

## STUDI EFEK PENAMBAHAN *PLASTOCRETE RT6 PLUS* TERHADAP MUTU BETON PADA PENGECORAN YANG MENGALAMI PENUNDAAN DENGAN MEMPERTAHAKAN NILAI SLUMP

Bayu Putra Mulawarman<sup>1\*</sup>, Tamrin Rahman<sup>1</sup>, Fachriza Noor Abdi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman  
Jl. Sambaliung No. 9, Kampus Gunung Kelua, Samarinda  
\*Email: bayuputram@gmail.com

### Abstrak

*Dalam pengerjaan suatu struktur berskala besar ada beberapa faktor yang menjadi kendala dalam pengecoran ready mix yakni diantaranya jarak pengiriman apabila lokasi dan tempat pembuatan beton (batching plant) jauh, sehingga dalam proses pengiriman tersebut kadang kurang memperhatikan lagi faktor lama waktu pengadukannya. Oleh karena itu penggunaan bahan tambah berupa Plastocrete RT6 Plus sebagai retarder dinilai sebagai solusi tepat. Penelitian ini dimulai dengan pengujian terhadap masing-masing bahan penyusun dan membuat rancangan adukan beton berdasarkan metode SKSNIT-15-1990-03 menggunakan 4 (empat) variasi waktu percampuran, yaitu : 40 menit, 60 menit, 80 menit dan 100 menit. Mutu beton yang direncanakan 30 MPa dengan mempertahankan nilai slump  $7 \pm 2$  cm, selanjutnya adalah pembuatan benda uji berbentuk silinder berukuran 15 x 30 cm sebanyak 12 benda uji dimana untuk setiap variasi sebanyak 3 benda uji. Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah beton berumur 28 hari dievaluasi berdasarkan SNI 03-1974-1990. Berdasarkan hasil penelitian penambahan Plastocrete RT6 Plus agar nilai slump  $7 \pm 2$  cm didapatkan hasil sebesar, 0,1% pada 40 menit, 0,2% pada 60 menit, 0,4% pada 80 menit dan 0,6% pada 100 menit, kuat tekan beton pada umur 28 hari ialah 37.41 MPa, 36.11 MPa, 30.16 MPa dan 25.2 MPa terhadap campuran beton*

**Kata Kunci :** Bahan Tambah, Kuat Tekan, Plastocrete RT6 Plus

### ABSTRACT

*In the work of a large-scale structure there are several factors that become obstacles in ready mix foundry, for example the delivery distance if the location and place of manufacture of concrete (batching plant) is far away. In the process of delivery is sometimes less attention to the longer time factor stirring due to these constraints, therefore the use of added materials in the form of Plastocrete RT6 Plus as a retarder is considered as the right solution. Research this begins with examination each constituent material and make concrete mix design based method SKSNIT-15-1990-03 using 4 (four) variant, namely : 40 minutes, 60 minutes, 80 minutes, and 100 minutes Plastocrete RT6 Plus weight of cement. Concrete quality planned 30 MPa by maintaining the slump value  $7 \pm 2$  cm, the next is the making manufacture of test specimens cylindrical measuring 15 x 30 cm as much 12 specimens wherein for each variant as much 3 specimens. Compressive strength of concrete Testing made after the age of 28 days evaluated based SNI 03-1974-1990. Based on the results of the research, the addition of Plastocrete RT6 Plus so that the slump value still 7 obtained results of 0.1% at 40 minutes, 0.2% at 60 minutes, 0.4% at 80 minutes and 0.6% at 100 minutes, the compressive strength of the concrete at 28 days is 37.41 MPa, 36.10 MPa, 30.16 MPa and 25.2 MPa against the concrete mixture.*

**Keywords:** Added material, Compressive Strength, Plastocrete RT6 Plus



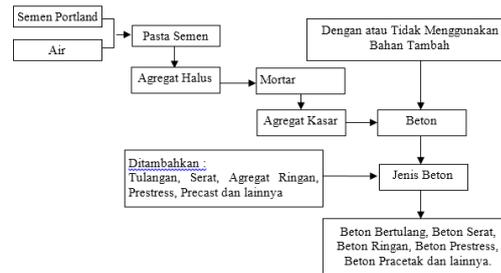
## 1. PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang umum dipakai untuk konstruksi bangunan. Beton dengan kualitas baik sangat mendukung struktur bangunan teknik sipil, karena pemakaian beton berkualitas baik dapat menghasilkan bangunan yang lebih kuat dan lebih menjamin untuk keselamatan. Kelebihan beton dibandingkan material lain diantaranya adalah tahan api, tahan lama, kuat tekannya cukup tinggi serta mudah dibentuk ketika masih segar.

