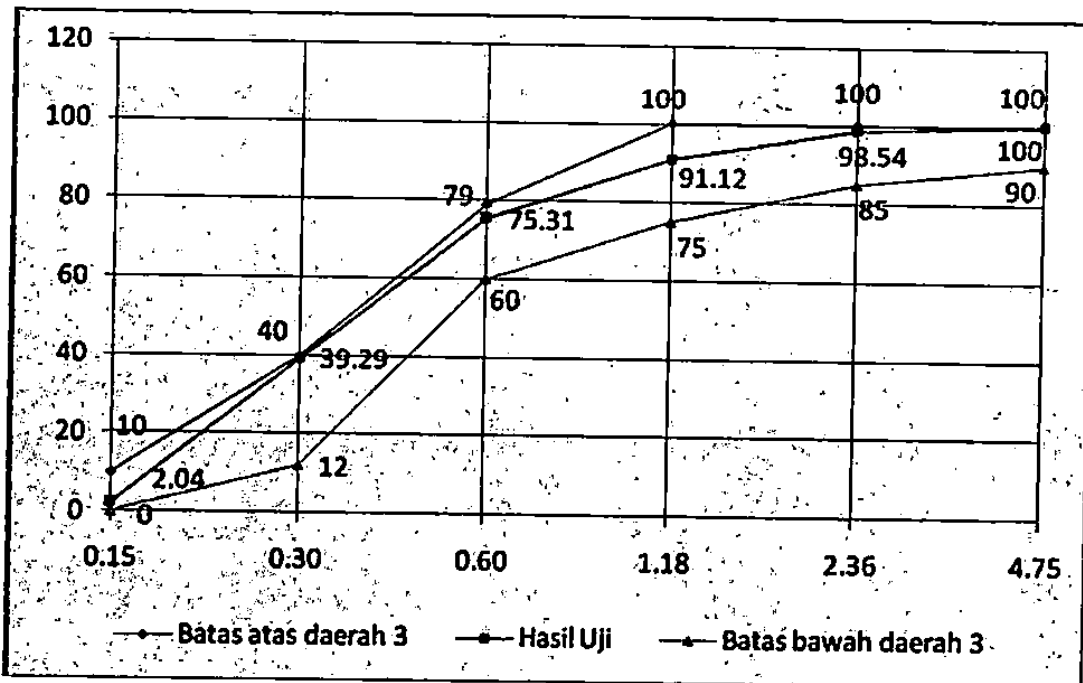


BAB V
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil pemeriksaan agregat halus (pasir)

1. Pemeriksaan gradasi agregat halus

Tujuan pemeriksaan gradasi agregat ialah untuk mengetahui variasi distribusi butiran agregat dan angka modulus halus butiran, agregat sebaiknya mempunyai gradasi yang bervariasi agar volume pori antar agregat yang terbentuk menjadi kecil. Jika butiran agregat seragam maka volume pori antar agregat yang terbentuk agak menjadi besar. Sedangkan modulus halus butiran merupakan indek yang dipakai untuk ukuran kehalusan atau kekasaran butir-butir agregat. Dari hasil pemeriksaan gradasi, pasir kali progo berada pada daerah 3 yaitu pasir agak halus dengan modulus halus butiran sebesar 3,289 sebagaimana digambarkan pada Gambar 5.1.



B. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar (Split)

1. Pemeriksaan gradasi agregat kasar

Gradasi split yang digunakan adalah agregat kasar ukuran butiran maksimum 10 mm. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.

2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar

Berat jenis split jenuh kering muka adalah $2,49 \text{ gram/cm}^3$ sehingga batu ini tidak tergolong agregat normal yaitu antara 2,5 sampai 2,7 (Tjokrodimuljo, 1996). Penyerapan air dari keadaan kering hingga mencapai keadaan jenuh kering muka adalah 3.01 %. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.

3. Pemeriksaan keausan agregat kasar

Keausan split sebesar 41.5% lebih sama dengan batas maksimum yang ditetapkan (40%) untuk pembuatan beton dengan mutu beton K125 – K225 atau kelas mutu II. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.

4. Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar

Pemeriksaan kadar lumpur sebesar 1.6% sama dengan nilai standar yang ditetapkan yaitu 1% sehingga dalam penggunaan split perlu dicuci. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.

