

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pemeriksaan Bahan Susun Beton

Pemeriksaan bahan susun beton yang dilakukan di laboratorium telah mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)

a. Gradasi Agregat Halus

Berdasarkan hasil pengujian, gradasi agregat halus (pasir dari Gunung Merapi) termasuk dalam daerah gradasi no. 2, yaitu pasir agak kasar dengan modulus halus butir sebesar 2,237 % seperti yang terlihat dalam Lampiran 1. Hasil pemeriksaan dapat dilihat dalam Tabel 5.1 dan perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 5.1. Gradasi Kekasaran Agregat Halus

Lubang(mm)	% Berat Butiran Lolos Saringan			
	Daerah 1	Daerah 2	Daerah 3	Daerah 4
10	100	100	100	100
4,8	90-100	90-100	90-100	95-100
2,4	60-95	75-100	85-100	95-100
1,2	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	15-34	35-59	60-79	80-100
0,3	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

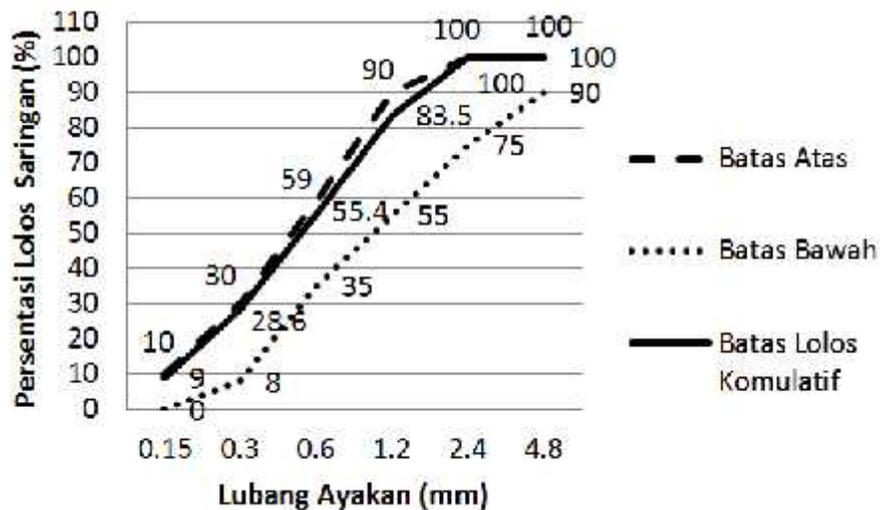
Sumber : Tjokrodimulyo, (2007)

Tabel 5.2. Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir

Ukuran	Berat Tertahan (gram)	Berat Tertahan (%)	Berat Tertahan Komulatif (%)	Berat Lolos Komulatif (%)
No.4 (4,8 mm)	0	0	0	100
No.8 (2,4 mm)	0	0	0	100
No.16 (1,2 mm)	165	16,5	16,5	83,5
No.30 (0,6 mm)	281	28,1	44,6	55,4
No.50 (0,3mm)	268	26,8	71,4	28,6
No.100 (0,15 mm)	196	19,6	91	9
Pan	90	9	100	0
Total	1000	100 %	223,7	Daerah 2

Sumber : Hasil penelitian, 2016

Gambar 5.1 Grafik Gradasi Butiran



Sumber : Hasil penelitian 2016

b. Kadar Air Agregat Halus

Kadar air agregat halus perlu di ketahui karena kadar air agregat halus akan mempengaruhi terhadap jumlah air yang diperlukan di dalam campuran beton. Pada pengujian kadar air pasir di dapat nilai rata-rata sebesar 6,04%. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

c. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Hasil pemeriksaan berat jenis pasir jenuh kering muka didapat sebesar 2,7 sehingga pasir ini dapat digolongkan menjadi agregat normal karena hasilnya terletak diantara 2,5 sampai 2,7. Penyerapan air dari keadaan kering menjadi keadaan jenuh kering muka adalah 1,6%. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

d. Berat Satuan Agregat Halus

Berat satuan ini berfungsi untuk mengidentifikasi apakah agregat ini 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. Berdasarkan hasil pengujian pemeriksaan berat satuan agregat halus didapat sebesar 1,54 gr/cm³. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

e. Kadar Lumpur Agregat Halus

Kadar lumpur agregat halus rata-rata diperoleh sebesar 1,2%, lebih kecil dari batas yang ditetapkan untuk beton normal sebesar 5%. Pasir dapat digunakan tanpa harus dicuci terlebih dahulu. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

2. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar Pecahan Bata Ringan

a. Kadar Air Agregat Kasar

Kadar air rata-rata yang terdapat dalam bata ringan yang digunakan dalam pemeriksaan ini adalah 5,633%. Syarat kadar air maksimum untuk agregat normal adalah 2% (SK SNI 03-2834-2002). Dari hasil pengujian, agregat ini mengandung kadar air melebihi dari syarat. Kadar air yang dikandung agregat kasar yang melebihi ketentuan dapat mempengaruhi kuat tekan beton dikarenakan beton itu akan kelebihan jumlah air. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

b. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Berat jenis bata ringan jenuh kering muka adalah 1,05 sehingga dapat digolongkan menjadi agregat ringan, karena nilainya kurang dari 2,0 (SK SNI 03-2834-2002). Penyerapan air dari keadaan kering menjadi keadaan jenuh kering muka adalah 55,9%. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

c. Keausan Agregat Kasar

Keausan Bata Ringan sebesar 19,76% lebih kecil dari yang ditetapkan yaitu sebesar 40%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ketahanan agregat terhadap durabilitas bagus, karena persyaratan agregat untuk beton $< 40\%$ (Tjokrodinuljo, 2007). Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

d. Berat Satuan Agregat Kasar

Dari hasil pemeriksaan didapat berat satuan bata ringan sebesar $0,905 \text{ gr/cm}^3$. Untuk besar berat satuan diatas $2,0 \text{ gr/cm}^3$ agregat dikatakan masuk dalam jenis agregat normal (SK SNI 03-2834-2002). Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9.

B. Hasil Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)

Rencana kebutuhan bahan untuk tiap adukan beton dapat dilihat pada Tabel 5.3, 5.4 dan 5.5. Perhitungan perencanaan campuran beton dengan metode SKSNI 03-28342002 (Tjokrodimuljo, 2007) selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10.

Tabel 5.3 Kebutuhan campuran untuk tiap 1 m³ adukan beton

Lolos saringan (mm)	Air (liter)	Semen (kg)	Pasir (kg)	Bata Ringan (kg)
16	204,9	409,8	700,16	1095,13
22.4	204.9	409,8	682,21	1113,08
25	204.9	409,8	682,21	1113,08

Sumber : Hasil Perhitungan, 2015

Tabel 5.4 Kebutuhan campuran untuk tiap 1 benda uji berbagai variasi

Lolos saringan (mm)	Air (liter)	Semen (kg)	Pasir (kg)	Bata Ringan (kg)
16	1,08	2,17	3,71	5,80
22,4	1,08	2,17	3,61	5,90
25	1,08	2,17	3,61	5,90

Sumber : Hasil Perhitungan, 2015

Tabel 5.5 Kebutuhan campuran untuk tiap 3 benda uji berbagai variasi

Lolos saringan (mm)	Air (liter)	Semen (kg)	Pasir (kg)	Bata Ringan (kg)
16	3,24	6,51	11,13	17,4
22,4	3,24	6,51	10,83	17,7
25	3,24	6,51	10,83	17,7

Sumber : Hasil Perhitungan.

