

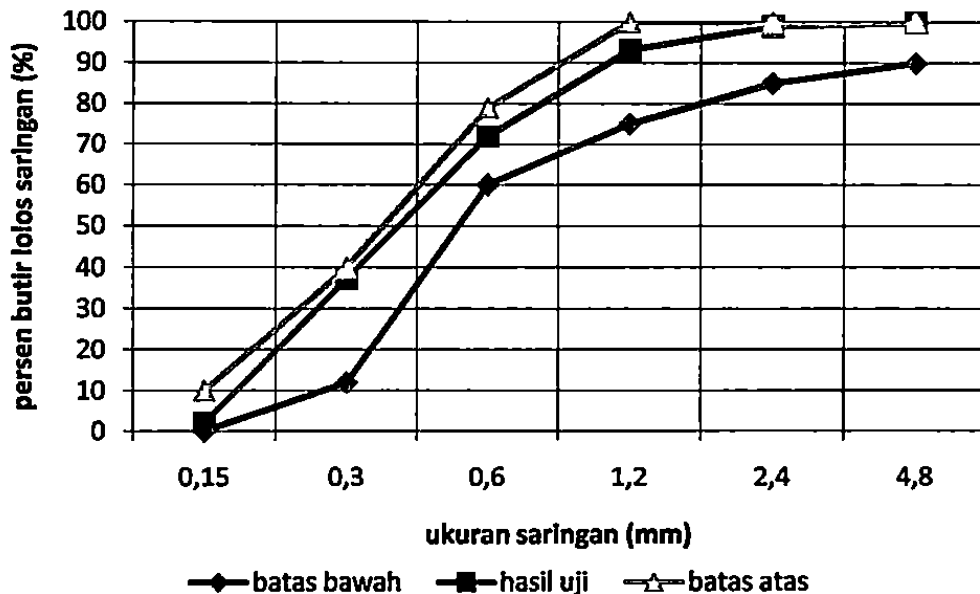
BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)

1. Gradasi agregat halus (pasir)

Dari hasil pemeriksaan gradasi agregat halus, pasir ini termasuk dalam daerah gradasi no 3, yaitu pasir agak halus dengan modulus halus butir sebesar 2,96. *Lampiran 1.*



Gambar 5.1 Hasil pemeriksaan gradasi pasir

2. Kadar air agregat halus (pasir)

Kadar air untuk pasir pada keadaan jenuh kering muka (*Saturated Surface Dry / SSD*) didapat sebesar 0,705%. Didalam penelitian ini pasir yang akan digunakan untuk adukan adalah pasir dalam keadaan SSD, dimana dengan keadaan jenuh kering muka ini pasir tidak menyerap air lagi sewaktu pengadukan. *Lampiran 2.*

3. Berat jenis dan penyerapan air agregat halus (pasir)

Hasil pemeriksaan berat jenis pasir kering muka sebesar 2,370, sehingga pasir tergolong agregat normal. Penyerapan air dari keadaan kering menjadi keadaan jenuh kering muka adalah 0,705%. *Lampiran 3*

4. Berat satuan agregat halus (pasir)

Berat satuan pasir SSD (ditumbuk) yaitu 1,686 gr/cm³. Berat satuan ini berfungsi untuk mengidentifikasi apakah agregat tersebut porous atau mampat. Semakin besar berat satuan maka semakin mampat agregat tersebut. Hal ini akan berpengaruh juga nantinya pada proses pengerjaan beton dalam jumlah besar, dan juga berpengaruh pada kuat tekan beton, dimana apabila agregatnya porous maka bisa terjadi penurunan kuat tekan pada beton. *Lampiran 4.*

5. Kadar lumpur agregat halus (pasir)

Kadar lumpur pasir dalam penelitian ini adalah 0,4%, lebih kecil dari standar yang ditetapkan yaitu 5%. Pada penelitian ini pasir yang digunakan dalam penelitian tidak melalui pencucian terlebih dahulu / dengan kata lain alami dari *quarry*. *Lampiran 4.*

B. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar (Batu Kapur)

1. Ukuran butir agregat kasar (batu kapur).

Batu kapur yang digunakan adalah agregat dengan ukuran butir maksimum 20 mm. Gradasi untuk agregat batu kapur ini diambil pada lolos saringan 20 mm tertahan saringan 4,75 mm. Hal ini bertujuan agar agregat yang dipakai bergradasi sela. Sehingga diharapkan akan lebih memudahkan pada proses pengerjaan pencampuran beton.

