

## PENGARUH PENGGUNAAN CACAHAN GELAS PLASTIK *POLYPROPYLENE* (PP) TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BETON

Fitroh Fauzi Ridwan<sup>1)</sup>, Subari<sup>2)</sup>, Elma Yulius<sup>3)</sup>  
<sup>1,3)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam 45 Bekasi  
<sup>2)</sup> Balai Irigasi Dinas Pekerjaan umum Bekasi  
 Email: adjie\_ffr@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Plastik merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang mana tidak semua dari material jenis ini dapat didaur ulang. Gelas plastik bekas/*polypropylene* (PP) merupakan salah satu jenis plastik yang tidak dapat didaur ulang dengan mudah. Pemanfaatan limbah gelas plastik bekas/*polypropylene* (PP) dalam campuran beton salah satunya untuk meningkatkan mutu beton, mengurangi limbah plastik. Serta memelajari potensi akan penggunaan cacahan limbah gelas plastik/*polypropylene* (PP) sebagai bahan tambah dalam campuran beton terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi. Pedoman penelitian ini mengacu pada SNI (Standar Nasional Indonesia) dan JIS (*Japan Industrial Standard*). Mutu beton K-225 dengan persentase penambahan cacahan gelas plastik bekas/*polypropylene* sebesar 0,00%, 0,50%, 0,75%, 1,00%, dan 1,25% dari berat semen, pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Sedangkan, pengujian kuat tarik dilakukan pada umur 28 hari.

Dari hasil pengujian didapat kuat tekan beton pada umur 28 hari terjadi penurunan kuat tekan sebesar 4,982% pada persentase campuran *polypropylene* 0,50%, 14,765% pada persentase campuran *polypropylene* 0,75%, 16,214% pada persentase campuran *polypropylene* 1,00%, dan 22,826% pada persentase campuran *polypropylene* 1,25% terhadap beton normal. Sedangkan hasil pengujian kuat tarik umur 28 hari terjadi peningkatan optimum sebesar 21,789% pada persentase campuran *polypropylene* 0,50% terhadap mutu beton yang dicapai.

Kata kunci : Beton, *polypropylene*, berat semen, kuat tekan, kuat tarik.

### 1. Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu masalah yang cukup kompleks, terutama di daerah perumahan, perkantoran, dan perniagaan seiring dengan pertumbuhan industri dan bertambahnya jumlah penduduk. Disamping akan menyebabkan berbagai macam penyakit, sampah juga dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan sekitarnya. Selain itu juga sampah yang menumpuk dapat menimbulkan kesan yang negatif dan terlihat kumuh. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan sampah ini, diantaranya yaitu dengan membuat tempat pembuangan akhir (TPA) baru dan membakar sampah di ruang terbuka, namun hal tersebut menimbulkan masalah baru

seperti pertentangan dari lingkungan sekitarnya dan polusi udara yang cukup mengganggu.

Plastik merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang mana tidak semua dari material jenis ini dapat didaur ulang. Gelas plastik bekas / *polypropylene* (PP) merupakan salah satu jenis plastik yang tidak dapat didaur ulang dengan mudah. Penggunaannya sebagai bahan tambah beton merupakan salah satu alternatif untuk menanggulangi limbah / sampah plastik yang ada. Pemanfaatan limbah gelas plastik bekas / *polypropylene* (PP) dalam campuran beton bertujuan dapat mengurangi limbah/sampah plastik. Serta memelajari potensi akan penggunaan cacahan limbah gelas plastik bekas / *polypropylene* (PP) sebagai bahan tambah campuran pada beton terhadap kuat tekan dan kuat tarik pada beton.

## 2. Rumusan Masalah

Permasalahan utama yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah Bagaimana pengaruh penambahan cacahan limbah gelas plastik *polypropylene* pada campuran beton, terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton dengan variasi komposisi campuran tertentu

## 3. Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pembatasan - pembatasan berupa:

Bahan dasar Pembentuk beton :

1. Semen Portland : Semen *Portland* jenis I merk Tiga Roda
2. Agregat Halus : Pasir Alam (Mundu) Cirebon, Jawa-Barat
3. Agregat Kasar : Batu pecah (*Split*) Purwakarta, Jawa-Barat
4. Air pencampur : dari Laboratorium T. Sipil Unisma '45' Bekasi
5. Bahan tambah : Limbah gelas plastik PP yang telah dibersihkan dan diolah (dicacah) terlebih dahulu sehingga menjadi kepingan-kepingan plastik PP yang dimensinya berkisar 3-25mm. Diharapkan dengan dimensi tersebut dalam proses pencampuran dapat bersifat homogen.

