

BAB V
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

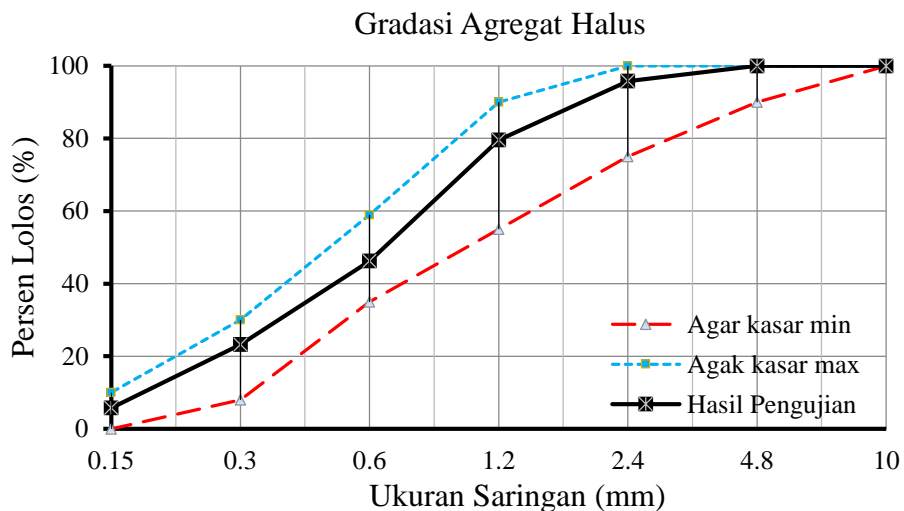
A. Hasil Pemeriksaan Bahan Susun

Pemeriksaan bahan susun beton dengan agregat kasar batu apung yang dilakukan di laboratorium telah mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. hasil pemeriksaan bahan susun agregat halus (Pasir)

a. Gradasi agregat halus (Pasir Merapi)

Hasil pemeriksaan gradasi agregat halus (pasir Merapi) digambarkan pada gambar 5.1. Gradasi yang digunakan adalah daerah gradasi no. 2, yaitu pasir agak kasar dengan modulus halus butir sebesar 2,493 % yang termasuk pada agregat halus normal karena modulus halus butir memenuhi syarat 1,5% sampai 3,8% (Tjokrodimuljo, 2007). Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.



Gambar 5.1 Grafik Gradasi Agregat Halus

b. Kadar air agregat halus

Kadar air rata-rata yang didapat dari hasil pemeriksaan sebesar 2,53 %. Kondisi ini tidak termasuk dalam koridor yang tidak normal dimana kadar air untuk agregat halus (pasir) pada umumnya antara 1% sampai 2% (Tjokrodimuljo, 2007). Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

c. Berat jenis dan penyerapan air agregat halus

Dari hasil pemeriksaan, berat jenis pasir jenuh kering muka didapat sebesar 2,66. Agregat normal ialah agregat yang mempunyai berat jenis antara 2,3 sampai 3,1 (ASTM C.33 dalam Mulyono, 2004) sedangkan berat jenis agregat ringan adalah kurang dari 2,0 sehingga pasir ini masih tergolong agregat normal. Penyerapan air dari keadaan kering menjadi keadaan jenuh kering muka adalah 11,11 %. Agregat normal mempunyai kemampuan serap air kurang dari 3% (SII.0052 dalam Mulyono, 2004) sehingga agregat yang digunakan ini termasuk agregat normal. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

d. Berat satuan agregat halus

Berat satuan pasir *SSD* didapat sebesar 1,425 gram/cm³. Berat satuan ini berfungsi untuk mengindikasikan 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 bila dalam jumlah besar, dan juga berpengaruh pada kuat tekan beton, dimana apabila agregatnya porous maka biasa terjadi penurunan kuat tekan pada beton (Mulyono, 2004). Analisis dari pemeriksaan berat satuan dapat dilihat pada Lampiran 4.

e. Kadar lumpur agregat halus

Agregat yang digunakan sebaiknya memiliki kadar lumpur sekecil mungkin karena hal tersebut akan mempengaruhi kekuatan beton yang dihasilkan. Kadar lumpur agregat halus diperoleh sebesar 2,73 %, lebih kecil dari batas yang ditetapkan untuk beton normal sebesar 5% (ASTM C.33 dalam Mulyono, 2004) sehingga pasir tidak perlu dicuci saat digunakan. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

