

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Beton

Beton adalah campuran semen Portland atau semen hidraulik lainnya, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat (SK SNI-T-15-1991-03,1991).

Salah satu kebaikan beton adalah termasuk bahan yang berkekuatan tekan tinggi. Bila dibuat dengan cara yang baik, kuat tekannya dapat menyamai batuan alami (Tjokrodimulyo, 1995).

Kekuatan, keawetan dan sifat beton bergantung pada sifat-sifat bahan-bahan dasar penyusunnya, nilai perbandingan bahan-bahannya, cara pengadukan maupun cara pengerjaan selama penguangan adukan beton, cara pemadatan dan cara perawatan selama proses pengerasan (Tjokrodimulyo, 1995).

Kekompakan butiran dan perbandingan berat semen terhadap berat air adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan beton selain semen (Suhud, 1991).

Membuat beton sebenarnya tidaklah sesederhana hanya sekedar mencampurkan bahan-bahan dasarnya untuk membentuk campuran yang plastis sebagaimana yang sering terlihat pada pembuatan bangunan sederhana, tetapi jika ingin membuat beton yang baik, dalam arti memenuhi persyaratan yang lebih

ketat karena tuntutan yang lebih tinggi, maka harus diperhitungkan dengan seksama cara-cara memperoleh adukan beton yang baik dan beton yang dihasilkannya juga baik.

2.2 Bahan Penyusun Beton

2.2.1 Semen portland

Semen portland adalah bubuk halus dengan kandungan kapur, silika dan alumina. Semen portland dibuat dengan cara mencampur dan membakar bahan dasar semen pada suhu 1550°C dan menjadi klinker. Kemudian klinker didinginkan dan dihaluskan. Gips atau kalsium sulfat (CaSO_4) ditambahkan kira-kira 2 sampai 4 persen sebagai bahan pengontrol waktu pengikatan. Sedangkan kalsium klorida ditambahkan untuk pembuatan semen yang cepat mengeras.

Ketika semen dicampur dengan air akan timbul reaksi kimia antara unsur-unsur penyusun semen dengan air. Reaksi-reaksi ini menghasilkan bermacam-macam senyawa kimia yang menyebabkan ikatan dan pengerasan.

Ada empat macam senyawa kimia yang penting yaitu Tricalcium Aluminate (C_3A), Tricalcium Silicat (C_3S), Dicalcium Silicat (C_2S) dan Tetra Calcium Aluminoferrite (C_4AF) seperti yang akan dijelaskan berikut ini.

1. Tricalcium Aluminate (C_3A)

Senyawa ini mengalami hidrasi sangat cepat disertai pelepasan sejumlah besar panas, menyebabkan pengerasan awal, tetapi kurang kontribusinya pada kekuatan batas. Kurang ketahanannya terhadap agresi kimiawi. Paling

menonjol mengalami disintegrasi oleh sulfat air tanah dan tendensinya sangat besar untuk retak oleh perubahan volume,

2. Tricalcium Silicat (C_3S)

Senyawa ini mengeras dalam beberapa jam dengan melepas sejumlah panas. Kuantitas yang terbentuk dalam ikatan menentukan pengaruhnya terhadap kekuatan beton pada awal umurnya, terutama dalam 14 hari pertama,

3. Dicalcium Silicat (C_2S)

Pembentukan senyawa ini berlangsung perlahan dengan pelepasan panas yang lambat. Senyawa ini berpengaruh terhadap proses peningkatan kekuatan yang terjadi dari 14 sampai 28 hari dan seterusnya, dan

4. Tetra Calcium Aluminoferrite (C_4AF)

Senyawa ini tidak tampak pengaruhnya terhadap kekuatan dan sifat – sifat semen keras lainnya.

Reaksi – reaksi tersebut berlangsung pada formasi suatu campuran gel dan kristal dari larutan semen dengan air, di mana timbul adhesi dan daya tarik fisik antara keduanya dan terhadap agregat, secara berangsur–angsur saling ikat dan mengeras. Pengikatan dan pengerasan merupakan reaksi kimia di mana peranan air sangat penting. Pengikatan dan pengerasan tersebut berhenti segera setelah beton kering (Murdock, 1986) .