5. Pemeriksaan kadar air agregat kasar

Kadar air untuk split pada kondisi SSD didapat sebesar 1.83%. Kondisi ini termasuk dalam koridor yang normal dimana kadar air untuk agregat kasar pada umumnya 2% (Mulyono, 2004). Dalam penelitian ini split yang akan digunakan untuk adukan adalah split dalam keadaan jenuh kering muka, dimana dengan keadaan jenuh kering muka ini split tidak bisa menyerap air lagi sewaktu pengadukan. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.

6. Pemeriksaan berat satuan agregat kasar

Pada pemeriksaan ini berat satuan pasir SSD didapat sebesar $1,52 \text{ gram/cm}^3$. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.

C. Hasil pemeriksaan agregat bambu

1. Pemeriksaan kadar air agregat bambu

Kadar air untuk agregat bambu pada kondisi SSD didapat sebesar 19%.

2. Pemeriksaan kadar air agregat bambu

D. Kebutuhan Material Campuran Beton (*Mix Design*) Per Meter Kubik Dan Per Sampel Uji.

Setelah dilakukan pengujian material penyusun beton, direncanakan jumlah material dalam campuran sebagaimana disajikan pada Tabel 5.1 sampai 5.5.

Tabel 5.1 *Mix Design* Beton Normal dan Beton Dengan Agregat Bambu Pada Beberapa Persentase Terhadap Agregat Konvensional Per Meter Kubik

Material	Persentase Agregat Bambu					
	0.4	0.8	1.2	1.6	2	2.4
Agregat halus (Kg)	576.64	576.64	576.64	576.64	576.64	576.64
Agregat kasar (Kg)	612,675	612,675	612,675	612,675	612,675	612,675
Semen (Kg)	375	375	375	375	375	375
Air (Kg)	150	150	150	150	150	150
Bambu (Kg)	140,9872	140,9872	140,9872	140,9872	140,9872	140,9872
viscocrete-10 (Kg)	0.4	0.8	1.2	1.6	2	2.4

Tabel 5.2 *Mix Design* Beton Normal dan Beton Dengan Agregat Bambu Pada Beberapa Persentase Terhadap Agregat Konvensional Per Sampel Uji

Material	Persentase agregat bambu					
	0.4	0.8	1.2	1.6	2	2.4
Agregat halus (Kg)	3.056192	576.64	576.64	576.64	576.64	576.64
Agregat kasar (Kg)	612,675	612,675	612,675	612,675	612,675	612,675
Semen (Kg)	1.9875	375	375	375	375	375
Air (Kg)	150	150	150	150	150	150
Bambu (Kg)	140,9872	140,9872	140,9872	140,9872	140,9872	140,9872
viscocrete-10	0.4	0.8	1.2	1.6	2	2.4

Pada *mix design* beton dengan agregat bambu, perbandingan campuran beton yang dipakai menggunakan perbandingan berat, karena agregat bambu memiliki berat jenis yang lebih rendah sehingga campuran beton lebih proporsional. Bambu memiliki berat jenis yang rendah tetapi memiliki volume yang relatif sama dengan agregat konvensional.

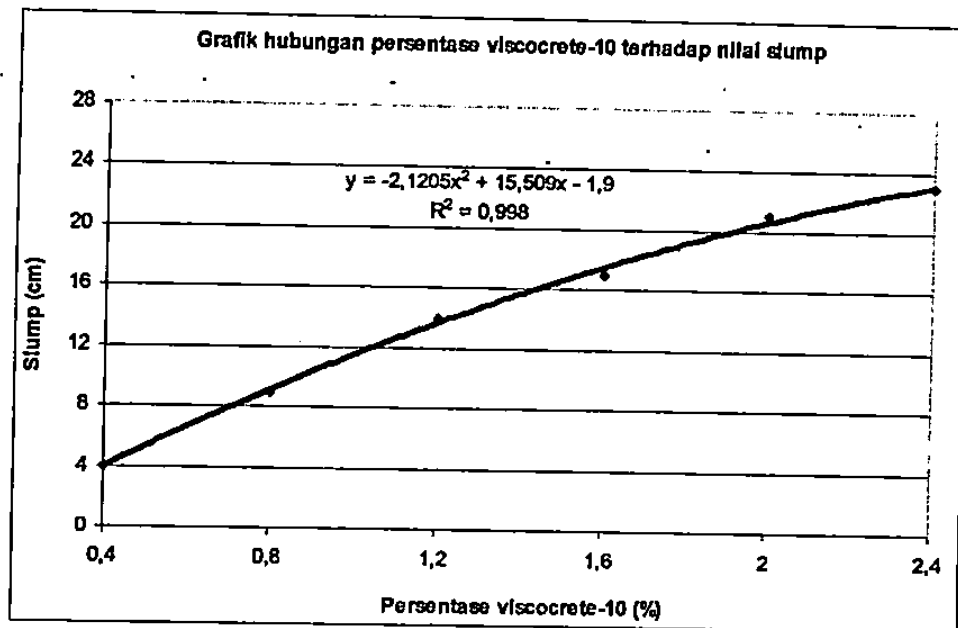
E. Pengujian Beton Segar.

