

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton

Pemeriksaan bahan penyusun beton yang dilakukan di Laboratorium Bahan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, untuk bahan yang diperiksa adalah agregat kasar dan agregat halus sedangkan Semen Portland hanya dilakukan pengujian secara visual dengan melihat apakah semen tersebut terdapat semen yang memadat atau membeku. Dari hasil pemeriksaan bahan penyusun beton didapat hasil sebagai berikut:

1. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir Merapi)

a. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada agregat halus (Pasir Merapi) didapat bahwa gradasi agregat halus termasuk dalam daerah gradasi no. 2, yaitu pasir agak kasar dengan modulus halus butir sebesar 2,237 %, untuk mengetahui daerah gradasi bisa dilihat pada Tabel 3.9. Hasil pemeriksaan dapat dilihat dalam Tabel 5.1, Gambar 5.1 dan perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

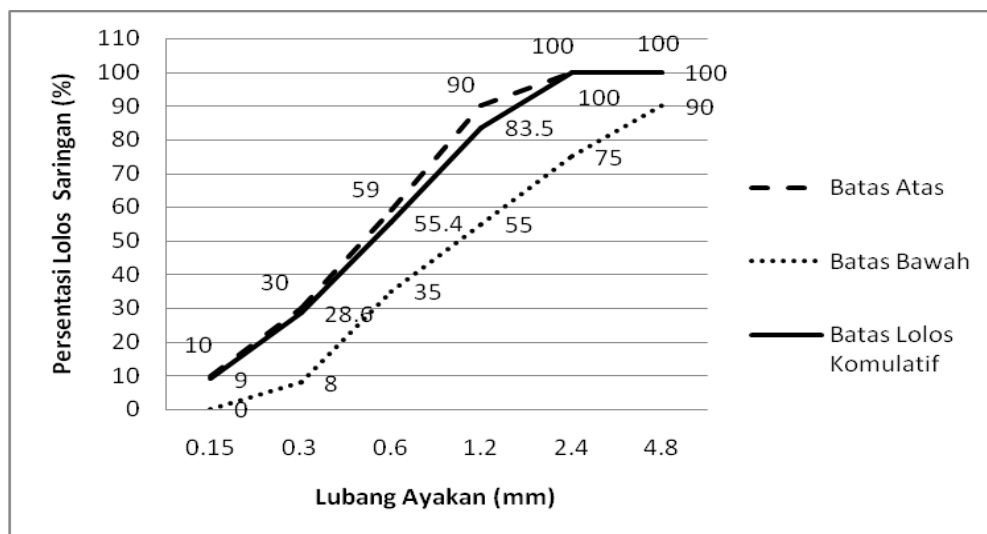
b. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air dapat dilihat pada Tabel 5.2 dan untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran II. Pada hasil penelitian berat jenis pasir jenuh kering muka didapat nilai antara 2,5 – 2,7 sehingga pasir ini dapat digolongkan menjadi agregat normal karena hasilnya terletak diantara 2,5 sampai 2,7.

Tabel 5. 1 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 hasil gradasi butiran

Tabel 5.2. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan air agregat halus

No.	Jenis Pemeriksaan	Hasil
1.	Berat Jenis Tampak	2,775
2.	Berat jenis curah	2,375
3.	Berat jenis jenuh kering muka	2,675
4.	Penyerapan air agregat halus	2,948 %

Sumber : Penelitian, 2016

c. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus

Hasil pengujian kadar air pasir di dapat nilai rata-rata sebesar 5,281 %. Oleh karena itu dapat disimpulkan pasir agak basah, sehingga sebelumnya dilakukan penjemuran hingga keadaan kering muka guna mengurangi kadar air pada pasir hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran III.

d. Berat Satuan Agregat Halus

Berat satuan pasir *SSD* yaitu $1,26 \text{ gr/cm}^3$. 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, dimana apabila agregatnya *porous* maka bisa terjadi penurunan kuat tekan pada beton. Hasil pemeriksaan dan perhitungan dapat dilihat pada Lampiran IV.

e. Kadar Lumpur Agregat Halus

Kadar lumpur agregat halus rata-rata diperoleh sebesar 4,32 %, lebih kecil dari batas yang ditetapkan untuk beton normal sebesar 5%. Sehingga pasir dapat digunakan tanpa harus dicuci terlebih dahulu. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran V.

2. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar (Batu Pecah Clereng)

a. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Berat jenis batu pecah jenuh kering muka adalah 2,63 sehingga batu ini tergolong agregat normal yaitu antara 2,5 sampai 2,7 (Tjokrodinuljo, 2007). Unruk hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 5.3. dan Hasil selengkapnya dengan analisis hitungan dapat dilihat pada Lampiran VI.