Dari uraian di atas diketahui bahwa reaksi kimia antara semen dengan air menghasilkan senyawa-senyawa yang disertai pelepasan panas. Kondisi ini mempunyai resiko besar terhadap penyusutan kering beton dan kecenderungan retak pada beton.

2.2.2 Agregat

Agregat adalah salah satu bahan penyusun beton berupa butiran mineral alami dan berfungsi sebagai bahan pengisi dalam adukan beton. Agregat sangat penting karena berpengaruh terhadap kekerasan, kekuatan, keawetan dan kepadatan beton. Sifat yang paling penting dari suatu agregat adalah kekuatan hancur dan ketahanan terhadap benturan, porositas dan karakteristik penyerapan air. Sifat-sifat tersebut dipengaruhi oleh sifat fisik agregat yaitu bentuknya, tekstur permukaannya dan ukurannya. Sifat fisik agregat ini berpengaruh pada workabilitas adukan beton maupun kekuatannya, dalam hal ini berhubungan dengan daya lekat antara agregat dan pastanya.

Pada pembuatan adukan beton, kombinasi gradasi agregat yang digunakan harus diperhatikan untuk mendapatkan beton dengan kekuatan maksimal. Selain itu ukuran maksimum agregat yang akan digunakan juga disesuaikan dengan jenis konstruksi yang akan dibuat.

2.2.3 Air

Air merupakan bahan dasar campuran beton yang penting. Di dalam campuran beton, air mempunyai dua fungsi, yang pertama untuk memungkinkan reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengerasan dan yang kedua sebagai pelicin campuran kerikil, pasir dan semen, agar mudah dikerjakan dan dipadatkan (Murdock dan Brook, 1986).

Kekuatan semen yang telah mengeras tergantung pada jumlah air yang dipakai sewaktu proses hidrasi berlangsung. Jumlah air yang diperlukan untuk

proses hidrasi hanya kira-kira 25 % dari berat semennya, penambahan jumlah air akan mengurangi kekuatan setelah beton mengeras (Tjokrodimulyo, 1995). Tetapi dengan nilai faktor air semen (fas) yang kecil, adukan beton menjadi sulit dikerjakan. Maka diberikan kelebihan jumlah air yang dipakai sebagai pengencer campuran adukan beton.

Dalam pemakaian air untuk beton sebaiknya memenuhi syarat-syarat :

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

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

2.3 Faktor – faktor yang Berpengaruh terhadap Kuat Tekan Beton

Beton yang kuat tekannya lebih tinggi mempunyai sifat yang lebih baik. Untuk mengetahui mutu beton dapat diketahui dengan pengujian kuat tekan di laboratorium. Faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton antara lain :

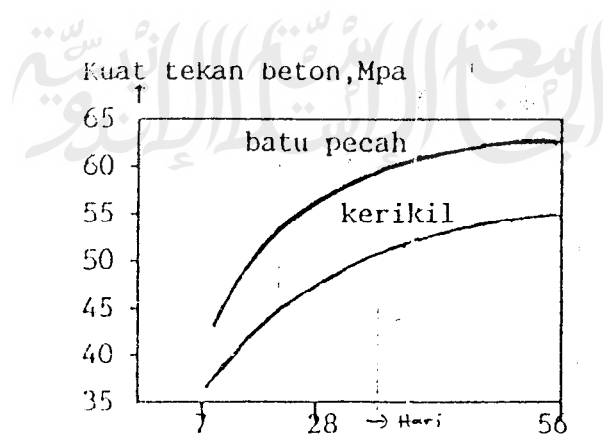
1. sifat agregat,
2. jenis semen,

3. jumlah semen,
4. faktor air semen, dan
5. umur beton.

2.3.1 Sifat agregat

Agregat yang kuat tekannya melebihi kekuatan tekan pastinya diperlukan untuk mendapatkan beton dengan kuat tekan yang tinggi. Sifat agregat yang paling berpengaruh terhadap kekuatan tekan beton adalah kekasaran permukaan dan ukuran maksimumnya.

