

# Pengaruh Penambahan Cacahan Gelas Plastik Terhadap Kuat Tarik Belah Beton

## *(The Effect of Additional Shredded Plastic Cup on Split Tensile Strength of Concrete)*

Abrar Husen\*, Robby Yuliono

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Indonesia, Jl. Puspitek, Setu, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15314

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui penambahan cacahan gelas plastik terhadap campuran beton, seberapa pengaruhnya terhadap kuat tarik belah, sehingga dapat diketahui presentase optimal dari cacahan plastik yang menghasilkan kuat tarik beton yang maksimum. Kuat tarik belah adalah salah satu parameter penting dalam mengukur ketahanan geser dari struktur yang terbuat dari beton, dengan menggunakan sampel silinder beton ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan campuran cacahan gelas plastik sebesar 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan ukuran panjang 6 – 10 mm. Benda uji untuk pengujian ini berbentuk silinder 15 x 30 cm. Untuk hasil pengujian kuat tarik belah beton dengan campuran cacahan gelas plastik 5% pada umur 28 hari mendapatkan nilai optimum sebesar ( 18,77% ) sedangkan variasi cacahan gelas plastik 10%, 15% dan 20% mengalami penurunan kuat tarik belahnya

**Kata Kunci** : kuat tarik belah, cacahan gelas plastik, persentase optimum

### Abstract

*This study aims to determine the addition of shredded plastic cups to the concrete mixture, how much influence it has on the tensile strength of splitting, so that the optimal percentage of shredded plastic that produces the maximum tensile strength of concrete can be determined. Split tensile strength is one of the important parameters in measuring the shear resistance of a structure made of concrete, using a concrete cylinder sample with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. In this study, experiments were carried out with a mixture of 5%, 10%, 15%, and 20% pieces of plastic cups with a length of 6-10 mm. The test object for this test is cylindrical in shape of 15 x 30 cm. For the test results of the split tensile strength of concrete with a mixture of 5% plastic cup shreds at the age of 28 days to get the optimum value of (18.77%) while the variations of 10%, 15% and 20% plastic cups decreased of split tensile strength.*

**Keyword** : split tensile strength, shredded plastic cup, optimum percentage

---

\*Penulis Korespondensi. Tepl: +62 21 7561092; fax: +62 21 7560542

Alamat E-mail : ianbagoes@yahoo.com

### 1. Pendahuluan

Beton merupakan komponen material yang sudah umum digunakan dalam pembangunan di seluruh dunia. Keunggulan beton ialah mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, dan pengaplikasian yang mudah.

Meskipun demikian, karena sifatnya yang getas dan praktis tidak mampu menahan gaya tarik yang baik, maka bahan tersebut memiliki keterbatasan dalam penggunaannya. Seiring dengan perkembangan jaman, berbagai inovasi telah dilakukan untuk memperbaiki performa beton

sehingga muncul istilah-istilah seperti beton bertulang (*reinforced concrete*), beton pratekan (*prestressed concrete*) dan beton serat (*fiber concrete*). Salah satu cara untuk memperbaiki sifat kuat tarik beton adalah dengan menambahkan serat / cacahan gelas plastik ini pada adonan beton untuk menambah kuat tarik belah beton. Untuk mendapatkan Kuat Tarik Belah yang lebih tinggi diperlukan bahan tambah yang dapat meningkatkan kuat Tarik belahnya, salah satunya adalah cacahan gelas plastik yang ukurannya 6-10 mm. Uji Kuat Tarik Belah bertujuan untuk mengetahui persentase optimum bahan tambah cacahan gelas plastik, dengan variabel penelitian 5%, 10%, 15%, 20% dari beton normal.

## 2. Teori Dasar

### 2.1 Kuat Tarik Belah

Kuat tarik belah adalah ketahanan geser struktur beton, dengan melakukan pengujian sampel test silinder diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji, yang diperoleh melalui pengujian tekan secara lateral merata sampai kekuatan maksimumnya. Pengujian dilakukan dengan cara, Split Cylinder Test. Pengujian split cylinder menggunakan benda uji silinder beton berdiameter 150 mm dan panjang 300 mm, diletakkan pada arah memanjang di atas plat penguji kemudian beban tekan merata ke arah tegak dari atas pada seluruh panjang silinder. Apabila kuat tarik terlampaui, benda uji terbelah menjadi dua bagian dari ujung ke ujung. Tegangan tarik yang timbul sewaktu benda uji terbelah disebut sebagai split cylinder strength. Besarnya tegangan tarik pada beton dapat dihitung dengan rumus

$$fst = P/A$$

$$= 2P/(\pi.L.D)$$

dimana:

fst = kuat tarik belah beton (N/mm<sup>2</sup>)