Batasan pengujian yang dilakukan terhadap benda uji yang dibuat adalah :

1. Pengujian yang dilakukan meliputi uji tekan dan uji tarik
2. Pengaruh perubahan suhu tidak diperhatikan

## 4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari karekteristik beton, bahan pembentuk beton dan *polypropylene*.
2. Mengetahui pengaruh pemakaian limbah gelas plastik *polypropylene* terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton

## 5. Tinjauan Pustaka

### A. Beton

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan, dan lain – lain. Beton merupakan satu kesatuan yang homogen. Beton ini didapatkan dengan cara mencampur agregat halus (pasir), agregat

kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen portland atau semen hidrolis yang lain, kadang – kadang dengan bahan tambahan (*additive*) yang bersifat kimiawi ataupun fisikal pada perbandingan tertentu, sampai menjadi satu kesatuan yang homogen. Campuran tersebut akan mengeras seperti batuan. Pengerasan terjadi karena peristiwa reaksi kimia antara semen dengan air.

Beton yang sudah mengeras dapat juga dikatakan sebagai batuan tiruan, dengan rongga – rongga antara butiran yang besar (agregat kasar atau batu pecah), dan diisi oleh batuan kecil (agregat halus atau pasir), dan pori– pori antara agregat halus diisi oleh semen dan air (pasta semen). Pasta semen juga berfungsi sebagai perekat atau pengikat dalam proses pengerasan, sehingga butiran–butiran agregat saling terekat dengan kuat sehingga terbentuklah suatu kesatuan yang padat dan tahan lama.

#### B. Perilaku Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton

Kuat tekan beton yang diisyaratkan  $f_c$  adalah kuat tekan beton yang ditetapkan oleh perencana struktur (benda uji berbentuk silinder diameter 150 mm dan tinggi 300 mm), dipakai dalam perencanaan struktur beton.

Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat dengan kecepatan peningkatan beban tertentu atas benda uji silinder beton (diameter 150 mm, tinggi 300 mm) sampai hancur. Tata cara pengujian yang umumnya dipakai adalah standar JIS (*Japan Industrial Standard*) dan SNI, kuat tekan masing-masing benda uji ditentukan oleh tegangan tekan tertinggi ( $f_c$ ) yang dicapai benda uji umur 28 hari akibat beban tekan selama percobaan. Kekuatan tekan benda uji beton dapat dihitung dengan rumus :

$$\sigma_c = \frac{P}{A}$$

Dimana :

$\sigma_c$  = Kekuatan tekan ( $\text{kg/cm}^2$ )

P = Beban tekan (ton)

A = Luas permukaan benda uji ( $\text{cm}^2$ )

Kuat tarik belah ( $\sigma_t$ ) adalah kuat tarik beton yang ditentukan berdasarkan kuat tekan belah dari silinder beton yang ditekan pada sisi panjangnya. Tegangan tarik yang timbul sewaktu benda uji terbelah disebut sebagai *split cylinder strength*, diperhitungkan sebagai berikut:

$$\text{Kuat tarik beton } \sigma_t = \frac{2P}{\pi dl} \times 100$$

Dimana :  $\sigma_t$  = kuat tarik beton ( $\text{kg/cm}^2$ )

P = kuat tekan maksimum pada contoh beton (ton)

d = diameter contoh beton (cm)

l = panjang contoh (cm)

## C. Perencanaan Campuran Beton

### 1. Menghitung Volume Air

Perhitungan ini untuk menentukan jumlah penggunaan air atau untuk menentukan encer atau kentalnya beton muda. Jadi kalau beton teralu banyak air, maka kekentaln beton akan berkurang dan kalau airnya kurang, maka beton akan sulit dicetak (dikerjakan).

$$\text{Volume air } V_w = \frac{W_w}{G_w \times 100}$$

Keterangan :  $V_w$  = Volume air ( $m^3$ )

$W_w$  = Berat air (kg)

$G_w$  = Berat jenis air

### 2. Menghitung Berat Semen

Perhitungan ini untuk menentukan banyaknya semen yang digunakan untuk keperluan campuran beton sehingga semen yang digunakan sesuai aturan yang diinginkan.