2. Hasil pemeriksaan bahan susun agregat kasar (batu apung)

a. Kadar air agregat kasar

Kadar air rata-rata yang didapat dari hasil pemeriksaan sebesar 26,03 %. Syarat kadar air maksimum untuk agregat normal adalah sebesar 2% (SII.0052 dalam Mulyono, 2004), dari data kadar air agregat kasar

menunjukkan bahwa agregat kasar batu apung (*pumice*) ini termasuk agregat tidak normal. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

b. Berat jenis dan penyerapan air agregat kasar

Berat jenis batu apung jenuh kering muka (*SSD*) adalah 1,552 sehingga batu ini tergolong agregat ringan yaitu antara 1,00 sampai 2,00 (Tjokrodinuljo, 2007). Penyerapan air dari keadaan kering menjadi keadaan jenuh kering muka adalah 55,25%. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

c. Keausan agregat kasar

Keausan batu apung (*pumice*) sebesar 36,5 % yang dapat digunakan untuk pembuatan beton dengan mutu diatas 10 MPa atau kelas mutu II yang memiliki kekuatan beton 10 Mpa – 20 Mpa dengan maksimum bagian yang lolos pada uji *los angeles* 40 %, didapat dari tabel 3.1. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

d. Berat satuan agregat kasar

Berat satuan batu apung (*pumice*) adalah 0,622 gram/cm³. Berat satuan ini berfungsi untuk mengindikasikan apakah agregat tersebut porous atau mampat. Semakin besar berat satuan maka semakin mampat agregat tersebut. Selain itu untuk agregat kasar, berat satuan digunakan untuk mengidentifikasi jenis batuan dan kelasnya. Untuk berat satuan di atas agregat ini tergolong agregat ringan. Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9.

e. Kadar lumpur agregat kasar

Batu apung yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan lumpur dan kotoran yang melekat pada agregat. Pemeriksaan kadar lumpur rata – rata sebesar 0,93% mendekati dari nilai standar yang ditetapkan yaitu 1% (SII.0052 dalam Mulyono, 2004). Hasil pemeriksaan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10.

B. Hasil Perancangan Campuran Bahan Susun Beton (*Mix Design*)

Dalam perancangan campuran bahan-bahan susun beton (*mix design*) ini digunakan metode adukan beton normal (SK SNI 2002 dalam Tjokrodinuljo, 2007), untuk menentukan berat agregat kasar (batu apung) pada campuran beton menggunakan volume dari agregat kasar (kerikil) karena batu apung mempunyai berat jenis yang ringan sehingga menggunakan volume. Data hasil perancangan campuran beton dapat dilihat dalam Tabel 5.1 dan 5.2 *Mix Design* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 11.

Tabel 5.1 Kebutuhan Bahan Susun Beton Ringan untuk 1 Benda Uji

Faktor Air Semen	Air (gr)	ARG (gr)	Agregat kasar (gr)	Agregat halus (gr)	Semen (gr)
0,51	1059	0	4181	2673	2129
0,51	1059	20	4181	2673	2129
0,51	1059	40	4181	2673	2129
0,51	1059	60	4181	2673	2129

Sumber : Hasil Penelitian, 2016

Tabel 5.2 Kebutuhan Bahan Susun Beton Ringan untuk 3 Benda Uji

Faktor Air Semen	Air (gr)	AGR (gr)	Agregat kasar (gr)	Agregat halus (gr)	Semen (gr)
0,51	4886	0	18814	12028	9580
0,51	4886	20	18814	12028	9580
0,51	4886	40	18814	12028	9580
0,51	4886	60	18814	12028	9580