P = beban maksimum yang diberikan (N)

D = diameter silinder (mm)

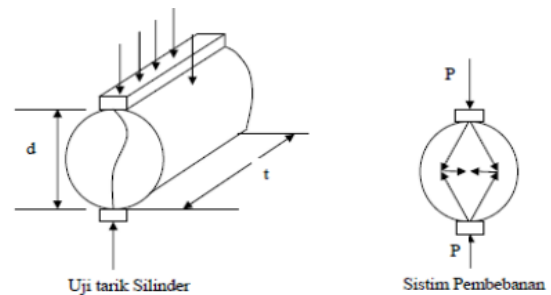
L = panjang silinder (mm)

A = luas penampang (mm<sup>2</sup>)

### Prosedur pengujian Kuat Tarik Belah

Kuat tarik belah benda uji silinder beton adalah nilai kuat tank tidak langsung dari benda uji beton berbentuk silinder, yang diperoleh dari hasil pembebanan. Peralatan: mesin uji tekan untuk uji kuat tarik belah, pelat penekan dengan permukaan rata dengan panjang melebihi ukuran benda uji dan lebar tidak kurang dari 50 mm serta ketebalan tidak kurang dari tebal meja penekan, alat bantu penandaan dan penempatan benda uji, jangka sorong dan alat penata beban. Bahan penunjang uji lainnya terdiri dari dua buah bantalan penekan terbuat dari kayu lapis dengan

tebal 13 mm, lebar ± 25 mm, panjang benda uji. Benda uji beton ringan: umur 28 hari dalam kondisi kering. Benda uji beton inti: umur 28 hari, dirawat 7 hari dalam kondisi lembab suhu (21 – 25) 0C dengan kelembaban nisbi (45 – 55) %. Cara pengujian: Ambil benda uji dari tempat perawatan, bungkus dengan kain basah dan bersihkan, catat identitas, tipe, jenis, umur, kondisi, berat, diameter, panjang, pasang lapisan perata beban, letakan pada mesin uji, jalankan mesin tekan dengan penambahan konstan sampai beban maksimum [1]



Gambar 1. Pengujian Kuat Tarik Belah

### 2.2 Cacahan Limbah Plastik Botol Mineral

Penambahan cacahan gelas plastic polypropylene (PP) terhadap berat semen kedalam campuran beton akan meningkatkan kuat tarik belah beton. Kenaikan kuat tarik optimum terjadi pada beton dengan persentase cacahan gelas plastik 0,50%, yaitu sebesar 24,264 kg/cm<sup>2</sup> atau kenaikan sebesar 21,789%. untuk persentase cacahan gelas plastik 0,75%, 1,00% dan 1,25%, beton mulai mengalami penurunan kuat tarik pada 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> [2]. Penggantian sebagian pasir dengan bahan sampah plastik dari limbah Polypropylene (PP) dimana digunakan untuk mengganti 20%, 40% dan 60% pasir sungai alami dalam campuran beton dan diuji setelah 28 Hari untuk kekuatan tekan, kuat tarik, kekuatan lentur dan densitas beton yang dimodifikasi. Hasil dari percobaan tersebut, penggantian sebagian bahan limbah plastik dapat dilakukan sampai batas 20% sampai 40%, dimana dengan campuran limbah plastik sebagai agregat halus pada beton dengan persentase 0% di dapat nilai kuat tekan sebesar 26.47 MPa, 20% limbah plastik di dapat nilai kuat tekan 34.53 MPa dan mengalami penurunan nilai kuat tekan pada campuran 40% limbah plastik sebesar 32.3 MPa dan 60% campuran limbah plastik sebesar 25.83 MPa. Dimana Penelitian ini membuktikan bahwa penggantian pasir alami di beton dimungkinkan dengan limbah sampah plastik sebagai penggantinya [2]. Pemanfaatan sampah menjadi material yang berguna sangat penting dan perlu untuk dilakukan, termasuk menggunakan sampah