#### Berat semen $W_c$

$$= \frac{W_w}{W/C} \text{ (kg)}$$

Keterangan :  $W_c$  = Berat semen (kg)

$W/C$  = Faktor air semen (%)

$W_w$  = Berat air (kg)

#### Volume semen $V_c$

$$= \frac{W_c}{G_c \times 1000} \text{ (m}^3\text{)}.$$

Keterangan :  $V_c$  = Volume semen ( $m^3$ )

$W_c$  = Berat semen (kg)

$G_c$  = Berat jenis semen

### 3. Menentukan Kandungan Udara

Suhu udara di ruang pengujian sangat menentukan berapa persen udara untuk pengeringan benda uji.

$V_a$

$$= \frac{a}{100} \text{ (m}^3\text{)}.$$

Keterangan :  $V_a$  = Volume udara ( $m^3$ )

(a) = Kondisi *standard* udara ( $m^3$ )

$$\Sigma V = V_w + V_c + V_a \text{ (m}^3\text{)}$$

Keterangan :  $W_c$  = Berat semen (kg)

$W/C$  = Faktor air semen (%)

$W_w$  = Berat air (kg)

$V_a$  = Volume udara ( $m^3$ )

$$V_A = 1 - \Sigma V \text{ (m}^3\text{)}$$

Keterangan :  $V_A$  = Volume agregat (pasir + koral)  
 $\Sigma V$  = Jumlah volume pasta ( $m^3$ )

#### 4. Menghitung Volume Agregat Halus

Maksud dari perhitungan ini adalah untuk menentukan berapa banyak pasir yang digunakan untuk keperluan campuran beton, sehingga pasir yang dipakai harus sesuai dengan perhitungan.

$$V_s = \frac{(S/A \times V_A)}{100} (m^3)$$

Keterangan :  $V_s$  = Volume pasir ( $m^3$ )  
 $S/A$  = Pasir per-total agregat (pasir+koral)  
 $V_A$  = Volume agregat ( $m^3$ )

$$W_s = V_s \times G_s \times 1000 (kg)$$

Keterangan :  $V_s$  = Berat pasir (kg)  
 $V_s$  = Volume pasir ( $m^3$ )  
 $G_s$  = Berat jenis pasir

#### 5. Menghitung Volume Agregat Kasar

Maksud dari perhitungan ini adalah untuk menentukan volume dan berat agregat kasar yang digunakan untuk campuran beton, sehingga perbandingannya tidak melebihi yang sudah ditentukan.

$$V_g = V_A - V_s (m^3)$$

Keterangan :  $V_g$  = Volume agregat kasar ( $m^3$ )  
 $V_s$  = Volume agregat halus ( $m^3$ )  
 $V_A$  = Volume agregat ( $m^3$ )

$$W_g = V_g \times G_g \times 1000 (kg)$$

Keterangan :  $W_g$  = Berat agregat kasar (kg)  
 $V_g$  = Volume agregat kasar ( $m^3$ )  
 $G_g$  = Berat jenis agregat kasar

### 6. Metodologi Penelitian

#### A. Bahan Material

Bahan material yang akan di gunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Semen Portland
  - Tipe : Jenis 1 (PCC)
  - Merk : Semen Tiga Roda.
2. Agregat Halus
  - Tipe : Pasir Alam (Mundu)
  - Ukuran : 0,074 mm - 4,75 mm.
  - Sumber : Cirebon, Jawa-Barat.
3. Agregat Kasar

- Tipe : Batu pecah (*Split*)  
 Ukuran : 20 mm.  
 Sumber : Purwakarta, Jawa-Barat
4. Air pencampur  
 Sumber : Air Laboratorium T. Sipil Unisma '45' Bekasi
5. Bahan Tambah  
 Jenis : Berupa limbah cacahan gelas plastik *polypropylene*  
 Ukuran : 3-25 mm  
 Sumber : Didapat dari pengepul sampah dan TPA (tempat pembuangan akhir).