Sumber : Hasil Penelitian, 2016

C. Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Tambahan Serat ARG

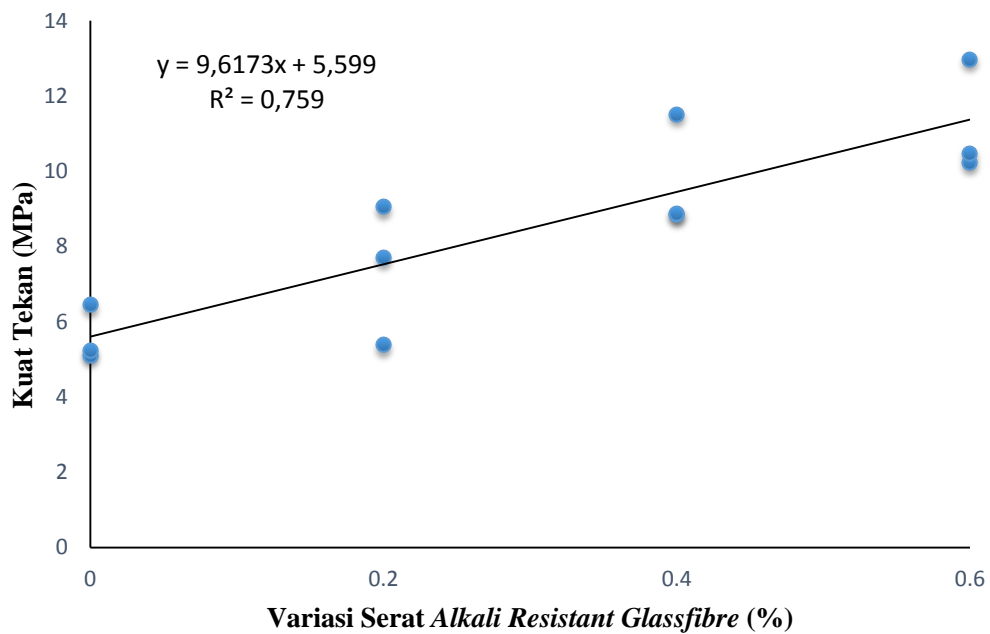
Pada penelitian ini dilakukan pengujian hubungan kuat tekan beton ringan dengan menggunakan agregat kasar batu apung dengan penambahan serat *alkali resistant glassfibre* variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6%, pada umur 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan untuk grafik hasil

pengujian kuat tekan beton dengan variasi 0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6% dapat dilihat pada Gambar 5.2

Tabel 5.3 Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Variasi Serat (%)	Benda Uji	Area (cm ²)	Peakforce (kg)	Fc (Mpa)	Fc Rata-rata (Mpa)	Peningkatan kuat tekan (%)
0%	1	181,46	9250	5,097	5,596	-
	2	179,08	9400	5,249		
	3	181,46	11690	6,442		
0,2%	1	183,85	9890	5,379	7,376	31,81%
	2	181,46	13980	7,704		
	3	179,08	16200	9,046		
0,4%	1	179,08	20600	11,503	9,747	74,18%
	2	181,86	16080	8,861		
	3	181,46	16110	8,887		
0,6%	1	181,46	18550	10,222	11,217	100,45%
	2	179,08	18740	10,464		
	3	179,08	23220	12,966		

Sumber : Hasil Penelitian, 2016



Gambar 5.2 Hubungan Kuat Tekan dengan Penambahan Serat ARG

Berdasarkan gambar 5.2 dapat dilihat bahwa kuat tekan maksimum beton dengan agregat kasar batu apung didapat pada variasi serat 0,6% yaitu sebesar

11,217 MPa dengan persamaan $y = 9,6173x + 5,599$ dengan nilai R^2 yaitu 0,759, fungsi dari nilai R^2 yaitu untuk mengetahui keakuratan data yang telah kita regres. Hubungan kuat tekan dan variasi penambahan serat yaitu untuk melihat perbandingan seberapa besar kuat tekan yang dihasilkan pada beton tersebut menggunakan variasi penambahan serat yang berbeda, dari variasi serat 0% sampai 0,6%, mana yang lebih maksimum kuat tekannya diantara variasi penambahan serat tersebut.