Sebelum melakukan percetakan benda uji beton, terlebih dahulu dilakukan pengujian beton segar pada masing-masing adukan. Hasil pengujian sifat beton segar yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kemudahan dalam

pengerjaan (*workability*). data selengkapnya pengujian slump sebagaimana disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian *Slump*

Jenis pengamatan	Persentase additive viscocrete-10					
	0,4	0,8%	1,2%	1,6%	2%	2,4%
Nilai slump (cm)	4	9	14	17	21	23



Gambar 5.2 Grafik Hubungan Persentase Agregat Bambu Terhadap Nilai Slump

Campuran beton dengan agregat bambu saja menghasilkan nilai slump yang lebih besar. Hal ini dikarenakan agregat bambu yang digunakan pada campuran beton dengan agregat bambu mengalami perendaman lebih lama sehingga memiliki kadar air yang lebih tinggi dan jenuh air, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.2.

Campuran beton dengan agregat bambu dan *silicafume* memiliki nilai slump yang lebih kecil. Hal ini disebabkan bambu yang digunakan pada campuran beton dengan *silicafume* kadar airnya lebih sedikit, sehingga memungkinkan bambu menyerap air lebih banyak. Hasil uji laboratorium menunjukkan kadar air bambu mencapai 35% dan memiliki kemampuan mengembang dan menyusut yang tinggi. Pada saat pencampuran beton, agregat bambu menyerap air dalam campuran beton sehingga beton berkurang kelebihannya dan memiliki slump yang rendah.

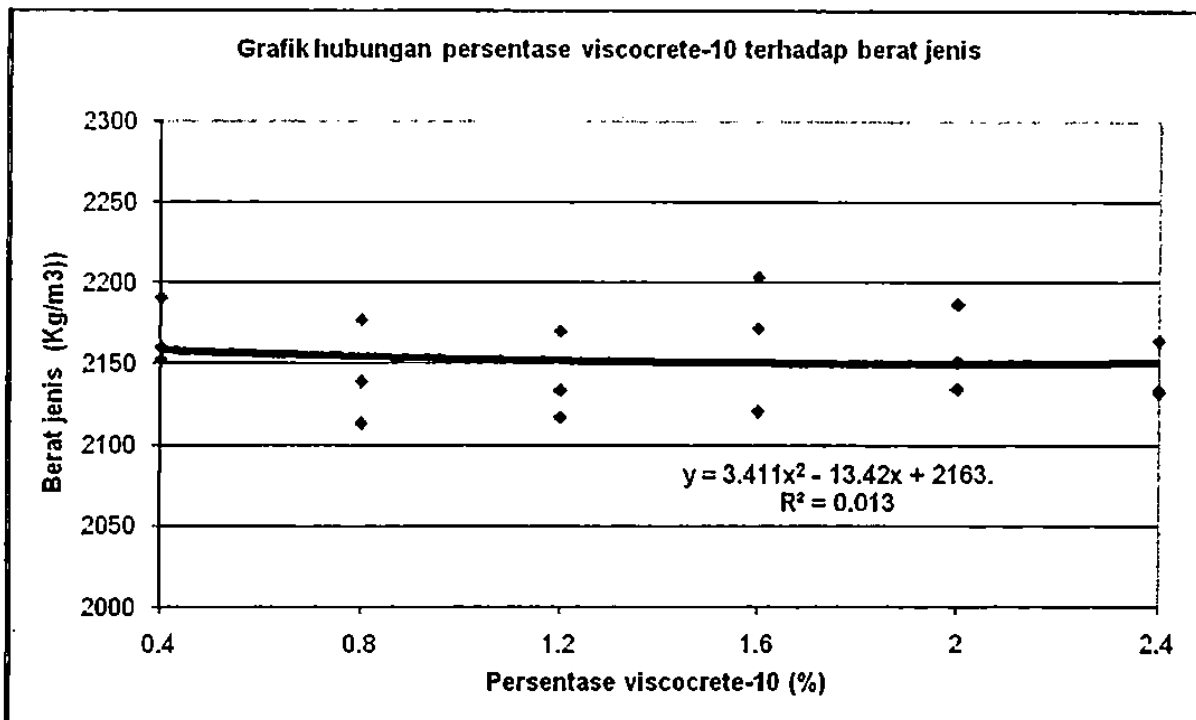
F. Pengujian Beton Keras (*Hardened Concrete*)