C. Hubungan Variasi Ukuran Agregat dengan Kuat Tekan Beton

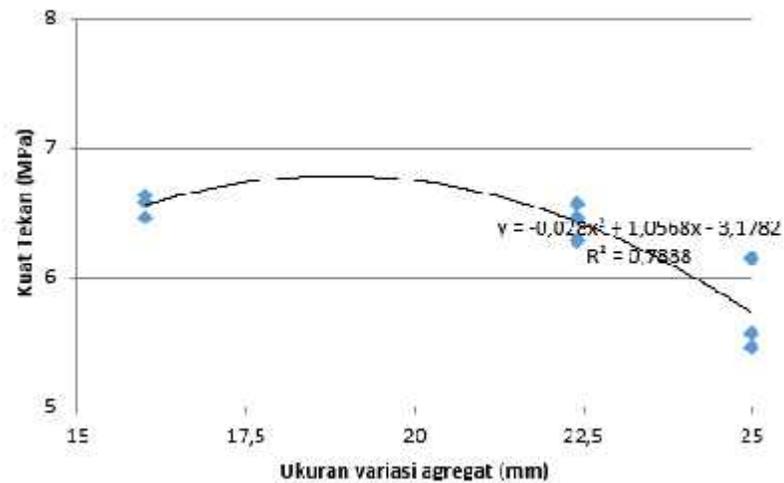
Hasil pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7 hari dimana pada umur ini kekuatan beton ini masih bisa meningkat lagi kekuatannya.

Hasil pengujian kuat tekan dapat dilihat pada tabel 5.6 dan gambar 5.2, untuk selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 12.

Tabel 5.6 Hasil uji kuat tekan beton dengan variasi

Lolos saringan (mm)	Benda uji	Fc' silinder (Mpa)	Fc' Rata-rata
16	Fc'-1	6,45	6,55
	Fc'-2	6,58	
	Fc'-3	6,63	
22,4	Fc'-4	6,27	6,43
	Fc'-5	6,45	
	Fc'-6	6,56	
25	Fc'-7	5,46	5,72
	Fc'-8	5,57	
	Fc'-9	6,14	

Sumber: Hasil pengujian, 2015



Gambar 5.2. Grafik hubungan variasi ukuran agregat kasar pecahan bata ringan terhadap kuat tekan beton pada umur 7 hari.

Berdasarkan Gambar 5.2 Nilai kuat tekan beton mengalami kenaikan seiring dengan semakin besarnya ukuran agregat kasar, namun kenaikan kuat tekan optimum beton menurun kembali ketika agregat kasar melewati lolos saringan 19 mm. Dari grafik di atas dapat diperoleh nilai optimum kuat tekan beton pada agregat kasar lolos saringan 19 mm yaitu sebesar 6,793 MPa yang didapatkan dari peramaan $Y = -0,028X^2 + 1,0568X - 3,1782$. Tabel nilai kuat tekan optimum beton dapat di lihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Nilai kuat tekan optimum beton

No	Lolos saringan (mm)	Kuat tekan optimum (MPa)
1	16	6,562
2	16,5	6,636
3	17	6,695
4	17,5	6,740
5	18	6,772
6	18,5	6,789

No	Lolos saringan (mm)	Kuat tekan optimum (MPa)
7	19	6,793
8	19,5	6,782
9	20	6,757
10	20,5	6,719
11	21	6,666
12	21,5	6,6
13	22	6,519
14	22,5	6,424
15	23	6,316
16	23,5	6,193
17	24	6,057
18	24,5	5,906
19	25	5,741

Sumber: Hasil pengujian, 2015

D. Berat Jenis Beton

Berat jenis beton ringan kurang dari 1000 kg/m^3 - 2000 kg/m^3 . Beton biasanya dipakai untuk elemen-non-struktural, akan tetapi mungkin pula untuk elemen struktural-ringan. Kebaikannya adalah berat sendiri yang rendah sehingga struktur pendukungnya dan fondasinya lebih kecil.

Tabel 5.8 Berat Jenis Beton

Lolos saringan (mm)	Benda uji	Berat sampel (kg)	Berat volume (kg/m^3)
16	Fe ¹ -1	8,7	1635,645
	Fe ¹ -2	8,5	1603,471
	Fe ¹ -3	8,2	1526,433
22,4	Fe ¹ -4	8,1	1502,504
	Fe ¹ -5	8,2	1541,643
	Fe ¹ -6	8,3	1560,433
25	Fe ¹ -7	8	1484,230
	Fe ¹ -8	8	1504,042
	Fe ¹ -9	8,2	1546,877
Total=			1545,032

Sumber: Hasil pengujian, 2015

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa berat jenis beton sebesar 1545,032 kg/m³ dan beton ini termasuk kategori beton ringan karena dibawah 2000 kg/m³.