Dari hasil persamaan yang didapat, bisa dihitung berapa kuat tekan yang menggunakan persamaan tersebut untuk mengetahui berapa perbandingan kuat tekan menggunakan persamaan y , yaitu :

1. 0%, $y = 9,6173x + 5,599 = 5,599$ MPa
2. 0,2%, $y = 9,6173x + 5,599 = 7,522$ MPa
3. 0,4%, $y = 9,6173x + 5,599 = 9,445$ MPa
4. 0,6%, $y = 9,6173x + 5,599 = 11,369$ MPa

Untuk syarat beton ringan menurut SNI 03-3449-2002 mengenai tata cara pembuatan campuran beton ringan dengan agregat ringan dapat dijelaskan dari tabel jenis agregat ringan yang dipilih berdasarkan tujuan konstruksi bangunan struktur ringan, menggunakan agregat kasar batu apung yaitu agregat ringan alam yang syarat minimum kuat tekan beton 6,89 MPa, pada penelitian ini memenuhi syarat standar struktur beton ringan untuk kuat tekan beton sesuai standar. Peningkatan kuat tekan variasi 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6% pada umur 28 hari didapatkan kuat tekan sebesar 5,596 MPa untuk 0%, 7,376 MPa untuk 0,2%, 9,747 Mpa untuk 0,4%, 11,217 MPa untuk 0,6%. Dengan demikian didapat kuat tekan beton ringan normal tanpa serat *alkali resistant glassfibre* sebesar 5,596 MPa, sedangkan yang menggunakan tambahan serat *alkali resistant glassfibre* sebesar 11,217 MPa. Kenaikan kuat tekan beton dengan tambahan serat dan tanpa serat 100,45 %. disebabkan karna adanya pengaruh dari serat terhadap volume adukan beton yang semakin padat. Serat yang di tambahkan masih dapat menyebar secara acak dimana prinsipnya dengan penambahan serat untuk menulangi beton ringan, sehingga terbentuk ikatan yang kuat dari komponen penyusun beton ringan. Dengan

demikian akan mencegah terjadinya retakan dan pecah yang sering terjadi pada beton ringan sehingga dapat meningkatkan kuat tekan.

D. Hubungan Kuat Tarik Beton dengan Tambahan Serat ARG

Pada penelitian ini dilakukan pengujian hubungan kuat tarik beton ringan dengan menggunakan agregat kasar batu apung dengan penambahan serat *alkali resistant glassfibre* variasi 0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6% pada umur 28 hari. Hasil pengujian kuat tarik beton dapat dilihat pada Tabel 5.4 dan untuk grafik hasil pengujian kuat tarik beton dengan variasi 0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6% dapat dilihat pada Gambar 5.3.