Tabel 5.3. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan air agregat Kasar

No.	Jenis Pemeriksaan	Hasil
1	Berat jenis tampak	2,69
2	Berat jenis curah	2,58
3	Berat jenis jenuh kering muka	2,63
4	Penyerapan air agregat halus	1,42 %

Sumber : Penelitian, 2016

b. Pemeriksaan Kadar Air Agregat kasar

Hasil pengujian kadar air kerikil di dapat nilai rata-rata sebesar 0.549 %. Oleh karena itu dapat disimpulkan kerikil kering udara karena butir-butir agregat mengandung sedikit air (tidak penuh) di dalam porinya dan permukaan butirannya kering (Tjokrodimuljo, 2007). Untuk hasil selengkapnya pengujian kadar air Agregat Kasar kerikil dapat dilihat pada Lampiran VII.

c. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar

Kadar lumpur agregat halus rata-rata diperoleh sebesar 1.75 %, lebih kecil dari batas yang ditetapkan pada SK SNI S-04-1989-F tentang spesifikasi bahan bangunan bagian A bahwa untuk beton normal kandungan lumpur tidak boleh lebih dari 1%. Karena kadar lumpur yang di peroleh lebih dari 1% maka agregat kasar harus di cuci terlebih dahulu Untuk hasil pengujian dan analisis hitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran VIII.

d. Pemeriksaan Berat Satuan agregat Kasar

Berat satuan agregat kasar yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah sebesar 1,55 g/cm³. dengan ini agregat dapat digolongkan sebagai agregat normal karena berada di antara 1,50 – 1,80 (Tjokrodimuljo, 2007). Untuk Hasil pemeriksaan dan perhitungan dapat dilihat pada Lampiran IX.

e. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar

Keausan butir batu pecah yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah 21,360% lebih kecil dari batas maksimum yang ditetapkan yaitu, bahwa

kekerasan atau kekuatan agregat kasar untuk beton normal tidak boleh lebih dari 40 % apabila agregat kasar diuji dengan mesin *Los Angeles* (Tjokrodimuljo, 2007) untuk lebih jelas nilai maksimum keausan agregat kasar bila di uji dengan bejana Rudeloff atau Mesin *Los Angeles* dapat dilihat pada Tabel 5.5. Untuk Hasil pemeriksaan keausan agregat kasar dapat dilihat pada Lampiran X.

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

Perhitungan dari Perancangan campuran adukan beton dengan metode SK SNI : 03-2834-2002, rencana untuk kebutuhan bahan adukan beton dapat dilihat pada Tabel 5.4. dan untuk analisis hitungan perancangan campuran beton dapat dilihat pada lampiran XI

Tabel 5.4. Kebutuhan bahan susun untuk tiap 1 silinder adukan beton normal

No.	Jenis Semen	Semen (Kg)	Pasir (Kg)	Kerikil (Kg)	Air (Liter)
1.	Bima	2,72	3,36	5,48	1,08
2.	Tiga Roda	2,72	3,36	5,48	1,08
3.	Bima 1 : Tiga Roda 1	1,36 : 1,36	3,36	5,48	1,08
4.	Bima 3 : Tiga Roda 1	1,813 : 0,907	3,36	5,48	1,08
5.	Bima 1 : Tiga Roda 3	0,907 : 1,813	3,36	5,48	1,08

Sumber : Penelitian, 2016

Tabel 5.5. Kebutuhan bahan susun untuk tiap 1 m³ adukan beton normal

Jenis Bahan	Kebutuhan Bahan	Satuan
Air	205	liter/m ³
Semen	512,5	m ³
Agregat Halus	633,65	m ³
Agregat Kasar	1033,85	m ³