#### **B. Pengujian Bahan Material**

1. Pengujian analisa saringan agregat halus (SNI 1968-2008 dan JIS A.1102-1976)
2. Pengujian analisa saringan agregat kasar (SNI 03-1968-1990 dan JIS A.1102-1953)
3. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar (SNI 03-1969-1990 dan JIS A.1110-1951)
4. Pengujian Berat Jenis Bahan Tambah Cacahan Gelas Plastik Polypropylene

#### **C. Analis Rancang Campuran**

Maksud perancangan adalah untuk menentukan perbandingan campuran bahan untuk mendapat beton dengan kuat tekan rata-rata pada 28 hari sebesar K-225. Perbandingan campuran bahan-bahan beton harus dipilih untuk mendapatkan beton yang paling ekonomis, sehingga dengan menggunakan bahan-bahan yang tersedia akan menghasilkan beton yang mempunyai kekuatan seperti yang diinginkan.

#### **D. Pengujian Benda Uji**

##### **A. Pengujian Beton Segar (*Slump Test*), (SNI 03-1972-1990 dan JIS A.1101-1950)**

Maksud dan tujuan pengujian ini adalah untuk mengukur konsistensi atau kekentalan beton muda dan untuk menentukan *workability* (pengecoran beton yang ditentukan oleh konsistensi atau kekentalannya). Adukan beton untuk keperluan pengujian ini harus diambil langsung dari mesin pengaduk.

##### **B. Pengujian Kuat Tekan Beton (SNI 03-1974-1990 dan JIS A.1108-1963)**

Maksud dan tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan besarnya beban tekan maksimum dari suatu benda uji beton per satuan luasnya. Metode uji yang digunakan pada analisa ini menggunakan standar metode pengetesan kuat tekan dengan menggunakan benda uji silinder (D 15 x 30) cm

##### **C. Pengujian Kuat Tarik Beton (JIS A.1113-1964)**

Kekuatan tarik beton adalah yang paling penting dalam perencanaan elemen beton struktur balok dan pelat. Dimana elemen beton tersebut disyaratkan harus mampu untuk dapat menahan tegangan – tegangan tarik yang ditimbulkan akibat pembebanan dan kontraksi oleh akibat penyusutan atau perubahan suhu. Maksud dan tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan atau mengetahui kekuatan tarik beton setelah dilakukan perawatan.

## 7. Analisa Dan Pembahasan

### A. Perhitungan Perbandingan Campuran Beton (*Mix Design*)

Table 1. Hasil Perhitungan Proporsi Campuran Beton :

Beton (1 m <sup>3</sup> )	Mak. Agg. (mm)	Slump (cm)	Udara (%)	Air (kg)	Semen (kg)	Pasir (kg)	Koral (kg)
Lab	20	12	2	208,88	386,815	814,012	846,470
Lapangan	20	12	2	105,031	386,815	888,641	875,690

Table 2. Menentukan Proporsi *Polypropylene* Untuk Campuran Beton :

Mak. Agg. (mm)	Slump (cm)	Udara (%)	Air (kg)	Semen (kg)	Pasir (kg)	Koral (kg)	Berat Bahan Tambah <i>Polypropylene</i> (kg)
0,00%	12	2	105,031	386,815	888,641	875,690	0
0,50%	12	2	105,031	386,815	888,641	875,690	1,934
0,75%	12	2	105,031	386,815	888,641	875,690	2,901
1,00%	12	2	105,031	386,815	888,641	875,690	3,868
1,25%	12	2	105,031	386,815	888,641	875,690	4,835

### B. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

#### 1. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

Tabel 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

Variasi (%)	Tanggal		Umur Hari	Slump (cm)	Kuat Tekan			konversi Kubus (kg/cm <sup>2</sup> )
	Pembuatan	Pengujian			KN	(kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{28}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	
0,00	29-Mei-12	05-Jun-12	7	12	240	142,907	219,857	264,888
					231	137,548	211,613	254,955
					238	141,716	218,025	262,681
<b>Rata – rata</b>					<b>140,724</b>	<b>216,498</b>	<b>260,842</b>	
0,50	31-Mei-12	07-Jun-12	7	12	214	127,426	196,040	236,192
					228	135,762	208,865	251,644
					241	143,503	220,774	265,992
<b>Rata - rata</b>					<b>135,563</b>	<b>208,559</b>	<b>251,276</b>	