Dalam pengerjaan suatu struktur berskala besar pencampuran dan pengadukan bahan beton sekarang ini tidak hanya dapat dilakukan di *areal* proyek, namun juga dapat dipesan dipabrik atau sering disebut dengan istilah beton *ready mix*. Dengan Adanya *ready mix* pengecoran akan lebih menguntungkan yakni dapat menghemat waktu pengerjaan, praktis, dan tidak perlu banyak perkerja. Namun, dibalik kemudahan itu semua ada beberapa faktor yang menjadi kendala dalam pengecoran *ready mix*. Salah satu faktor ialah jarak pengiriman apabila lokasi dan tempat pembuatan beton (*batching plant*) jauh. Faktor antara *batching plant* dengan lokasi proyek sering menjadi kendala, karena lama waktu pengadukan beton mempengaruhi kualitas beton yang dihasilkannya. Belum lagi apabila, ditambah hambatan dalam pengiriman dan pengecoran yang tak terduga seperti terjebak macet saat pengiriman, ban *truck mixer* bocor, kecelakaan lalu lintas, *concrete pump truck* macet atau rusak saat pengecoran, hingga jumlah kendaraan yang terbatas sehingga petugas proyek harus melakukan pengecekan kendaraan truk yang tersedia untuk pengiriman bahan beton. Kinerja seperti ini juga membutuhkan waktu yang cukup lama dan akan mengakibatkan terhambatnya proses pengiriman bahan beton ke tempat proyek.

Dalam proses pengiriman tersebut kadang kurang memperhatikan lagi faktor lama waktu pengadukannya dikarenakan kendala-kendala tersebut artinya lama waktu pengadukan tidak tetap tetapi hanya diperkirakan saja, dampaknya kemungkinan mutu beton dari setiap pengadukan akan berbeda dengan kuat tekan beton yang dihasilkan setiap pengadukan. Penggunaan bahan tambah berupa *Plastocrete RT6 Plus* sebagai retarder dinilai penulis sebagai solusi tepat untuk permasalahan diatas, akan tetapi perlu dilakuan pengujin seberapa besar pengaruh bahan tambah tersebut terhadap nilai kuat tekan beton, dan juga untuk nilai slump beton segar yang dihasilkan apabila waktu pengadukan dibuat berkelanjutan. Sedangkan material yang digunakan adalah agregat kasar palu dan agregat halus palu.

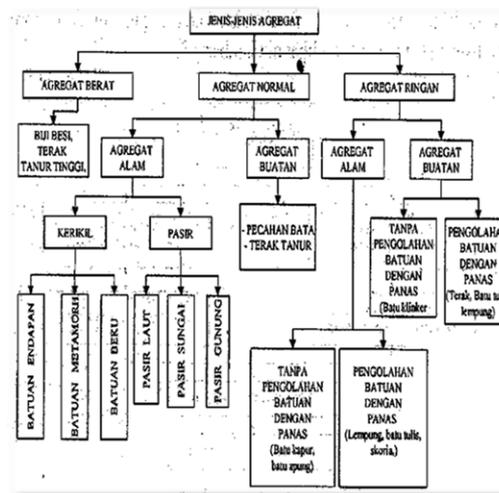
Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dari beberapa material, yang bahan utamanya terdiri dari medium campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air serta bahan tambahan lain dengan perbandingan tertentu. Karena beton merupakan komposit, maka kualitas beton sangat tergantung dari kualitas masing-masing material pembentuk. (Tjokrodimulyo,1992). Karakteristik bahan pembentuk bangunan adalah tahan cuaca, kuat dan harga murah, kualitas. Pemilihan dari bahan akan mempengaruhi beton, karena terdapat banyak variasi yang menuntut dari beton, yaitu dari segi bentuk kualitas dan mutu dari beton yang di hasilkan serta diperlukan juga pencampuran yang merata. Tingkat mutu beton atau sifat-sifat lain yang hendak dicapai, dapat dihasilkan dengan perencanaan yang baik dalam pemilihan bahan-bahan pembentuk serta komposisinya. Beton yang dihasilkan diharapkan memenuhi ketentuan-ketentuan seperti kelecakan dan konsistensi yang memungkinkan pengerjaan beton dengan mudah tanpa menimbulkan *segregasi* atau pemisahan agregat dan *bleeding*, ketahanan terhadap kondisi khusus yang diinginkan, memenuhi kekuatan yang hendak dicapai, serta ekonomis dari segi biayanya (Pujo Aji, Rachmat Purwono, 2010).