Setelah melakukan percetakan benda uji beton dan perawatan selama 14 hari, langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi berat sampel beton dan pengujian kuat tekan masing-masing sampel dengan persentase agregat bambu yang berbeda. Data selengkapnya hasil identifikasi berat benda uji dan kuat tekan disajikan pada Tabel 5.4 dan 5.5.

1. Hubungan Persentase Agregat Bambu Terhadap Berat Jenis Beton

Tabel 5.4 Hasil Identifikasi Berat Jenis tiap Sampel

Pengamatan	Perbandingan Agregat Bambu Terhadap Berat Agregat Konvensional					
	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
Berat Jenis Dengan Agregat Bambu dan <i>silicafume</i> (gr)	2155	2155	2170	2201	2150	2152
	2150	2148	2135	2171	2148	2148
	2199	2183	2118	2126	2176	2150
Rata – Rata	2168	2162	2141	2166	2158	2150



Gambar 5.3 Grafik Hubungan Persentase Viscocrete-10 Terhadap Berat Jenis Beton

Campuran beton dengan serat bambu persentase 0,4%, 0,8%, 1,2%, 1,6%, 2% dan 2,4% memiliki berat jenis rata-rata berturut-turut adalah

2168 Kg/m³ 2162 Kg/m³ 2141 Kg/m³ 2166 Kg/m³ 2158 Kg/m³ 2150

Kg/m^3 , dengan agregat bambu dan *silicafume* memiliki nilai berat jenis yang lebih kecil. Hal ini disebabkan, agregat bambu yang digunakan pada campuran beton dengan *silicafume* kadar airnya lebih sedikit, sehingga memungkinkan bambu menyerap air lebih banyak.

Campuran beton dengan agregat bambu saja menghasilkan nilai berat jenis yang lebih besar. Hal ini dikarenakan agregat bambu yang digunakan pada campuran beton dengan agregat bambu mengalami perendaman lebih lama sehingga memiliki kadar air yang lebih tinggi dan jenuh air dan beratnya bertambah.