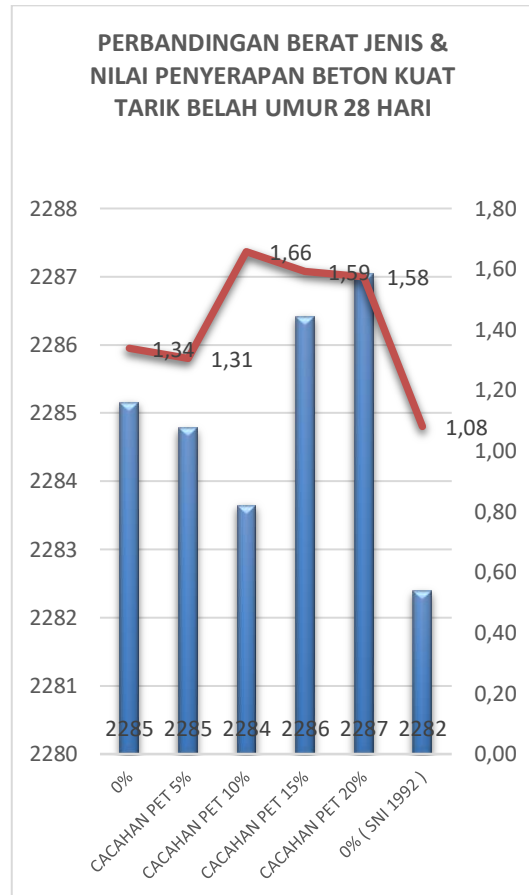
plastik sebagai campuran agregat beton, dimana bahan dari sampah plastik mudah diperoleh dan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini akan menggunakan agregat yang berasal dari sampah plastik jenis polypropylene (PP). Jenis plastik ini merupakan salah satu jenis plastik polietilena termoplastik yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari - hari. Maksud dari penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik beton normal dengan campuran limbah plastik jenis Polypropylene (PP) sebagai bahan pembanding digunakan beton normal dengan mutu yang sama. Dengan tujuan untuk menganalisa pengaruh penggunaan limbah plastik jenis Polypropylene (PP) sebagai campuran agregat kasar pada campuran beton normal Fc' 25 MPa terhadap kuat tekan dan kuat tarik pada beton. Dimana manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya suatu gambaran tentang kuat tarik dan kuat tekan pada beton normal dengan cara membandingkan beton normal yang menggunakan bahan tambah berupa limbah plastik jenis polypropylene (PP) sebagai campuran agregat kasar dengan yang tidak menggunakan bahan tambah dan untuk memanfaatkan limbah plastik jenis Polypropylene (PP) agar dapat dijadikan alternatif sebagai agregat kasar pada campuran beton. Plastik Polypropylene (PP) merupakan salah satu jenis plastik Thermoplastik, dimana jenis plastik ini dapat dikembangkan sebagai material dalam bangunan, karena sifatnya yang mudah didaur ulang [3].

### 3. Metodologi

Kuat tarik belah beton adalah nilai kuat tarik tidak langsung dari benda uji beton berbentuk silinder yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut yang diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji ditekan (SNI 03-2491-2002). Pengujian kuat tarik ini dilakukan dengan membebani benda uji silinder beton dengan suatu benda/gaya yang tegak lurus terhadap sumbu longitudinalnya. Pada kuat tarik belah dengan benda uji berbentuk silinder merupakan pengujian tarik tidak langsung dari benda uji beton yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut, yang terletak mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji tekan. Pengujian kuat tarik ini dilakukan dengan membebani benda uji silinder beton dengan suatu benda/gaya yang tegak lurus terhadap sumbu longitudinalnya. Pada kuat tarik belah dengan benda uji berbentuk silinder merupakan pengujian tarik tidak langsung dari benda uji beton yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut, yang terletak mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji tekan.