**Gambar 1.** Proses terjadinya beton

Proses awal terjadinya beton adalah pasta semen yaitu proses hidrasi antara air dengan semen, selanjutnya jika ditambahkan dengan agregat halus menjadi mortar dan jika ditambahkan dengan agregat kasar menjadi beton. Penambahan material lain akan membedakan jenis beton, misalnya yang ditambahkan adalah tulangan baja akan terbentuk beton bertulang. Proses terjadinya beton dapat dilihat pada Gambar 1.

Agregat merupakan butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi. Berdasarkan pengalaman, komposisi agregat tersebut berkisar 60% - 70% dari berat campuran beton. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar, agregat ini pun menjadi penting. Karena itu perlu dipelajari karakteristik agregat yang akan menentukan sifat mortar atau beton yang akan dihasilkan (Mulyono, 2005:65).



**Gambar 2.** Klasifikasi agregat berdasarkan sumber material

Air merupakan bahan dasar pembuat dan perawatan beton, penting namun harganya paling murah. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat agar mudah dikerjakan dan dipadatkan. Air yang memenuhi syarat sebagai air minum, memenuhi syarat pula untuk bahan campuran beton. Tetapi tidak berarti air harus memenuhi persyaratan air minum. Jika diperoleh air dengan standar air minum, maka dapat dilakukan pemeriksaan secara visual yang menyatakan bahwa air tidak berwarna, tidak berbau, dan cukup jernih.

Bahan tambah adalah bahan selain unsur pokok beton (air, semen, dan agregat) yang ditambahkan pada adukan beton. Tujuannya adalah untuk mengubah satu atau lebih sifat-sifat

beton sewaktu masih dalam keadaan segar atau setelah mengeras. Bahan tambah seharusnya hanya berguna kalau sudah ada evaluasi yang teliti tentang pengaruhnya pada beton, khususnya dalam kondisi dimana beton diharapkan akan digunakan. Bahan tambah ini biasanya diberikan dalam jumlah yang relatif sedikit, dan pengawasan yang ketat harus diberikan agar tidak berlebihan yang justru akan dapat memperburuk sifat beton.

Beton mutu tinggi umumnya ditambahkan bahan tambahan atau *additive* dan *admixture*, yaitu bahan selain semen, agregat, dan air yang ditambahkan pada adukan beton, sebelum atau selama pengadukan beton untuk mengubah sifat beton sesuai dengan keinginan perencana. Pada penelitian kali ini penulis menambahkan *Plastocrete RT6 Plus* pada campuran beton sebagai bahan tambah.

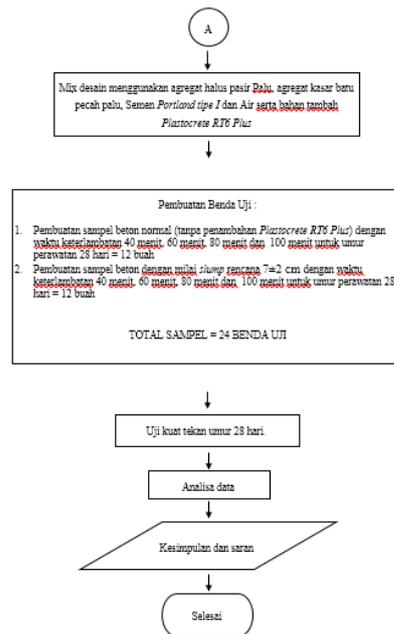
Karakteristik dan Kelebihan *Plastocrete RT6 Plus* adalah *admixture* siap pakai untuk beton dengan sifat dan keuntungan berikut:

1. Kontrol terhadap perpanjangan waktu *setting*.
2. Kontrol yang lebih lama terhadap workabilitas beton.
3. Mengurangi susut dan retak.
4. Bebas klorida, tidak merusak besi tulangan.
5. Meningkatkan workabilitas dari beton segar

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan tentang latar belakang pengaruh penggunaan *Plastocrete RT6 Plus* dengan nilai slump rencana  $7 \pm 2$  cm dengan waktu keterlambatan 40 menit, 60 menit, 80 menit dan 100 menit untuk umur perawatan 28 hari ditinjau dari kuat tekan pada penelitian ini.





**Gambar 3.** Bagan alur (*flow chart*) penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekasaya Sipil Fakultas Teknik Universitas Mulawarman dengan tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan bahan
2. Pemeriksaan material bahan susun beton
3. Perancangan campuran beton
4. Pembuatan benda uji, meliputi pengadukan, uji kelecakan adukan dengan pengujian slump, pencetakan serta perawatannya.
5. Pengujian kuat tekan.

Pembuatan benda uji beton dilakukan dengan rencana campuran berdasarkan ketentuan SK SNI T-15-1990-03. Benda uji berupa kubus beton dimensi 15 cm x 30 cm, sebanyak 3 benda uji setiap pengujian.

Digunakan 3 variasi waktu penundaan yaitu 40 menit, 60 menit, 80 menit dan 100 menit dengan penambahan *Plastocrete RT6 Plus*. Sebagai pembandingan dibuat pula benda uji beton normal dengan variasi waktu yang sama. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari.

Bahan penyusun beton yang digunakan yaitu:

- a. Semen *Portland* type I merk Tonasa
- b. Agregat kasar koral Palu
- c. Agregat halus pasir Palu
- d. Air yang digunakan dari air PDAM
- e. *Plastocrete RT6 Plus*

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pengujian Material

Pengujian material untuk campuran beton terdiri dari:

- a. Kadar air agregat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan air pada agregat.
- b. Kadar lumpur agregat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan lumpur pada agregat.

- c. Berat jenis serta penyerapan agregat kasar dan berat jenis serta penyerapan agregat halus. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat jenis campuran dan kemampuan agregat untuk menyerap air.
- d. Analisa saringan agregat kasar dan halus. Hasil dari analisa saringan ini digunakan untuk menentukan gradasi campuran
- e. Keausan agregat atau abrasi. Nilai abrasi ini merupakan indikator dari kekerasan suatu agregat. Hasil pemeriksaan agregat yaitu diketahui agregat kasar ukuran maksimum butir 20 mm dan agregat halus masuk zona II. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 1. Dari hasil pemeriksaan dapat disimpulkan, agregat kasar Palu dan agregat halus pasir Palu yang dipakai memenuhi persyaratan untuk dipakai sebagai bahan susun beton.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat

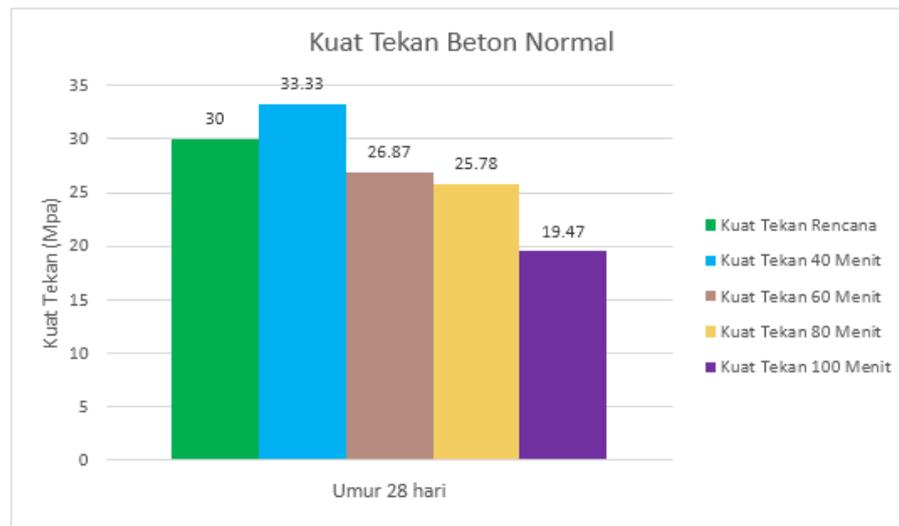
Jenis Pengujian	Pasir Palu	Batu Pecah Palu
Berat Jenis Kondisi SSD	2,70 gr/cm <sup>2</sup>	2,69 gr/cm <sup>2</sup>
Penyerapan	0,66 %	1,15 %
Kadar Air	6,02 %	0,94 %
Kandungan Lumpur	1.81 %	0,63 %
Modulus Halus Butir	2,58	6,5
Keausan	-	16,31 %