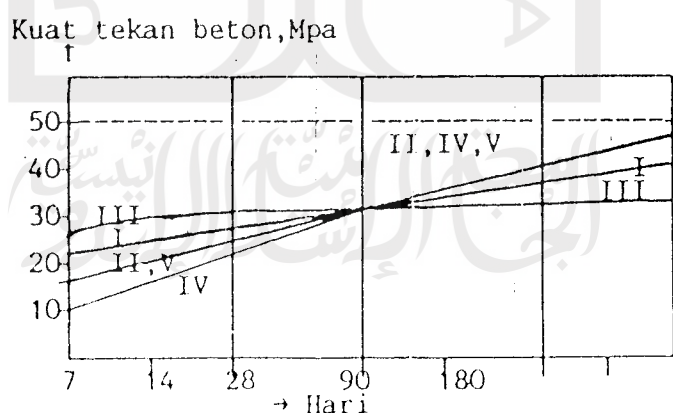
Permukaan yang halus pada kerikil dan kasar pada batu pecah berpengaruh pada lekatan dan besar tegangan saat retak-retak beton terbentuk. Pengaruh itu akan berkurang jika adukan beton didasarkan pada nilai slump yang sama besar, karena agregat yang permukaannya halus memerlukan air yang lebih sedikit. Hubungan jenis agregat terhadap kuat tekan beton dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Pengaruh jenis agregat pada kuat tekan beton
(Tjokrodimulyo, 1995)

2.3.2 Jenis semen

Semen portland mempunyai bermacam-macam tipe yaitu tipe I, tipe II, tipe III, tipe IV, dan tipe V. Semen portland tipe I ini adalah semen yang banyak digunakan untuk pekerjaan konstruksi pada umumnya yang tidak memerlukan persyaratan khusus. Semen portland tipe II yaitu semen yang memiliki ketahanan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang. Semen portland tipe III yaitu semen dengan kekuatan awal yang tinggi setelah pengikatan terjadi. Semen portland tipe IV yaitu semen yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan panas hidrasi rendah. Semen portland tipe V yaitu semen yang dalam penggunaannya menuntut persyaratan sangat tahan terhadap sulfat. Hubungan kuat tekan beton untuk berbagai jenis semen dapat dilihat pada Gambar 2.2.

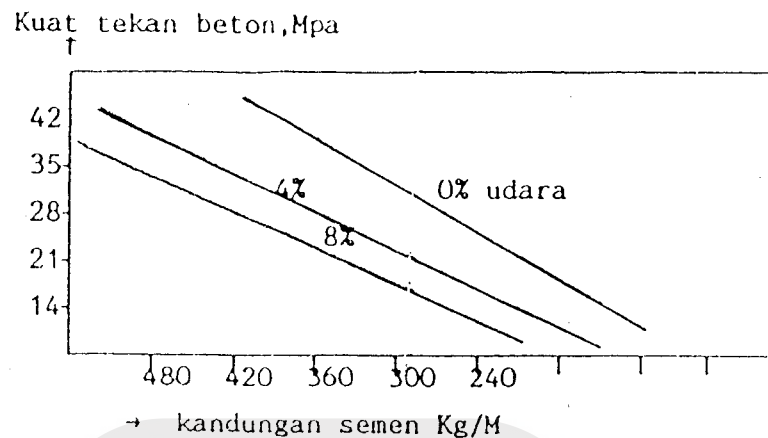


Gambar 2.2. Kuat tekan beton untuk berbagai jenis semen
(Tjokrodimulyo, 1995)

2.3.3 Jumlah semen

Jika faktor air semen sama, beton dengan kandungan semen lebih sedikit akan mempunyai kekuatan tekan yang lebih tinggi karena dengan jumlah semen lebih sedikit berarti penggunaan airpun berkurang. Hal ini artinya kandungan pori lebih sedikit daripada beton dengan kandungan semen banyak. Jika faktor air semen sama dan kandungan semen lebih sedikit akan terjadi adukan yang kental sehingga pengadukannya sulit.