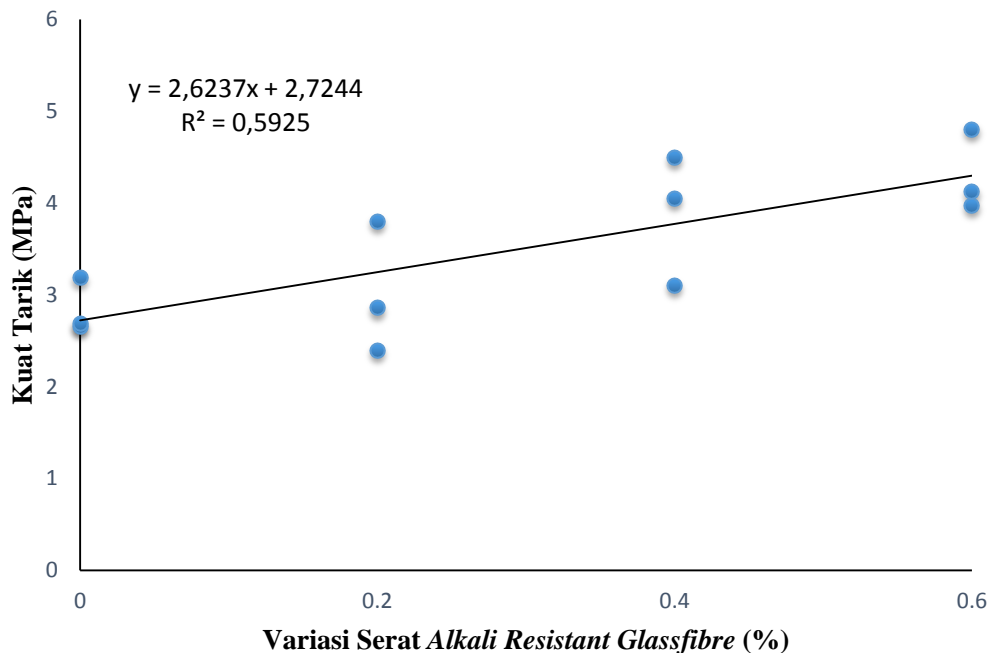
Tabel 5.4. Hasil Uji Kuat Tarik Beton

Variasi Serat (%)	Benda Uji	Area (mm ²)	Peakforce (kg)	Kuat Tarik (MPa)	Rata-rata (MPa)	Peningkatan kuat tarik (%)
0%	1	17907,9	47493	2,652	2,840	-
	2	18145,8	57795	3,185		
	3	17671,4	47445	2,684		
0,2%	1	17907,9	42912	2,396	3,019	6,30%
	2	18385,3	52536	2,857		
	3	17671,4	67215	3,803		
0,4%	1	17907,8	72607,5	4,054	3,885	36,80%
	2	18145,8	56367	3,106		
	3	18145,8	81562,5	4,494		
0,6%	1	18145,8	72165	3,976	4,301	51,44%
	2	18385,3	88305	4,803		
	3	17907,8	73837,5	4,123		

Sumber : Hasil Penelitian, 2016

Berdasarkan gambar 5.3 dapat dilihat bahwa kuat tarik belah beton maksimum beton dengan agregat kasar batu apung didapat pada variasi serat 0,6% yaitu sebesar 4,301 MPa dengan persamaan $y = 262,37x + 2,7244$ dengan nilai R^2 yaitu 0,5925, fungsi dari nilai R^2 yaitu untuk mengetahui keakuratan data yang telah kita regres. Hubungan kuat tarik dan variasi penambahan serat yaitu untuk melihat perbandingan seberapa besar kuat tarik yang dihasilkan pada beton tersebut menggunakan variasi penambahan serat yang berbeda, dari variasi serat 0% sampai

0,6%, mana yang lebih maksimum kuat tariknya diantara variasi penambahan serat tersebut.



Gambar 5.3 Hubungan Kuat Tarik dengan Penambahan Serat ARG

Dari hasil persamaan yang didapat, bisa dihitung berapa kuat tekan yang menggunakan persamaan tersebut untuk mengetahui berapa perbandingan kuat tekan menggunakan persamaan y, yaitu :

1. 0%, $y = 2,6237x + 2,7244 = 2,724$ MPa
2. 0,2%, $y = 2,6237x + 2,7244 = 3,249$ MPa
3. 0,4%, $y = 2,6237x + 2,7244 = 3,774$ MPa
4. 0,6%, $y = 2,6237x + 2,7244 = 4,299$ MPa

Hasil penelitian kuat tarik dengan variasi serat sebesar 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6% yang diuji pada umur 28 hari didapatkan kuat tarik sebesar 2,840 MPa, 2,019 Mpa, 3,885 Mpa, 4,301 MPa. Kuat tarik maksimum adalah pada penambahan serat 0,6%, menghasilkan kuat tarik sebesar 4,301 MPa atau terjadi peningkatan kuat tarik 51,44% dibandingkan dengan beton ringan yang tanpa serat. Peningkatan ini terjadi karena adanya penambahan serat *alkali resistant glassfibre* memiliki kekuatan tarik tinggi dan modulus, tidak berkarat seperti baja, dan mudah dimasukkan ke dalam campuran beton. Menurut Soranakom, dkk (2008) *Alkali*

Resistant Glassfibre dapat memperpanjang ketahanan retak pada beton dengan menunda waktu retak yang terjadi dan meminimalkan retak.