0,75	04-Jun-12	11-Jun-12	7	12	225	133,976	206,116	248,333
					213	126,830	195,123	235,089
					230	136,953	210,697	253,851
<b>Rata - rata</b>					<b>132,586</b>	<b>203,979</b>	<b>245,758</b>	
1,00	06-Jun-12	13-Jun-12	7	12	245	145,885	224,438	270,407
					194	115,517	177,718	214,118
					225	133,976	206,116	248,333
<b>Rata - rata</b>					<b>131,792</b>	<b>202,757</b>	<b>244,286</b>	
1,25	08-Jun-12	15-Jun-12	7	12	198	117,899	181,382	218,533
					210	125,044	192,375	231,777
					208	123,853	190,543	229,570
<b>Rata - rata</b>					<b>122,265</b>	<b>188,100</b>	<b>226,627</b>	

## 2. Hasil Pengujian Kuat Teakan Beton Umur 14 Hari

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari

Variasi (%)	Tanggal		Umur Hari	Slump (cm)	Kuat Tekan			konversi Kubus (kg/cm <sup>2</sup> )
	Pembuatan	Pengujian			KN	(kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma$ 28 (kg/cm <sup>2</sup> )	
0,00	29-Mei-12	12-Jun-12	14	12	320	190,543	216,526	260,875
					329	195,902	222,616	268,212
					307	182,802	207,730	250,277
<b>Rata - rata</b>					<b>189,749</b>	<b>215,624</b>	<b>259,788</b>	
0,50	31-Mei-12	14-Jun-12	14	12	297	176,848	200,963	242,125
					310	184,589	209,760	252,723
					317	188,757	214,496	258,429
<b>Rata - rata</b>					<b>183,398</b>	<b>208,407</b>	<b>251,092</b>	
0,75	04-Jun-12	18-Jun-12	14	12	265	157,794	179,311	216,037
					280	166,725	189,460	228,266
					290	172,680	196,227	236,418
<b>Rata - rata</b>					<b>165,733</b>	<b>188,333</b>	<b>226,907</b>	
1,00	06-Jun-12	20-Jun-12	14	12	276	164,343	186,754	225,005
					265	157,794	179,311	216,037
					275	163,748	186,077	224,189
<b>Rata - rata</b>					<b>161,962</b>	<b>184,047</b>	<b>221,744</b>	
1,25	08-Jun-12	22-Jun-12	14	12	257	153,030	173,898	209,515
					259	154,221	175,251	211,146
					250	148,862	169,161	203,809
<b>Rata - rata</b>					<b>152,038</b>	<b>172,770</b>	<b>208,157</b>	