2. Hubungan Persentase Agregat Bambu Terhadap Kuat tekan Beton

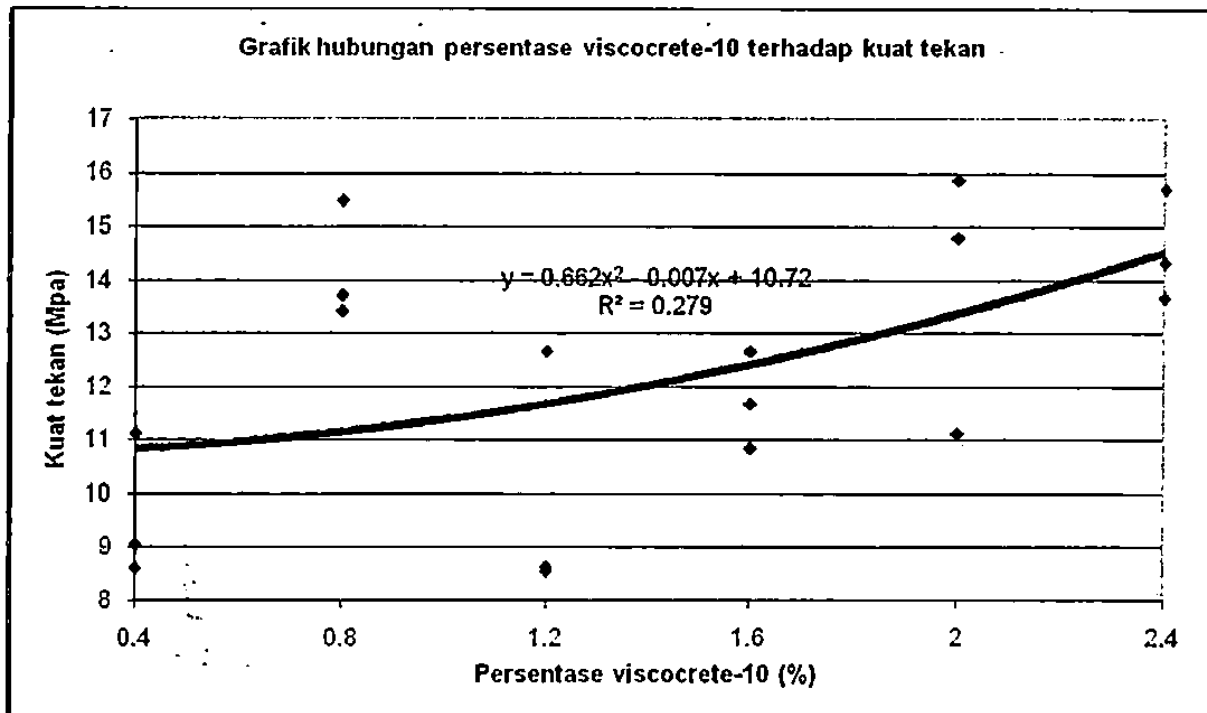
Kuat tekan diperoleh dari pembebanan maksimum yang dapat diterima terhadap luas penampang silinder benda uji. Semakin tinggi persentase agregat bambu dalam campuran beton maka nilai kuat tekanya semakin rendah sebagaimana disajikan pada Tabel 5.7 dan hubungan antara persentase agregat bambu dengan nilai kuat tekan ditampilkan pada Gambar 5.4.

Campuran beton dengan agregat bambu pada persentase 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% berturut-turut adalah 26.82 Mpa, 11.28 Mpa, 10.88 Mpa, 9.88 Mpa, 8.52 Mpa, 5.7 Mpa atau terjadi penurunan berat jenis berturut-turut sebesar 57.92%, 59.4% 63.1%, 68.2%, 78.6% terhadap campuran agregat bambu 0 %. Campuran beton dengan agregat bambu menghasilkan nilai berat jenis yang lebih besar. Hal ini dikarenakan agregat bambu yang digunakan pada campuran beton dengan agregat bambu mengalami perendaman lebih lama sehingga memiliki kadar air dan tidak menyerap air lagi pada saat beton dipadatkan. Nilai slump yang dihasilkan relatif mendekati nilai yang direncanakan sehingga pemadatannya relatif lebih mudah.

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengamatan	Persentase <i>Viscocrete-10</i> Terhadap Kuat Tekan					
	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
Kuat Tekan Benda Uji Silinder Dengan Agregat Bambu dan <i>silicafume</i> (gr)	11.1	15.5	12.6	10.9	11.1	13.8
	9	13.4	8.6	11.8	14.9	14.2
	8.7	13.7	8.5	12.4	15.7	15.8
Rata - Rata	9.6	14.2	9.9	11.7	13.9	14.6

0



Gambar 5.4 Grafik Hubungan Persentase Viscocrete-10 Terhadap Kuat Tekan Beton

Campuran beton dengan campuran *viscocrete* dengan variasi 0,4%,08%,1,2%,1,6%,2% dan 2,4% berturut-turut adalah Kuat tekan rata-rata berturut-turut adalah 9,6 MPa, 14,2Mpa, 9,9 MPa, 11,7 MPa, 13,9 MPa, 14,6 Mpa atau nilai kuat tekan pada variasi viscocrete-10 hampir seragam.