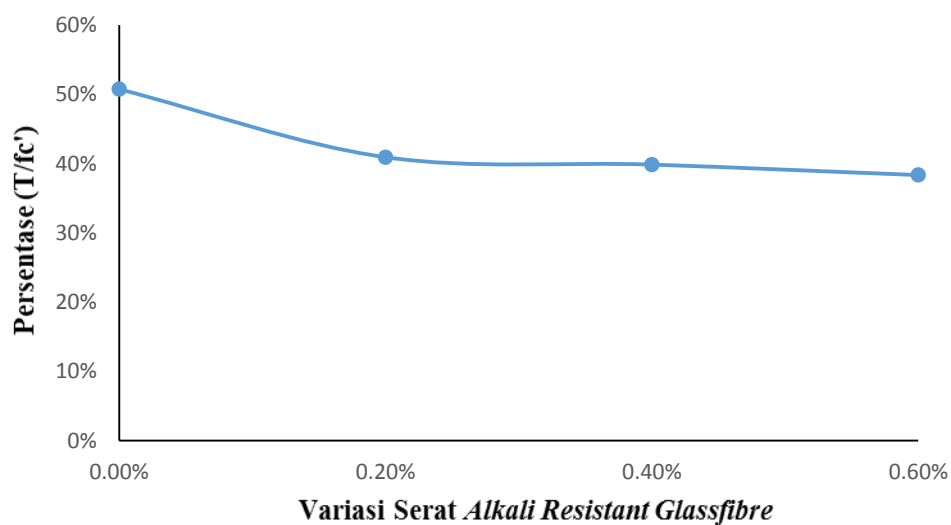
E. Hubungan Variasi ARG dengan Hasil kuat Tekan dan Tarik

Pada penelitian ini dilakukan pengujian hubungan hasil kuat tekan dan kuat tarik beton ringan dengan menggunakan agregat kasar batu apung dengan penambahan serat *alkali resistant glassfibre* variasi 0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6% pada umur 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton dapat dilihat pada Tabel 5.5 dan untuk grafik hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik beton dengan variasi 0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6% dapat dilihat pada Gambar 5.4.

Tabel 5.5 Hasil Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik

Variasi Serat ARG	Kuat Tekan F_c' (MPa)	Kuat Tarik T (MPa)	Persentase (T/ F_c')
0%	5,596	2,840	51%
0,2%	7,376	3,019	41%
0,4%	9,747	3,885	40%
0,6%	11,217	4,301	38%

Sumber : Hasil Penelitian, 2016



Gambar 5.4 Hubungan ARG dengan Kuat Tekan dan Kuat Tarik

Berdasarkan grafik pada gambar 5.10 diketahui bahwa hubungan perbandingan antara kuat tarik dan kuat tekan dengan variasi serat *Alkali Resistant Glassfibre* (ARG) semakin menurun, hal ini menunjukkan bahwa besarnya kenaikan kuat tarik tidak sebanding dengan besarnya kenaikan kuat tekan beton. Hal ini bisa saja disebabkan karena pencampuran seratnya kurang merata atau proses pemadatan yang dilakukan dengan baik sehingga membuat kenaikan kuat tarik dan kuat tekan tidak sebanding.

F. Hubungan Variasi Serat ARG dengan Berat Jenis

Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian hubungan variasi serat *alkali resistant glassfiber* dengan menggunakan agregat kasar batu apung. Data berat benda uji dengan berat jenis beton dapat dilihat pada Tabel 5.6 dan Tabel 5.7 sedangkan grafik hasil hubungan berat jenis dengan variasi serat dapat dilihat pada Gambar 5.5.

Tabel 5.6 Data Berat Benda Uji Beton

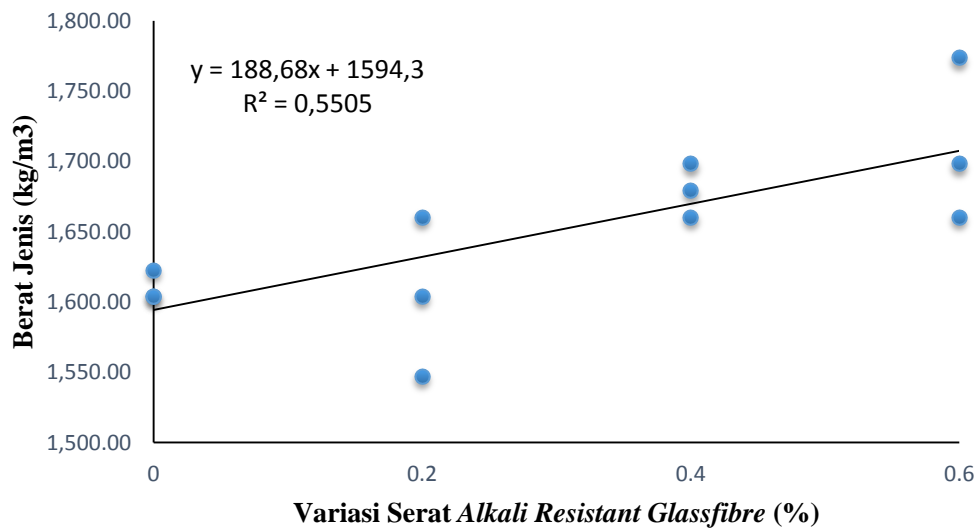
Variasi Serat (%)	Benda Uji	Berat Beton (kg)	Diameter (cm ²)	Luas Permu kaan (cm ²)	Tinggi (cm)	Volume Beton (m ³)
0 %	1	8,6	15,2	181,46	30,3	0,0053
	2	8,5	15,1	179,08	30,6	0,0053
	3	8,5	15,2	181,46	30,4	0,0053
0,2 %	1	8,8	15,3	183,85	29,9	0,0053
	2	8,2	15,2	181,46	30,3	0,0053
	3	8,5	15,1	179,08	30,2	0,0053
0,4 %	1	8,8	15,1	179,08	30,5	0,0053
	2	9	15,2	181,46	30,4	0,0053
	3	8,9	15,2	181,46	30,3	0,0053
0,6 %	1	9,4	15,2	181,46	30	0,0053
	2	8,8	15,1	179,08	29,9	0,0053
	3	9	15,1	179,08	30	0,0053