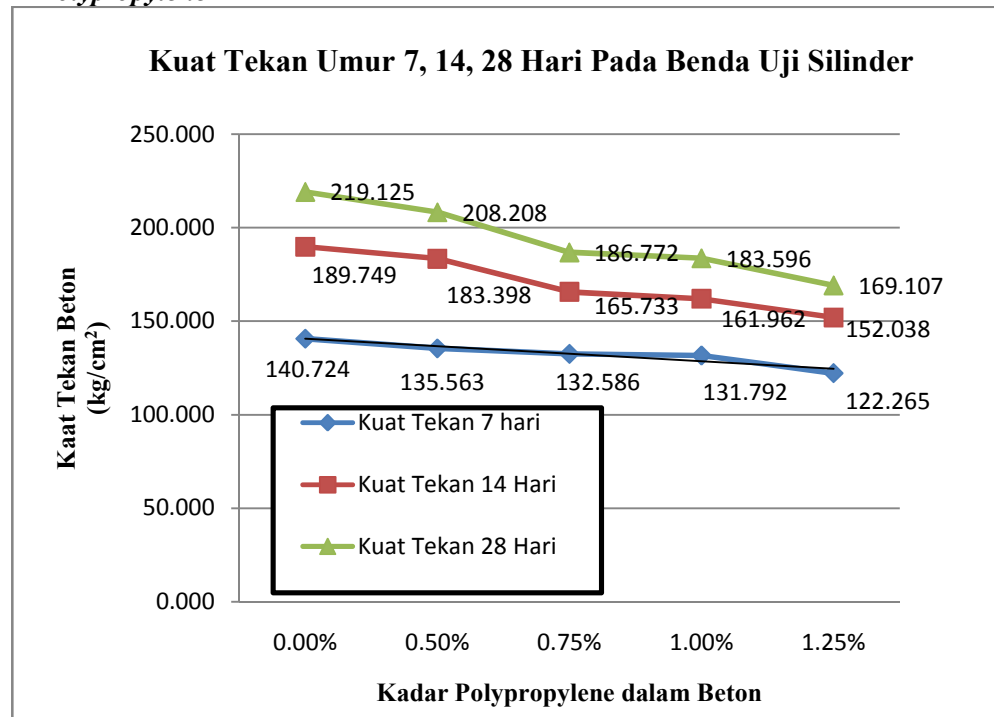


### 3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Tabel 5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Variasi (%)	Tanggal		Umur Hari	Slump (cm)	Kuat Tekan		konversi Kubus (kg/cm <sup>2</sup> )
	Pembuatan	Pengujian			KN	$\sigma$ 28 (kg/cm <sup>2</sup> )	
0,00	29-Mei-12	26-Jun-12	28	12	376	223,888	269,745
					365	217,338	261,853
					363	216,147	260,418
<b>Rata – rata</b>						<b>219,125</b>	<b>264,006</b>
0,50	31-Mei-12	28-Jun-12	28	12	352	209,597	252,527
					349	207,811	250,375
					348	207,216	249,657
<b>Rata – rata</b>						<b>208,208</b>	<b>250,853</b>
0,75	04-Jun-12	02-Jul-12	28	12	313	186,375	224,548
					307	182,802	220,244
					321	191,139	230,287
<b>Rata – rata</b>						<b>186,772</b>	<b>225,026</b>
1,00	06-Jun-12	04-Jul-12	28	12	300	178,634	215,222
					305	181,611	218,809
					320	190,543	229,570
<b>Rata – rata</b>						<b>183,596</b>	<b>221,200</b>
1,25	08-Jun-12	06-Jul-12	28	12	295	175,657	211,635
					289	172,084	207,330
					268	159,580	192,265
<b>Rata – rata</b>						<b>169,107</b>	<b>203,743</b>

#### 4. Grafik Kuat Tekan Beton dengan Persentase Cacahan Gelas Plastik *Polypropylene*



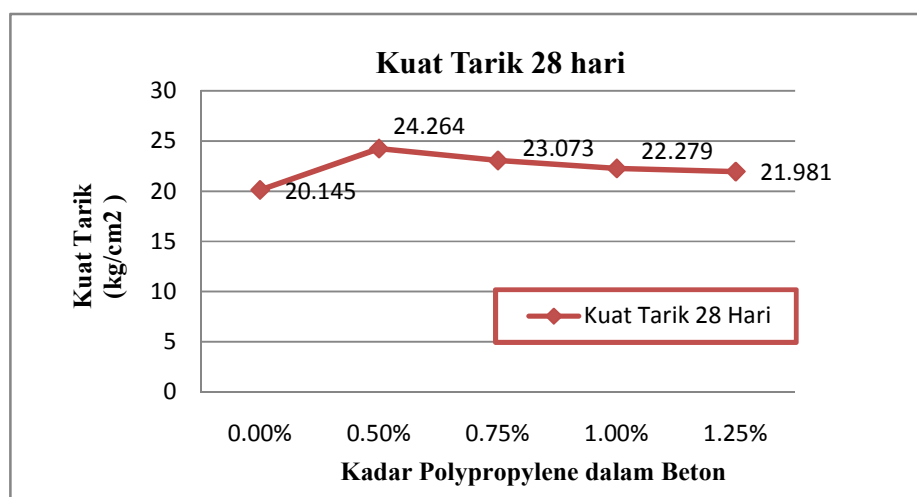
Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton Umur 7, 14, dan 28 Hari

#### C. Hasil Pengujian Kuat Tarik Beton

Tabel 6. Hasil Pengujian Kuat Tarik Beton Umur 28 Hari

Variasi (%)	Tanggal		Umur Hari	Bentuk dan Luas	Slump (cm)	Berat (kg)	Kuat Tarik		
	Pembuatan	Pengujian					KN	(kg/cm <sup>2</sup> )	Rata-rata (kg/cm <sup>2</sup> )
0	29-Mei-12	26-Jun-12	28	176,78	12	12,125	133	19,798	20,145
						12,024	140	20,840	
						12,1	133	19,798	
0,5	31-Mei-12	28-Jun-12	28	176,78	12	12,1	165	24,561	24,264
						12,045	160	23,817	
						12,095	164	24,413	

