2002*), sebagai berikut :

1. faktor air semen (fas)

Faktor air semen merupakan perbandingan antara berat air terhadap berat semen yang digunakan dalam adukan beton. Semakin besar nilai fas, maka akan semakin rendah nilai kuat desak betonnya.

2. umur beton

Kuat desak yang dihasilkan dari beton akan meningkat sesuai umur dari beton itu sendiri. Semakin tua umur beton, maka akan semakin tinggi kuat desak beton yang dihasilkan. Kenaikan kuat desak beton akan naik seiring dengan bertambahnya umur beton, namun juga dipengaruhi oleh fas dan suhu perawatan. Semakin rendah fasnya maka

kenaikan kuat desak beton akan cepat, dan semakin tinggi suhu perawatan maka kenaikan kuat desak beton akan cepat.

### 3. jenis semen

Jenis semen yang dipakai dalam pembuatan beton bermacam-macam. Jenis semen yang dipakai dalam pembuatan beton sangat mempengaruhi kuat desak beton yang dihasilkan. Adapun jenis semen portland dikelompokkan dalam lima jenis berdasarkan sifat-sifat komposisi dan senyawa kimianya, yaitu :

1. jenis I, merupakan semen portland standard yang digunakan untuk semua bangunan beton tanpa persyaratan tertentu,
2. jenis II, merupakan semen portland yang dipakai untuk bangunan yang menuntut pembuatan beton secara massal, seperti dam. Semen ini diperoleh dengan cara menambah prosentase  $C_2S$  dan mengurangi prosentase  $C_3S$  dari semen portland jenis I,
3. jenis III, merupakan semen portland yang cepat mengeras dan memiliki kekuatan awal tinggi karena butirannya lebih halus dan mengandung prosentase  $C_3S$  yang lebih banyak. Semen ini dipakai bilamana kekuatan harus dicapai dalam waktu yang singkat, seperti pembuatan jalan raya,
4. jenis IV, merupakan semen portland yang memiliki panas hidrasi rendah, prosentase  $C_2S$  lebih banyak dari semen portland

jenis I dan umumnya digunakan pada turap penahan tanah gravitasi dan bendungan besar, dan

5. jenis V, merupakan semen yang tahan terhadap serangan sulfat dan umumnya digunakan untuk pembuatan beton pada daerah laut atau pantai.

#### 4. sifat agregat

Pengaruh kekuatan agregat terhadap kuat desak beton tidak tinggi, karena kekuatan agregat lebih tinggi daripada pastanya. Hal yang mempengaruhi kekuatan beton ialah kekasaran permukaan dan ukuran maksimum agregat. Semakin kasar permukaan agregat maka gesekan antara agregat dengan pasta akan tinggi, sehingga kuat desak yang dihasilkan akan tinggi. Demikian juga untuk butiran maksimum yang besar akan menghasilkan kuat desak yang besar, karena jumlah mortar yang terdapat dalam campuran beton akan banyak. Semakin banyak mortar maka gesekan antar agregat akan besar.

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Dari penelitian yang dilakukan oleh Aji dan Bachtiar pada tahun 2002 mengenai batu putih yang berasal dari gunung kidul didapatkan kuat desak beton yang menggunakan agregat kasarnya batu putih lebih rendah dibandingkan beton yang menggunakan agregat kasarnya kerikil dari Sungai Krasak. Selisih kuat desak yang dihasilkan dari beton yang menggunakan

agregat kasarnya batu putih terhadap beton yang menggunakan agregat kasarnya kerikil ialah sebesar 4,3 %. Kuat tarik belah yang dihasilkan dari beton yang menggunakan agregat kasarnya batu putih lebih tinggi dibandingkan beton yang menggunakan agregat kasarnya kerikil. Perbandingan kuat tarik belah terhadap kuat desak pada beton yang menggunakan agregat kasarnya batu putih sebesar 0,467. Kuat desak yang terjadi pada beton yang menggunakan agregat kasarnya kerikil lebih tinggi dibandingkan beton yang menggunakan agregat kasarnya batu putih dipengaruhi oleh permukaan kerikil yang memiliki pori yang besar dan banyak, sehingga pori ini akan diisi oleh pasta semen dan akan terjadi ikatan yang lebih kuat pada pengecoran. Abrasi yang dihasilkan pada agregat kasar tidak berpengaruh mutlak terhadap kuat desak beton yang dihasilkan. Hal ini terbukti dengan besarnya abrasi yang terjadi pada kerikil, namun kuat desak yang dihasilkan lebih tinggi pada beton yang menggunakan agregat kasarnya kerikil dibandingkan beton yang menggunakan agregat kasarnya batu putih. Abrasi yang dihasilkan pada batu putih sebesar 26,60 %, sedangkan abrasi yang dihasilkan pada kerikil sebesar 53,16 %. Batu putih ini memiliki nilai modulus sebesar 22572,94 Mpa. Nilai modulus ini termasuk nilai modulus yang sangat rendah, sehingga beton yang menggunakan agregat kasarnya batu putih akan mudah mengalami perpanjangan atau perpendekan.

Pada penelitian yang juga dilakukan oleh Sugiarto dan Sandi di tahun 2000 mengenai batu putih yang termasuk batu kapur didapatkan hasil bahwa batu kapur ini dapat digunakan sebagai agregat dalam pembuatan lapisan jalan. Batu kapur ini digunakan dengan cara dicampur dengan batu pecah yang berasal dari Sungai Progo (Clereng). Batu kapur ini memiliki keausan sebesar 27,04 % dan berat jenis sebesar  $2,60 \text{ gr/cm}^3$ . Dari perbandingan campuran antara batu kapur dengan batu pecah sebesar 66,67 % untuk batu kapur dan 33,33 % untuk batu pecah menghasilkan perbandingan yang aman dan ekonomis. Perbandingan campuran di atas memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh Bina Marga 1983 dan Bina Marga 1987. Dari uji indeks tahanan campuran aspal menghasilkan bahwa besar indeks tahanan dari campuran aspal dengan batu kapur dengan perbandingan di atas lebih dari 75 %. Hal ini membuktikan bahwa perbandingan campuran tersebut memiliki tahanan yang cukup memuaskan dari kerusakan oleh pengaruh air, suhu, dan cuaca.

Penelitian yang sejenis juga dilakukan oleh Sutirto dan Irvan pada tahun 1999 mengenai batu hijau yang merupakan batuan sejenis dengan batu kuning yang berasal dari Gunung Kidul. Batu hijau ini memiliki keausan sebesar 47,22 % dan berat jenis sebesar  $1,67 \text{ gr/cm}^3$ . Pada beton yang menggunakan agregat kasarnya batu hijau, perbandingan campuran 1 : 2,82 : 2,50 dan nilai faktor air semen yang digunakan sebesar 0,543 menghasilkan berat volume silinder beton sebesar  $1,96 \text{ gr/cm}^3$ , kuat desak

beton sebesar  $185,89 \text{ kg/cm}^2$  dan kuat tarik belah sebesar  $17,50 \text{ kg/cm}^2$ . Kuat desak beton yang dihasilkan ini melebihi dari kuat desak yang ditetapkan, yaitu sebesar  $170 \text{ kg/cm}^3$ . Nilai modulus elastis beton ditentukan oleh nilai modulus elastis agregat kasarnya. Pada beton yang menggunakan agregat ringan memiliki nilai modulus elastis yang lebih rendah dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat normal. Selisih dari nilai modulus elastis beton yang menggunakan agregat ringan terhadap beton yang menggunakan agregat normal berkisar 20% - 30 %.