Sumber : Hasil Penelitian, 2016

Tabel 5.7 Hubungan Berat Jenis Dengan Variasi Serat

Variasi Serat (%)	Benda Uji	Berat jenis (kg/m ³)	Berat jenis rata-rata (kg/m ³)	Peningkatan Berat jenis (%)
0 %	1	1622,64	1610,06	-
	2	1603,77		
	3	1603,77		
0,2 %	1	1660,37	1603,77	0,39%
	2	1547,17		
	3	1603,77		
0,4 %	1	1660,37	1679,24	4,30%
	2	1698,11		
	3	1679,25		
0,6 %	1	1773,58	1710,69	6,25%
	2	1660,37		
	3	1698,11		

Sumber : Hasil Penelitian , 2016



Gambar 5.5 Hubungan Berat Jenis dengan Variasi Serat ARG

Berdasarkan Gambar 5.5 dapat dilihat bahwa semakin besar penambahan serat pada beton maka semakin besar pula berat jenis yang dihasilkan oleh beton itu sendiri, ini semua dikarenakan serat yang dicampurkan kedalam beton tersebut sangat mengikat dan membuat beton menjadi padat dan untuk variasi serat yang

digunakan dalam penelitian ini mempengaruhi berat volume dari beton yang dihasilkan. Pada tabel 5.7 didapatkan berat jenis beton dengan variasi penambahan serat yaitu 0%, 0,2%, 0,4% dan 0,6% dengan menggunakan persamaan $y = 188,68x + 1594,3$ adalah $1594,3 \text{ kg/m}^3$, $1632,03 \text{ kg/m}^3$, $1669,77 \text{ kg/m}^3$ dan $1707,50 \text{ kg/m}^3$ dengan nilai R^2 yaitu 0,5505, fungsi nilai R^2 tersebut untuk memastikan keakuratan data yang telah diregres, nilai tersebut mendekati keakuratan maka lebih bagus hasilnya. Hasil pengujian berat jenis ini kurang dari 1900 kg/m^3 , ini sesuai syarat beton ringan yaitu beton yang mempunyai berat kurang dari 1900 kg/m^3 (SNI 03-2847-2002). Sehingga dalam penelitian ini beton yang dibuat termasuk beton ringan. Dari hasil persamaan yang didapat bisa dihitung berapa berat jenis yang menggunakan persamaan tersebut yaitu :

1. 0 % , $y = 188,68x + 1594,3 = 1594,3 \text{ kg/m}^3$
2. 0,2 % , $y = 188,68x + 1594,3 = 1632,03 \text{ kg/m}^3$
3. 0,4 % , $y = 188,68x + 1594,3 = 1669,77 \text{ kg/m}^3$
4. 0,6 % , $y = 188,68x + 1594,3 = 1707,50 \text{ kg/m}^3$