0,75	04-Jun-12	02-Jul-12	28	176,78	12	11,935	150	22,329	23,073
						11,03	155	23,073	
						12,055	160	23,817	
1	06-Jun-12	04-Jul-12	28	176,78	12	11,906	147	21,882	22,279
						12,061	150	22,329	
						12,075	152	22,626	
1,25	08-Jun-12	06-Jul-12	28	176,78	12	12,029	145	21,584	21,981
						12,023	147	21,882	
						12,055	151	22,477	



Gambar 2. Grafik Kuat Tarik Beton Umur 28 Hari

#### D. Manfaat Beton dengan Campuran Cacahan gelas Plastik *Polypropylene*

Dari hasil penelitian, berdasarkan hasil uji kuat tekan dan kuat tarik beton, secara umum beton dengan campuran cacahan gelas plastik *polypropylene* ini dapat digolongkan dalam jenis mutu beton sedang atau mutu kelas II dengan kuat tekan  $K < 259$  yang umumnya digunakan untuk beton bertulang dan beton tanpa tulangan seperti rabat beton jalan, lantai kerja, gorong-gorong beton, dan plat lantai bangunan karena beton dengan campuran cacahan gelas plastik *polypropylene* ini memiliki kuat tarik yang lebih baik dibandingkan dengan kuat tarik beton normal. Hal ini dapat dilihat pada hasil-hasil pengujian kuat tekan dan kuat tarik yang telah dilakukan oleh penguji.

Menurut Peraturan Beton Bertulang Indonesia, 1971 ada Bab kelas dan Mutu Beton seperti pada Tabel dibawah menunjukkan hasil pengujian beton dengan campuran cacahan gelas plastik *polypropylene* ini termasuk kelas II dengan mutu  $K < 259$ . Sehingga beton dengan campuran cacahan gelas plastik *polypropylene* ini dapat digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan struktural dimana dipakai mutu beton dengan kekuatan tekan karakteristik yang lebih kecil dari 259 kg/cm.

Tabel 7. Kelas dan Mutu Beton

Kelas	Mutu	kg/cm	Tujuan	Pengawasan Terhadap	
				Mutu Agregat	Kekuatan Tekan
I	B0	-	Non struktural	Ringan	Tanpa
II	B1	-	Struktural	Sedang	Tanpa
	K 125	125	Struktural	Ketat	Kontinu
	K 175	175	Struktural	Ketat	Kontinu
	K 225	225	Struktural	Ketat	Kontinu
III	K > 225	>225	Struktural	Ketat	Kontinu

Sumber: Peraturan Beton Bertulang Indonesia, 1971

## 8. Penutup

### A. Kesimpulan

Setelah melakukan analisa hasil pengujian, maka hasil penelitian mengenai *Pengaruh Penggunaan Cacahan Gelas Plastik Polypropylene (PP) Sebagai Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Semua bahan yang digunakan dalam penelitian ini (agregat halus dan agregat kasar) memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, sehingga layak untuk dijadikan bahan campuran beton dalam penelitian ini.
2. Penambahan cacahan gelas plastik polypropylene kedalam adukan tidak mengurangi nilai slump, ini dikarenakan bahan tambah seperti cacahan gelas plastik polypropylene tidak menyerap air.
3. Dari hasil pengujian didapat kuat tekan beton terjadi penurunan kuat tekan sebesar 4,982% pada persentase campuran polypropylene 0,50%, 14,765% pada persentase campuran polypropylene 0,75%, 16,214% pada persentase campuran polypropylene 1,00%, dan 22,826% pada persentase campuran polypropylene 1,25% terhadap beton normal. Artinya, pada penambahan persentase cacahan gelas plastik polypropylene terhadap campuran beton normal tidak mengalami penambahan kuat tekan beton.
4. Penambahan cacahan gelas plastik polypropylene terhadap berat semen kedalam campuran beton akan meningkatkan kuat tarik belah beton. Kenaikan kuat tarik optimum terjadi pada beton dengan persentase cacahan gelas plastik polypropylene 0,50 %, yaitu sebesar 24,264 kg/cm<sup>2</sup> atau kenaikan sebesar (21,789 %). Kemudian untuk persentase cacahan gelas plastik polypropylene 0,75%, 1,00% dan 1,25% beton mulai mengalami penurunan kuat tarik pada campuran masing-masing sebesar 23,073 kg/cm<sup>2</sup>, 22,279 kg/cm<sup>2</sup> dan 21,981 kg/cm<sup>2</sup>. Namun nilai tersebut masih diatas kuat tarik beton normal dengan peningkatan (15,811 %, 11,856 %, dan 10,329 %).
5. Secara umum beton dengan campuran cacahan gelas plastik polypropylene ini dapat digolongkan dalam jenis mutu beton sedang atau mutu kelas II dengan kuat tekan K < 259 yang umumnya digunakan untuk beton bertulang dan beton tanpa tulangan seperti rabat beton jalan, lantai kerja, gorong-gorong beton, dan plat lantai bangunan