2. Kadar air agregat kasar (batu kapur)

Kadar air untuk batu kapur pada kondisi SSD didapat sebesar 1,626 %. Kondisi ini termasuk dalam koridor yang normal dimana kadar air untuk agregat kasar maksimum 2%. Dalam penelitian ini batu kapur yang digunakan untuk adukan adalah batu kapur dalam keadaan jenuh kering muka, dimana dengan keadaan jenuh kering muka ini batu kapur tidak bisa menyerap air lagi sewaktu pengadukan. *Lampiran 5.*

3. Berat jenis dan penyerapan air agregat kasar (batu kapur)

Berat jenis batu kapur dalam keadaan SSD adalah 2,552 sehingga

air dari keadaan kering menjadi keadaan jenuh kering muka adalah 0,9%.

Lampiran 6.

4. Keausan butir agregat kasar (batu kapur)

Keausan batu kapur dalam penelitian ini adalah 30,25%, lebih kecil dari batas maksimum yang ditetapkan (40%) untuk pembuatan beton dengan mutu beton K125-K225 atau kelas mutu II. *Lampiran 7.*

5. Berat satuan agregat kasar (batu kapur)

Pada pemeriksaan ini berat satuan agregat kasar (batu kapur) adalah 1,39 gr/cm³. Berat satuan ini berfungsi untuk mengidentifikasi apakah agregat tersebut porous atau mampat. Semakin besar berat satuan semakin mampat agregat tersebut. *Lampiran 8.*

6. Kadar lumpur agregat kasar (batu kapur)

Batu kapur yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan lumpur dan kotoran yang melekat pada agregat. Pemeriksaan kadar lumpur sebesar 0,9% lebih kecil dari nilai standar yang ditetapkan yaitu 1%. *Lampiran 8.*

C. Hasil Perancangan Campuran Beton

Perancangan campuran beton dengan metode SK SNI 03-2834-2002. Penelitian ini menggunakan 5 variasi umur, masing-masing : 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari. Untuk setiap variasi direncanakan masing-masing 3 sampel. Dilakukan satu kali pengadukan. Tabel 5.1 dan 5.2 adalah data hasil perancangan beton. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada *lampiran 9.*

Tabel 5.1 Kebutuhan bahan penyusun campuran beton tiap 1 m³

Jenis beton	FAS	Air (liter)	Semen (kg)	Agregat halus (kg)	Agregat kasar (kg)
Beton Batu Kapur	0,47	204,90	435,96	539,20	1094,90

Tabel 5.2 Kebutuhan bahan tiap 1 adukan

Jenis beton	FAS	Air (liter)	Semen (kg)	Agregat halus (kg)	Agregat kasar (kg)
Beton Batu Kapur	0,47	3,12	6,64	8,22	16,69

Sumber : Hasil perancangan beton, 2013

D. Hasil Uji Nilai Slump

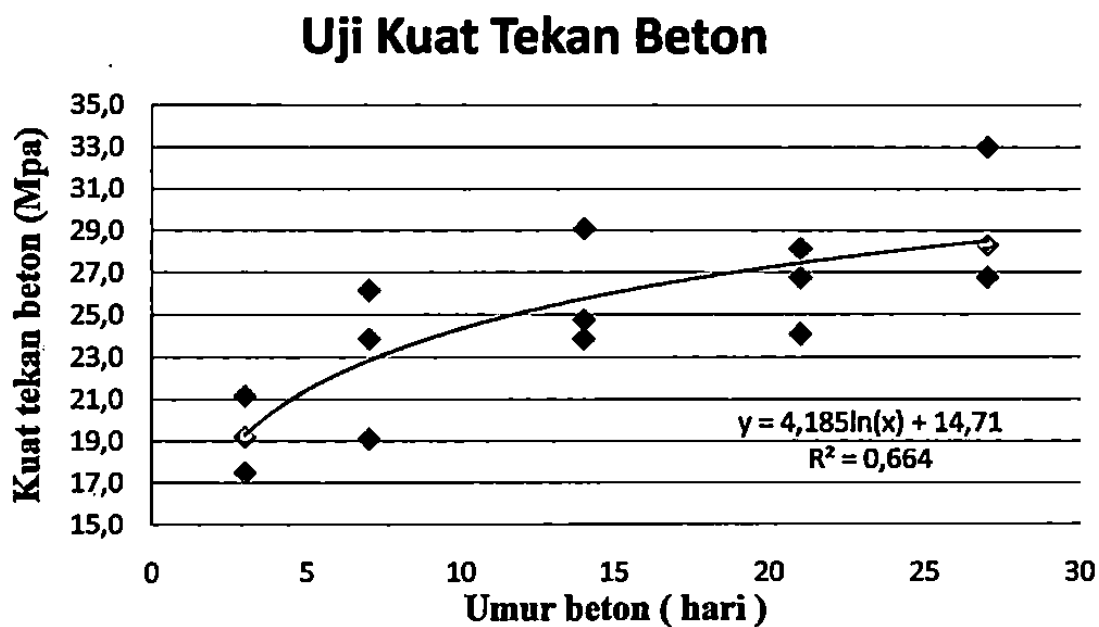
Nilai *slump* didapat dari 1 kali pengujian *slump*. Uji *slump* dilakukan setelah selesai 1 kali pengadukan, dimana dalam penelitian ini dilakukan 1 kali pengadukan. Hasil uji *slump* diperoleh nilai 9 cm. Adukan beton yang mempunyai nilai *slump* yang cukup besar berarti betonnya encer, maka adukan beton mudah dikerjakan, akan tetapi mutu beton yang dihasilkan kurang baik. Sedangkan jika nilai *slump*-nya kecil, berarti kental dan sulit dikerjakan.

E. Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton ini dilakukan untuk 3 buah benda uji silinder beton untuk setiap variasi umur dengan benda uji berdiameter $\pm 7,5$ cm dan tinggi ± 15 cm. Hasil yang didapat dari pengujian bervariasi. Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada tabel 5.3. Dari hasil tersebut di buat grafik seperti pada gambar 5.2.

Tabel 5.3 Hasil uji tekan beton dalam satuan Mpa

Umur (hari)	Sampel 1 (Mpa)	Sampel 2 (Mpa)	Sampel 3 (Mpa)	Rata-rata (Mpa)
3	17,487	19,217	21,165	19,290
7	19,101	23,871	26,147	23,040
14	23,850	24,762	29,088	25,900
21	24,077	26,733	28,113	26,308
28	26,763	28,296	33,011	29,357



Gambar 5.2 Hubungan antara umur dengan kuat tekan beton

Dari grafik pada gambar 5.2 diperoleh persamaan $y = 4.185\ln(x) + 14.71$ sehingga didapat nilai kuat tekan beton sebagai berikut:

1. Umur 3 hari $= 4.185 \ln(3)^2 + 14.71$ $= 19,308$ Mpa
2. Umur 7 hari $= 4.185 \ln(7)^2 + 14.71$ $= 22,854$ Mpa
3. Umur 14 hari $= 4.185 \ln(14)^2 + 14.71$ $= 25,754$ Mpa
4. Umur 21 hari $= 4.185 \ln(21)^2 + 14.71$ $= 27,451$ Mpa
5. Umur 28 hari $= 4.185 \ln(28)^2 + 14.71$ $= 28,655$ Mpa

Semakin bertambahnya umur, maka kuat tekan beton juga bertambah. Laju kenaikan kuat tekan beton mula-mula cepat, lama-lama laju kenaikan itu semakin lambat, dan laju kenaikan tersebut menjadi relatif sangat kecil setelah berumur 28 hari. Hal ini disebabkan karena ikatan beton semakin kuat dan beton semakin mengering. Pada penelitian ini mutu rencana beton ($f'c$) yang digunakan dalam perencanaan *mix design* yaitu sebesar 25 MPa, namun dalam gambar 5.2 dapat dilihat bahwa kuat tekan beton dengan agregat kasar batu

... 28,655 Mpa

Dari hasil kuat tekan beton dengan menggunakan agregat kasar batu kapur diperoleh rasio kuat tekan beton (faktor pengali) pada tabel 5.4 :

Tabel 5.4 Rasio f_c' (faktor pengali) pada berbagai umur

Nama	Umur Beton				
	3	7	14	21	28
Rasio f_c'	0,674	0,798	0,899	0,958	1
Faktor pengali	1,484	1,254	1,113	1,044	1

Sumber: Hasil Penelitian, 2013

Rasio kuat tekan beton mulai beton berumur 3 hari hingga 28 hari mengalami kenaikan yang pesat. Oleh karena itu umur 28 hari ditetapkan sebagai standar dalam menentukan kuat tekan rencana (jika tidak disebutkan umur secara khusus). Dengan demikian pertambahan kuat tekan pada pengujian ini sama dengan pertambahan kuat tekan beton pada teori