Dari hasil grafik hubungan berat jenis tanpa serat sebesar $1610,06 \text{ kg/m}^3$, berat jenis dengan variasi serat yang maksimum adalah $1710,69 \text{ kg/m}^3$. Terjadi peningkatan berat jenis sebesar 6,25% setelah beton ringan yang ditambahkan serat *alkali resistant glassfibre*. Untuk beton ringan yang telah ditambahkan serat *alkali resistant glassfibre* terjadi peningkatan berat jenis, dengan variasi penambahan serat dapat dibahas bahwa penambahan serat mempengaruhi berat jenis beton itu sendiri karena pada beton variasi serat 0,6 % merupakan serat *alkali resistant glassfibre* yang dicampurkan pada beton, lebih rapat mengikat semen, air dan pasir, dan membuat beton tersebut kental. Fungsi keakuratan data itupun untuk melihat seberapa perbandingan data asli penelitian dengan data yang telah diregres pada grafik ada kesamaan atau berbeda jauh dan untuk berat jenis penelitian ini sudah memenuhi syarat standar struktur beton ringan yaitu beratnya sudah di atas 800 kg/m^3 dalam SNI 03-3449-2002 mengenai tata cara pembuatan campuran beton ringan dengan agregat ringan dan syarat untuk berat jenis beton ringan yaitu 1,00-2,00 digolongkan dalam pemakaian struktur ringan dapat dilihat pada tabel 3.5 (Tjokrodinuljo, 2007).

G. Hubungan Variasi Serat ARG dengan Nilai *Slump*

Pada penelitian ini juga dilakukan pengujian hubungan *slump* dengan variasi penambahan serat *alkali resistant glassfiber* dengan menggunakan batu apung. Hasil pengujian *slump* dengan variasi serat dapat dilihat pada Tabel 5.8 sedangkan hasil pengerjaan *slump* di lab dapat dilihat pada Gambar 5.6 sampai 5.9.

Tabel 5.8 Hubungan Variasi ARG Serat dengan Nilai *Slump*

Variasi Serat (%)	<i>Slump</i> (cm)	Penurunan (%)
0%	22	-
0,2%	5	72,27%
0,4%	3,5	84,09%
0,6%	3	86,36%

Sumber : Hasil Penelitian, 2016

Dari hasil hubungan nilai *slump* dengan serat *alkali resistant glassfibre* variasi 0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6%, untuk variasi 0 % memiliki *slump* 22 cm dikarenakan pada saat pengujian *slump* agregat tersebut tidak saling mengikat pada saat kerucut diangkat, maka *slump*-nya tinggi sedangkan untuk variasi serat 0,2%, 0,4%, dan 0,6 % memiliki nilai *slump* yang sangat rendah dibandingkan variasi serat 0 % dikarenakan serat dengan variasi 0,2%, 0,4%, dan 0,6 % pada saat uji *slump* serat ARG dapat mengikat pasir, air, semen, sehingga adukan beton menjadi padat pada saat diangkat, tidak langsung tumpah setelah diangkat kerucut *slump*-nya. Dengan demikian dapat diketahui bahwa dengan adanya penambahan serat dapat mempengaruhi penurunan nilai *slump* yang sangat rendah sebesar 72.27% untuk variasi 0,2%, 84,09% untuk variasi 0,4%, dan 86,36% untuk variasi 0,6%, selain itu juga penambahan serat *alkali resistant glassfibre* dapat mempengaruhi kuat tekan dan kuat tarik menjadi meningkat karena serat ARG tidak berkarat seperti baja, dan mudah dimasukkan ke dalam campuran beton. Menurut Soranakom, dkk (2008) *Alkali Resistant Glassfibre* dapat memperpanjang ketahanan retak pada beton dengan menunda waktu retak yang terjadi dan meminimalkan retak. Penambahan serat *alkali resistant glassfibre* dapat mempengaruhi *workability*.

Karena sifat serat *alkali resistant glassfibre* yang mengikat pasir, air dan semen sehingga *workability* cenderung susah untuk di kerjakan.



Gambar 5.6 Nilai *Slump* Tanpa Menggunakan Serat ARG



Gambar 5.7 Nilai *Slump* Menggunakan Serat ARG 0,2%



Gambar 5.8 Nilai *Slump* Menggunakan Serat ARG 0,4%



Gambar 5.9 Nilai *Slump* Menggunakan Serat ARG 0,6%