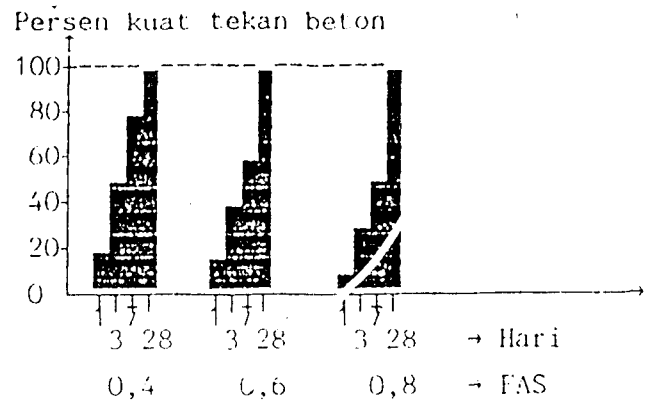
Pada kondisi nilai slump sama, beton akan mempunyai kekuatan lebih tinggi jika kandungan semen lebih banyak. Hal ini terjadi karena nilai slump ditentukan oleh jumlah air dalam adukan, sehingga variasi hanya terjadi pada jumlah semen dan agregat saja. Dengan bertambahnya jumlah semen, maka nilai faktor air semen dapat dikurangi agar terjadi penambahan kekuatan beton. Untuk kondisi seperti ini jumlah semen per meter kubik beton mempengaruhi kekuatan beton. Pengaruh jumlah semen terhadap kuat tekan beton pada nilai slump sama dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. Pengaruh jumlah semen terhadap kuat Tekan beton pada nilai slump sama (Tjokrodimulyo, 1995)

2.3.4 Faktor air semen

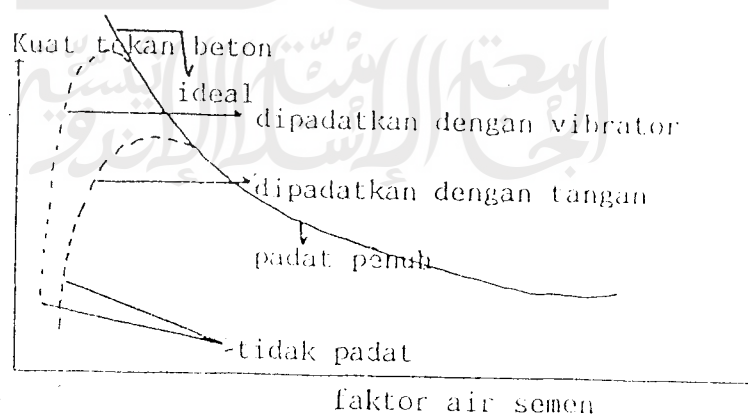
Faktor air semen adalah angka yang menyatakan perbandingan berat air dengan berat semen. Faktor air semen dinyatakan bahwa untuk suatu kombinasi bahan yang diberikan dan sudah memenuhi konsistensi tertentu untuk dikerjakan, kekuatan beton pada umur tertentu tergantung pada perbandingan berat air dan berat semen dalam campuran beton, sebagaimana tampak pada Gambar 2.4. Jika angka perbandingan air terhadap semen sudah tertentu, maka kekuatan beton yang direncanakan pada umur tertentu pada dasarnya dapat diperoleh dengan syarat bahwa campuran tersebut dapat dikerjakan, agregatnya baik, tahan lama dan bebas dari zat-zat yang merugikan.



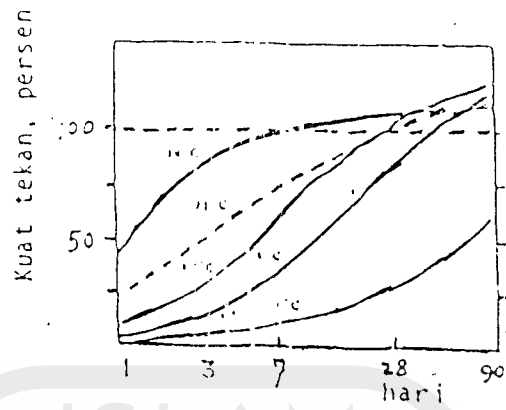
Gambar 2.4. Hubungan faktor air semen dan kuat tekan silinder beton (Tjokrodimulyo, 1995).

2.3.5 Umur beton

Kuat tekan beton akan bertambah sejalan dengan bertambahnya umur beton tersebut. Kecepatan bertambahnya kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, faktor air semen dan suhu perawatan. Semakin tinggi faktor air semen semakin lambat kenaikan kekuatan tekan beton dan semakin tinggi suhu perawatan semakin cepat kenaikan kekuatannya. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.5. dan Gambar 2.6.



Gambar 2.5. Pengaruh faktor air semen terhadap laju kenaikan kuat tekan beton (Tjokrodimulyo, 1995)



Gambar 2.6. Pengaruh suhu pada laju kenaikan kuat tekan beton (Tjohrodimulyo, 1995)

الجامعة الإسلامية
الإندونيسية