### 3.2 Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan mesin uji tekan pada 28 hari. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel, diagram dan grafik.

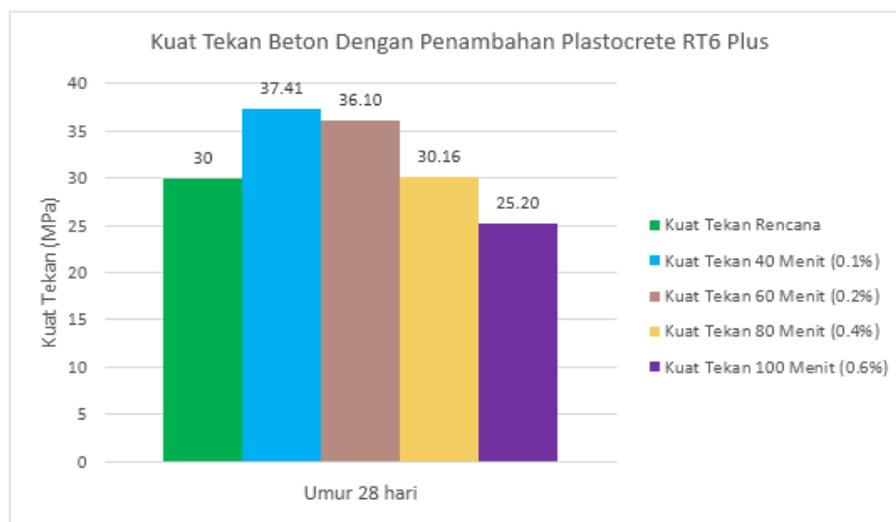
**Tabel 2.** Nilai kuat tekan beton normal umur 28 hari

Variasi Waktu	Kode Silinder Beton	Kuat Tekan (f'cr) (MPa) $x_i$	Kuat Tekan Rata-rata (f'cr) (MPa) $x$ rata-rata	$x_i - x$ rata-rata	$(x_i - x$ rata-rata) <sup>2</sup>	Jumlah ( $\Sigma$ )	Standar Deviasi (S)	Faktor Pengali (k)	f'c = f'cr - (S x k) (MPa)
40 Menit	BTA1	33.97	33.78	0.19	0.04	4.06	1.16	0.39	33.33
	BTA2	35.10		1.32	1.75				
	BTA3	32.27		-1.51	2.28				
60 Menit	BTB1	26.61	27.55	-0.94	0.89	9.19	1.75	0.39	26.87
	BTB2	30.01		2.45	6.02				
	BTB3	26.04		-1.51	2.28				
80 Menit	BTC1	26.04	26.23	-0.19	0.04	4.06	1.16	0.39	25.78
	BTC2	24.91		-1.32	1.75				
	BTC3	27.74		1.51	2.28				
100 Menit	BTD1	19.25	20.10	-0.85	0.72	7.85	1.62	0.39	19.47
	BTD2	18.68		-1.42	2.00				
	BTD3	22.36		2.26	5.13				