## 4. Hasil dan Pembahasan

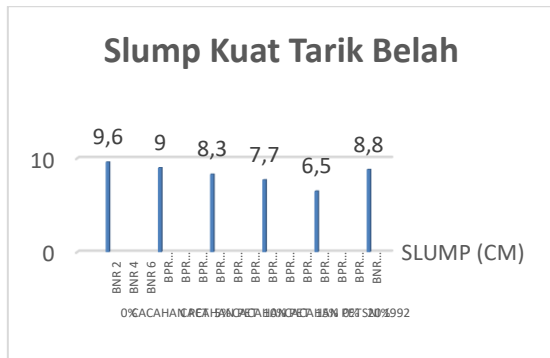
### 4.1. Perbandingan Berat Jenis dan Nilai Penyerapan Umur Beton 28 hari



Gambar 2. Berat jenis dan Penyerapan Beton 28 hari

Berat jenis beton dapat dipengaruhi untuk bobot isi beton seperti : bahan/material campuran beton seperti agregat kasar, agregat halus, semen dan air. Dilihat dari Gambar 4.9 Hasil berat jenis beton untuk umur beton 28 hari berat jenis beton cacahan PET di variasi 5% mengalami penurunan pada variasi 10%, 15% dan 20% mengalami kenaikan terhadap beton normal.

### 4.2 Hasil Uji Slump Beton

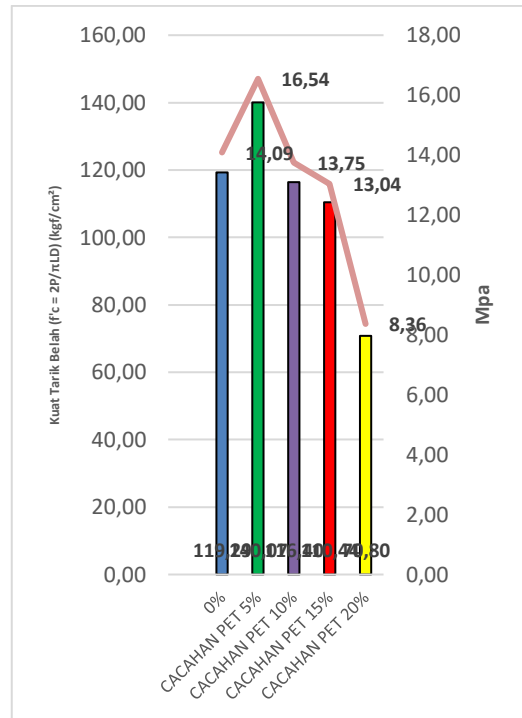


Gambar 3. Hasil Slump Beton

Gambar diatas menunjukkan nilai yang di dapat pada penelitian bahwa nilai slump pada beton normal adalah 9,6 cm. Kemudian pada beton dengan campuran cacahan gelas plastik PET 5% mengalami penurunan sebesar 6,2% terhadap slump beton normal dengan tinggi slump 9,6 cm. Selanjutnya nilai slump yang di dapat pada beton dengan cacahan gelas plastik PET dengan variasi 10% dan 15% mengalami penurunan masing-masing 13,5% dan 19,8% terhadap slump beton normal dengan tinggi slump 9,6 cm. Selanjutnya, pada beton dengan campuran cacahan gelas plastik PET 20% juga mengalami penurunan yang cukup signifikan dengan persentase 32,3% terhadap beton normal dengan nilai tinggi slump 9,6 cm. Sehingga dapat kita simpulkan bahwa pada persentase penambahan cacahan plastik gelas plastik PET slump mengalami penurunan dari beton normal terkecuali untuk persentase pada penambahan cacahan gelas plastik PET 20% yang mengalami penurunan dari slump beton normal, dan ini sesuai dengan Slump rencana 10 +/- 2

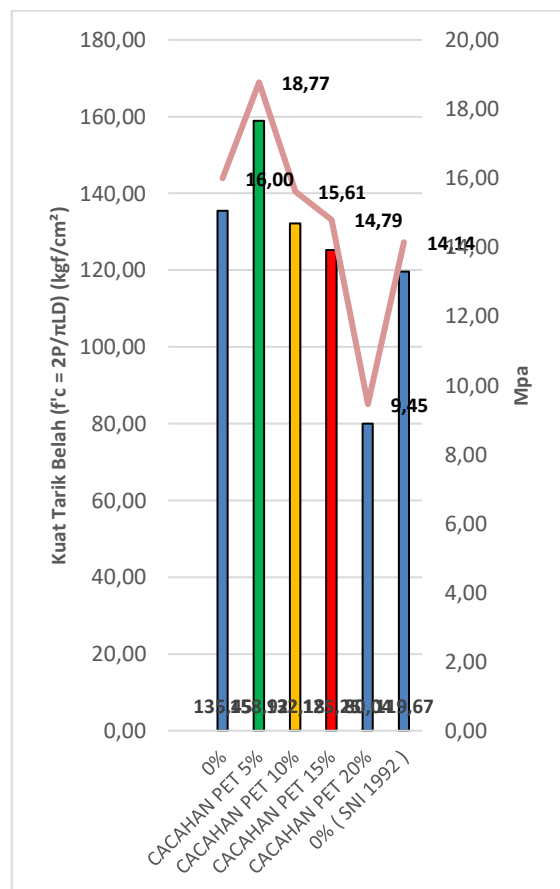
### 4.3. Kuat Tarik Belah Beton Umur 14 hari