karena beton dengan campuran cacahan gelas plastik polypropylene ini memiliki kuat tarik yang lebih baik dibandingkan dengan kuat tarik beton normal.

## B. Saran

Dari uraian di atas dan merujuk kepada hasil penelitian, maka untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk penelitian sejenis, perlu dilakukan pengujian kuat tarik terhadap bahan tambah karena untuk mengetahui nilai kuat tarik bahan tambah/polypropylene.
2. Untuk penelitian sejenis, perlu menggunakan mesin pengaduk/mixer dengan kapasitas yang lebih besar, agar pengadukan dalam satu persentase bahan tambah bisa dilakukan dalam satu kali pengadukan.
3. Perlu ditemukannya suatu mesin yang khusus untuk memotong limbah gelas plastik polypropylene menjadi cacahan kecil sebagai bahan tambah campuran beton, sehingga dapat digunakan oleh masyarakat pada umumnya.

## Daftar Pustaka

- Anonim, 2008, *Panduan Praktikum Teknologi Beton*, Dept. PU Puslitbang SDA Balai Irigasi, Bekasi.
- Anonim, 2008, SNI 1968:2008 (*Medote Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar*), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2008, SNI 1969:2008 (*Medote Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar*), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2008, SNI 1970:2008 (*Medote Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus*), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2008, SNI 1974:2008 (*Medote Pengujian Kekentalan Slump Beton*), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2008, SNI 1972:2008 (*Medote Pengujian Kuat Tekan Beton*), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Aji, Pujo., Purwono, Rachmad., *Pengendalian Mutu Beton Sesuai SNI, ACI, dan ASTM*, Itspress, 2010.
- Alam, Guntur., 2010, *Penelitian Pengaruh Penambahan Waterglass Pada Sifat Mekanik Beton*, Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil, Universitas Islam "45", Bekasi.
- Chandra, Johannes., 2008, *Pengaruh Pemakaian Cacahan Limbah Gelas Plastik Polypropylene (PP) Pada Kuat Tarik dan Kuat Lentur Material Beton*, Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil, Universitas Indonesia, Depok.
- JIS (*Japanese Industrial Standard*)
- Kartini, Wahyu., 2007, *Penggunaan Serat Polypropylene Untuk Meningkatkan Kuat Tarik Belah Beton*, Tugas Akhir Universitas Veteran, Jawa Timur.
- Mulyono, T., 2003, *Teknologi Beton*, penerbit Andi, Yogyakarta.
- Murdock, L.J., Brook, K.M., Hendarko, Stephanus., *Bahan dan Praktek Beton*. Edisi ke empat, Erlangga, 1986.
- Nasution, Amrinsyah., *S-321 Struktur Beton I*, ITB.
- Nugraha, Paul., Antoni., *Teknologi Beton Dari Material Pembuatan ke Beton Kinerja Tinggi*, ANDI, 2007.
- PBI 1971, Peraturan Beton Bertulang Indonesia N.I – 2.

- Sjah, Jessica., 2008, *Pengaruh Pemakaian Cacahan Limbah Gelas Plastik Polypropylene (PP) Pada Kuat Tekan Dan Kuat Geser Material Beton*, , Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil, Universitas Indonesia, Depok.
- Tjokrodimulyo, K., 1995, *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil UGM, Yogyakarta.
- Tjokrodimulyo, K., 1996, *Teknologi Beton*, Penerbit Nafari, Yogyakarta.
- Wikipedia Indonesia. <http://id.wikipedia.org>.