**Gambar 4.** Diagram batang kuat tekan beton normal umur 28 hari

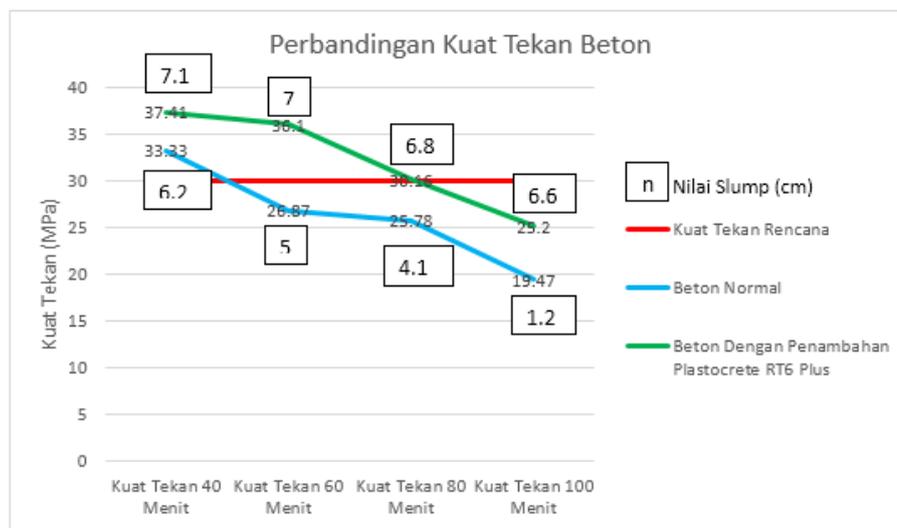
Pada tabel 2 menunjukkan data hasil kuat tekan beton normal dengan pengadukan selama 40 menit, 60 menit, 80 menit dan 100 menit tanpa penambahan *Plastocrete RT6 Plus*. Dapat dilihat pada beton normal umur 28 hari dimana besar kuat tekan belum mencapai dengan kuat tekan beton rencana yaitu sebesar 30 MPa. Pada tabel 2 menunjukkan data hasil kuat tekan beton normal tanpa penambahan *Plastocrete RT6*. Didapat kuat tekan pada penundaan 40 menit 33,33 Mpa, pada 60 menit 26,87 Mpa, pada 80 menit 25,78 Mpa, pada 100 menit 19,47 Mpa pada umur pengujian pada 28 hari. Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa lama pengadukan dapat mempengaruhi kuat tekan.



**Gambar 5.** Diagram nilai kuat tekan beton berdasarkan penambahan *Plastocrete RT6 Plus* umur 28 hari

**Tabel 3.** Nilai kuat tekan beton dengan penambahan *Plastocrete RT6 Plus* pada umur 28 hari

Variasi Waktu dan Plastocrete RT6 Plus	Kode Silinder Beton	Kuat Tekan ( $f'_{cr}$ ) (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata ( $f'_{cr}$ ) (MPa)	$x_i - x$ rata-rata	$(x_i - x$ rata-rata) <sup>2</sup>	Jumlah ( $\Sigma$ )	Standar Deviasi (S)	Faktor Pengali (k)	$f'_{cr} = f'_{cr} - (S \times k)$ (MPa)
0.1% (40 menit)	BTA4	37.37	38.03	-0.66	0.44	7.43	1.57	0.39	37.41
	BTA5	36.52		-1.51	2.28				
	BTA6	40.20		2.17	4.71				
0.2% (60 menit)	BTB4	35.10	36.52	-1.42	2.00	3.37	1.06	0.39	36.10
	BTB5	36.80		0.28	0.08				
	BTB6	37.65		1.13	1.28				
0.4% (80 menit)	BTC4	31.99	30.57	1.42	2.00	3.37	1.06	0.39	30.16
	BTC5	29.44		-1.13	1.28				
	BTC6	30.29		-0.28	0.08				
0.6% (100 menit)	BTD4	27.18	25.76	1.42	2.00	6.25	1.44	0.39	25.20
	BTD5	23.78		-1.98	3.93				
	BTD6	26.33		0.57	0.32				



**Gambar 6.** Grafik perbandingan nilai kuat tekan beton normal dan kuat tekan beton dengan penambahan *Plastocrete RT6 Plus* umur 28 hari