Hasil yang diperoleh pada pengujian tarik belah beton terhadap umur beton 14 hari dapat dilihat pada tabel dan gambar 4. Pada variasi cacahan PET 5% hasil kuat tekan sebesar 16,54 Mpa. Sedangkan pada beton cacahan PET 10% hasil kuat tekan sebesar 13,75 Mpa, untuk variasi cacahan PET 15% hasil kuat tekan sebesar 13,04 Mpa dan untuk variasi cacahan PET 20% hasil kuat tekan sebesar 8,36 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa variasi 5% beton Cacahan Plastik ( PET ) memiliki nilai kuat tarik belah yang optimumnya diatas kuat tarik belah beton normal dengan hasil yaitu 16.54 Mpa.



Tabel 4. Hasil Uji Kuat Tarik Belah 14 Hari

### 4.4 Kuat Tarik Belah 28 hari



Tabel 5. Kuat Tarik Belah 28 Hari

Pada variasi cacahan PET 5% hasil kuat tekan sebesar 18,77 Mpa. Sedangkan pada beton cacahan PET 10% hasil kuat tekan sebesar 15,61 Mpa, untuk variasi cacahan PET 15% hasil kuat tekan sebesar 14,79 Mpa dan untuk variasi cacahan PET 20% hasil kuat tekan sebesar 9,45 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa variasi 5% beton Cacahan Plastik ( PET ) memiliki nilai kuat tarik belah yang optimumnya diatas kuat tarik belah beton normal dengan hasil yaitu 18,77 Mpa.

## 5. Kesimpulan

Hasil dari penelitian dan pelaksanaan pengujian tugas akhir in, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada pengujian nilai slump yang dihasilkan oleh beton variasi Cacahan Gelas Plastik (PET) umur 28 hari, nilai slump mengalami penurunan untuk setiap variasi dari beton normal yang artinya semakin besar penambahan Cacahan Gelas Plastik (PET) kedalam variasi maka slump akan semakin menurun.
2. Perbandingan Penyerapan Air dengan Persentase Penambahan Cacahan Gelas Plastik, trennya tidak sesuai. Kemungkinan yang terjadi adanya penyebaran cacahan gelas plastik yang tidak merata.
3. Untuk nilai Slump penambahan cacahan gelas plastik untuk persentase 5% dan 10% masih masuk sesuai dengan persyaratan 10+/-2
4. Kuat Tarik Belah persentase penambahan cacahan gelas plastik 5%, umur beton 14 hari melebihi beton normal, 16.54 MPa
5. Kuat Tarik Belah persentase penambahan cacahan gelas plastik 5%, umur beton 28 hari melebihi beton normal sebesar 18.77MPa

## Daftar Pustaka

- [1] Badan Standarisasi Nasional, SNI SNI 03-2491-2002, *Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*, Bandung, 2001
- [2] Fitroh Fauzi Ridwan, Subari dan Elma Yulius, *Pengaruh Penggunaan Cacahan Gelas Plastik Polypropylene (PP)*. Jurnal Bentang Unisma Bekasi 2014
- [3] Firdaus, Angga Firman, Jurnal Agung Nugroho Premi Yudono, Muhammad Noor Aswan. 1994. *Pengaruh Campuran Plastik Pada Beton*. Jurnal Teknisia Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta 1994
- [4] ASTM Standard. C 496-96 ASTM - *Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical, Concrete Specimens*. Philadelphia, 1996.

- [6] Alamsyah, Pengaruh Pemanfaatan Limbah Plastik (PET) Dalam Campuran beton, *Jurnal Ilmiah Stabilita Universitas Halu Oleo, Sulawesi Tenggara* 2019.