Sumber : Penelitian 2016

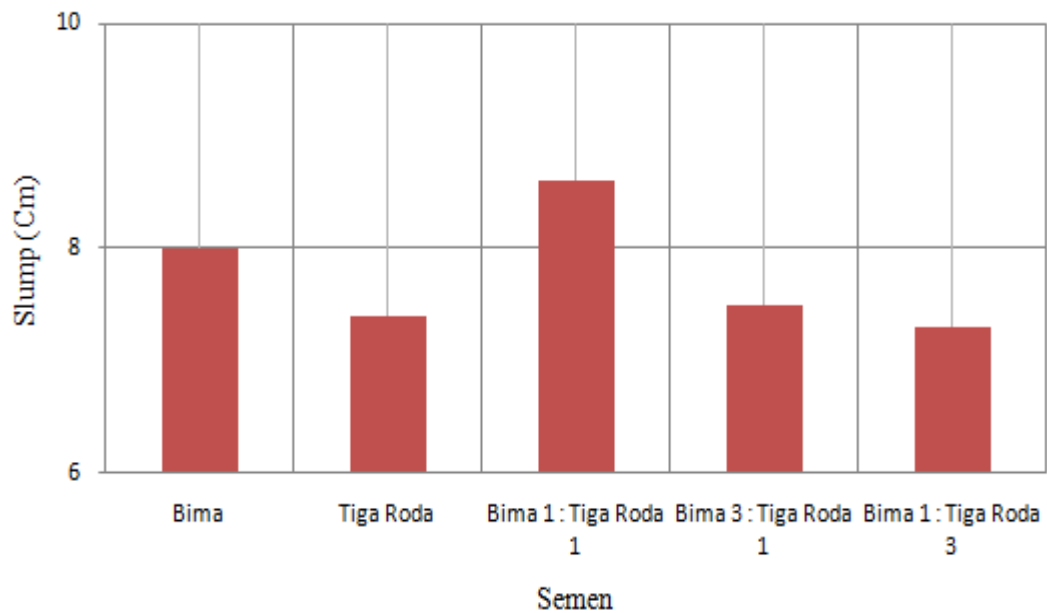
C. Hasil Pengujian *Slump*

Pengujian *slump* dilakukan pada saat pengadukan pencampuran beton, dari hasil pengujian yang dilakukan didapat nilai *slump* sebagai berikut :

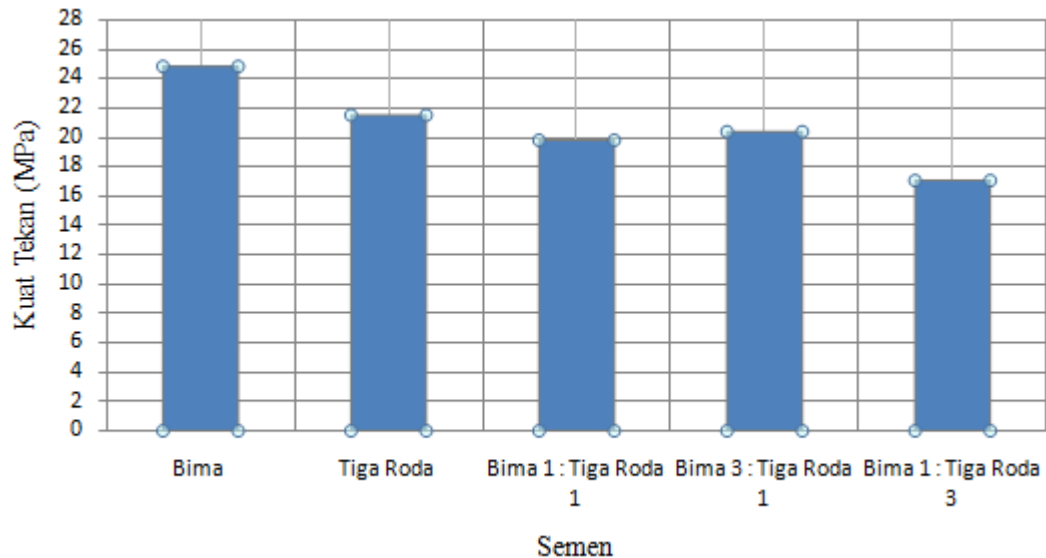
Tabel 5.6 hasil pengujian *slump*

No.	Jenis Semen	Nilai FAS	Uji Slump (cm)
1.	Bima	0,4	8
2.	Tiga Roda	0,4	7,4
3.	Bima 1 : Tiga Roda 1	0,4	8,6
4.	Bima 3 : Tiga Roda 1	0,4	7,5
5.	Bima 1 : Tiga Roda 3	0,4	7,3

Sumber : Penelitian, 2016



Gambar 5.2. Diagram nilai *slump* dengan jenis semen



Gambar 5.3. Diagram nilai kuat tekan dengan jenis semen

Dilihat dari nilai slumpnya Tabel 5.6 slump semen bima paling tinggi. Tidak bisa menjadi acuan jika nilai *slump* nya tinggi maka nilai kuat tekannya rendah karena terdapat gelembung dalam beton sehingga menjadi rongga. padahal bisa juga *slump* yang tinggi semen dan agregat lebih mudah mencampur, dan pematatannya juga lebih mudah sehingga membuat kuat tekan bima tinggi. Akan tetapi nilai *slump* dalam beton mempunyai nilai ambang batas, artinya beton tidak boleh mempunyai nilai slump yang terlalu tinggi dan juga tidak boleh mempunyai nilai *slump* yang terlalu rendah. Jadi kesimpulannya secara tidak langsung slump tes ini tidak berpengaruh pada kekuatan beton hanya berpengaruh pada kemudahan untuk dikerjakan.