Dari hasil pengujian kuat tekan pada tabel 3, didapatkan hasil bahwa kuat tekan beton dengan penambahan *Plastocrete RT6 Plus* masih di atas kuat tekan rencana pada persentase penambahan *Plastocrete RT6 Plus* 0,4 % dengan keterlambatan 80 menit pada pengujian 28 hari. Penggunaan bahan tambah *Plastocrete RT6 Plus* sebesar 0,1% pada 40 menit, 0,2% pada 60 menit, 0,4% pada 80 menit dan 0,6 pada 100 menit, berdasarkan penambahan *Plastocrete RT6 Plus* secara berturut - turut dengan pengujian 28 hari didapatkan kuat tekan beton 37,41 MPa, 36,1 MPa, 30,16 MPa, 25,2 MPa. Dengan penambahan *Plastocrete RT6 Plus* 0,4% dengan memperahankan nilai slump  $7 \pm 2$  pada 80 menit memiliki nilai kuat tekan seperti yang ditunjukkan gambar diatas nilai



kuat tekannya adalah 30,16 MPa. Hasil kuat tekan lebih tinggi dari kuat tekan beton normal pada menit 80 pada pengujian umur 28 hari yang nilai kuat tekannya sebesar 25,78 MPa.

#### 4. KESIMPULAN

Penambahan Plastocrete RT6 Plus dengan mempertahankan nilai slump  $7\pm 2$  cm belum cukup untuk mempertahankan kuat tekan beton yang mengalami keterlambatan. Dari hasil pengujian keterlambatan 40 menit, 60 menit, 80 menit dan 100 menit berpengaruh terhadap kuat tekan beton dimana pada kuat tekan beton normal hasil yang diperoleh yakni sebesar 33,33 MPa, 26,71 MPa, 25,78 MPa, 19,47 MPa. Penambahan Plastocrete RT6 Plus dengan mempertahankan nilai slump  $7\pm 2$  pada variasi waktu pengadukan 40 menit yaitu sebanyak 0,1%, 60 menit sebanyak 0,2%, 80 menit sebanyak 0,4% dan 100 menit sebanyak 0,6% dari berat semen yang memiliki kuat tekan masing-masing yakni, 37,41 MPa, 36,1 Mpa, 30,16 MPa dan 25,20 MPa. Hendaknya dalam pembuatan beton mutu tinggi pengerjaannya harus sangat teliti dan ketat. Setiap langkah-langkah pada proses pembuatan, perawatan, dan pengujian perlu dilakukan dengan teliti dan hati-hati, karena akan mempengaruhi nilai kuat benda uji yang dihasilkan, terutama pada saat proses pencetakan sampel beton, karena apabila dalam pemadatan tidak baik, sampel akan mengalami keropos dan ini akan sangat mempengaruhi hasil uji. Untuk penelitian selanjutnya harus lebih memperhatikan tekstur agregat, nilai FAS (faktor air semen) dan kekuatan dari agregat kasar agar diperoleh hasil yang lebih baik. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan variasi Plastocrete RT6 Plus dan waktu keterlambatan yang berbeda lagi agar dapat diketahui dimana penggunaan yang paling optimal sehingga dapat mempertahankan kuat tekan beton.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Antoni, Paul Nugraha., 2004 TEKNOLOGI BETON, Edisi I. Yogyakarta: Andi
2. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus. SNI 03-1968-1990
3. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar. SNI 03-1969-1990
4. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. SNI 03-1970-1990
5. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Kadar Air Agregat. SNI 03-1971-1990.
6. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Slump Beton. SNI 03-1972-1990.
7. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. SNI 03-1974-1990.
8. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian Dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, Metode Pengujian Keausan Agregat Mesin Abrasi Los Angeles. SNI 03-2417-1991.
9. Mulyono, Tri., 2004, TEKNOLOGI BETON, Edisi II, Yogyakarta: Andi
10. SK SNI T-15-1990-03. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, Yayasan LPMB, Bandung.
11. Cv. Dinamika Utama. Plastocrete RT6 plus, Mei 2014.  
<http://www.dinamikautama.com/2015/02/plastocrete-rt6-plus.html>, diakses pada tanggal 12 september 2017.
12. Operator IT. (2014). Teknologi Bahan (Agregat) Bagian 1.  
<http://operator-it.blogspot.com/2014/03/teknologi-bahan-agregat-bagian-1.html>, diakses pada tanggal 12 september 2017.