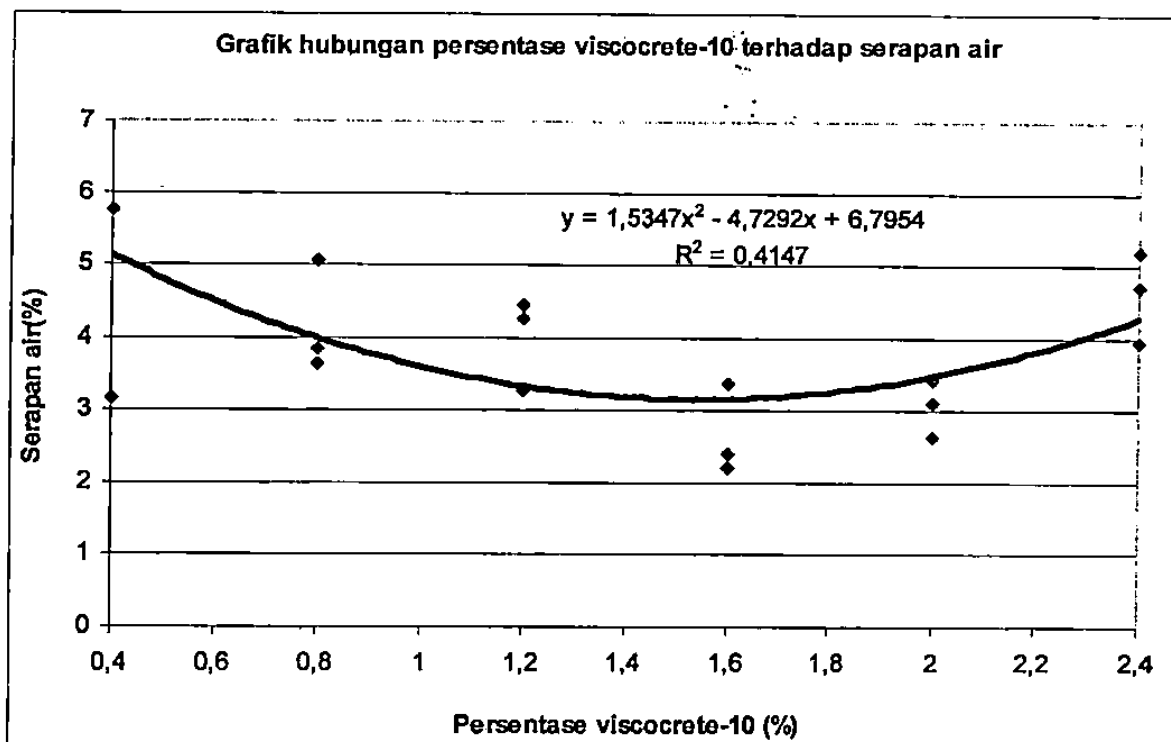
3. Hubungan Presentase Agregat Bambu Terhadap Serapan Air Beton

Dari data berat jenis beton dan nilai kuat tekan beton diperoleh korelasi sebagaimana di tampilkan pada Gambar 5.5. Beton mempunyai kecenderungan mengandung rongga-rongga yang diakibatkan oleh adanya celah-celah udara yang terbentuk selama atau sesudah pemadatan selesai

atau ruangan yang saat dikerjakan (selesai dikerjakan) mengandung air. Air ini menggunakan ruangan, dan jika air ini menguap akan meninggalkan rongga-rongga udara. Semakin banyak rongga ini, maka kemungkinan masuknya air semakin besar, dan juga kemungkinan terbentuknya pipa kapiler semakin besar. Banyaknya rongga tersebut menyebabkan susunan kepadatan beton berkurang, sehingga beratnya menurun dan nilai kuat tekanya menjadi rendah. Pada beton dengan agregat bambu rongga udara diakibatkan oleh meresapnya air dalam beton dalam jumlah yang cukup banyak kedalam agregat bambu sehingga kelecakan beton berkurang dan susah dipadatkan.

Tabel 5.6 Hasil Presentase *Viscocrete-10* Terhadap Serapan Air

Pengamatan	Persentase <i>Viscocrete-10</i>					
	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
Serapan Air (%) Pada Benda Uji Silinder	5.8	5.1	4.5	3.4	3.5	5.2
	5.1	3.9	4.4	2.3	3.1	4.8
	3.2	3.7	3.3	2.2	2.7	4
Rata - Rata	4.7	4.2	4.06	2.6	3.1	4.6



Gambar 5.5 Grafik Hubungan Serapan Air Terhadap Presentase *Viscocrete-10*