D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

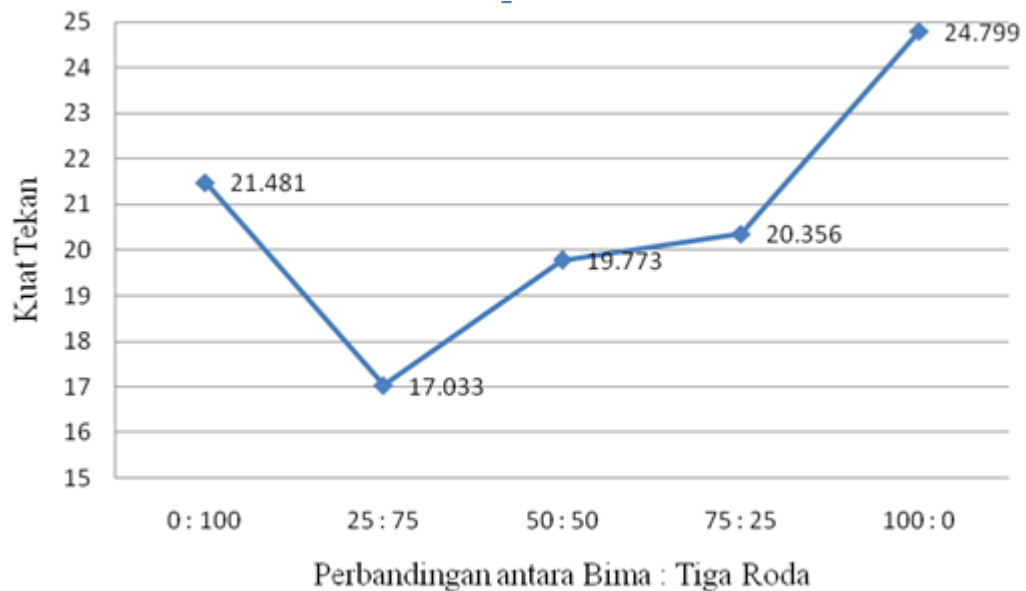
Pada penelitian ini pengujian kuat tekan beton dengan Semen Bima, dan Semen Tiga Roda pada nilai FAS 0,40 dilakukan pada umur 7 hari. Untuk hasil pengujian kuat tekan beton pada tiap Semen Bima dan Semen Tiga Roda dengan nilai FAS 0,40 adalah sebagai berikut :

Tabel 5.7. Hasil Uji kuat tekan Beton Perbandingan Semen dengan berbagai macam variasi campuran

No.	Jenis Semen	Nilai FAS	Kuat Tekan (MPa)	Rata – Rata
1	Semen Bima	0,4	25,700	24,799
			24,750	
			23,946	
2	Semen Tiga Roda	0,4	20,699	21,481
			21,857	
			21,886	
3	Semen Bima 1 : Semen Tiga Roda 1	0,4	14,793	19,773
			20,434	
			24,692	
4	Semen Bima 3 : Semen Tiga Roda 1	0,4	16,235	20,356
			20,189	
			24,643	
5	Semen Bima 1 : Semen Tiga Roda 3	0,4	14,048	17,033
			17,413	
			19,639	

Sumber : Penelitian, 2016

Berdasarkan hasil uji kuat tekan beton didapat bahwa nilai nilai kuat tekan semen Bima lebih tinggi dari pada semen Tiga Roda dengan perbandingan selisih 13,37% . dan nilai kuat tekan variasi campuran beton masih dibawah semen Bima dan semen Tiga Roda . Untuk perbandingan selisih antara semen bima dan variasi campuran semen paling rendah adalah 31,31 %.



Gambar 5.4 Grafik perbandingan semen dengan kuat tekan

Berdasarkan Grafik 5.4 Kuat tekan beton paling besar adalah semen bima kemudian yang kedua semen Tiga Roda. Semen bima lebih kuat mungkin dikarenakan kandungan kimia dan fisik semen Bima PPC lebih besar dari Tiga Roda PCC dapat dilihat di Tabel 3.3 Sedangkan untuk variasi campuran semen kuat tekannya masih di bawah semen Bima dan semen Tiga Roda. mungkin dikarenakan campuran antara semen Bima PPC dan Tiga Roda PCC terjadi reaksi kimia baru sehingga akan memperlambat waktu ikat semen, karena penelitian ini di uji kuat tekannya pada umur 7 hari. Agar memperoleh hasil kuat tekan yang lebih *valid* bisa di coba untuk pengujian selama 28 hari dan juga memperbanyak jumlah benda uji.