

Tema : Material Maju
Bidang Ilmu : Teknik Sipil

LAPORAN AKHIR PENELITIAN

No. : 018/ST-PLT/PRPM-PP/ITI/I/2024



JUDUL

Pengaruh Penambahan Cacahan Gelas Plastik & Kapur Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Fc'35

Ketua
Ir. Abrar Husen, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Februari, 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **Pengaruh Penambahan Cacahan Gelas Plastik & Kapur Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Fc'35**

Jenis Penelitian : Material Maju

Bidang Fokus Penelitian : Penggunaan limbah sebagai-material beton

Tujuan Sosial Ekonomi : Efisiensi material beton

TKT (Tingkat Kesiapterapan Teknologi) : Sedang

Peneliti

a. Nama Lengkap : Ir. Abrar Husen, MT, IPM

b. NIDN : 0316056501

c. Jabatan Fungsional : Lektor

d. Program Studi : Teknik Sipil

e. Nomor HP : 081283963961

f. Alamat Surel (*e-mail*) : ianbagoes1969@gmail.com I

Anggota Peneliti 1

a. Nama Lengkap :

b. NIDN :

c. Institusi :

Anggota Peneliti 2

a. Nama Lengkap :

b. NIDN :

c. Institusi :

Anggota Mahasiswa

a. Nama Lengkap : Muhammad Irsal

b. NIM : 1211600008

c. Jurusan : Teknik Sipil

Institusi Sumber Dana : Mandiri

Biaya Penelitian : 10.000.000

Mitra Penelitian : -

Tangerang Selatan, 21/Februari/2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi



(Ir. Nur Hakim, MCE, IPM)
NIDN : 0327066302

Ketua Tim

(Ir. Abrar Husen, MT, IPM)
NIDN : 0316056501

Menyetujui,

Kepala

Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat



(Prof. Dr. Ir. Ratnawati, M.Eng. Sc, IPM)
NIDN : 0301036303

Kata Pengantar

Atas berkat rahmat Allah Yang Maha Kuasa, akhirnya penelitian dengan tema infrastruktur dengan judul **Pengaruh Penambahan Cacahan Gelas Plastik & Kapur Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Fc'35**, sesuai waktu yang direncanakan.

Dalam penelitian ini penulis mengangkat tema inovasi material beton dengan pengaruh penggunaan bahan substitusi serbuk cangkang darah serta penambahan kapur terhadap kuat tekan beton

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bahwa substitusi serbuk cangkang darah dan bahan tambah kapur dapat meningkatkan kuat tekan beton

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti-peneliti lainnya dan dapat dikembangkan lebih lanjut sehingga manfaat optimalnya dapat memberikan kontribusi terhadap material maju

Terimakasih atas semua pihak yang membantu baik moril dan material dalam penelitian ini

Serpong, Februari 2024
Penulis

Pengaruh Penambahan Cacahan Gelas Plastik & Kapur Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Fc'35

Abrar Husen¹
Muhammad Irsal²

Program Studi Teknik Sipil
Institut Teknologi Indonesia

Abstrak

Beton adalah suatu elemen dalam konstruksi yang merupakan struktur sederhana yang dibentuk oleh campuran semen, air, agregat halus, agregat kasar, serta bahan campuran lainnya. Seiring dengan perkembangannya banyak berbagai inovasi yang dilakukan untuk memperbaiki sifat kuat tarik beton. Salah satunya adalah dengan menambahkan campuran cacahan gelas plastik dan kapur terhadap beton dapat berpengaruh kuat tarik belah beton, sehingga dapat diketahui berapa persentase optimum kuat tarik belah yang didapatkan terhadap beton normal Fc'35 pada umur beton 14 dan 28 hari.

Pada penelitian ini dilakukan dengan campuran cacahan gelas plastik dengan persentase 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% terhadap agregat kasar dengan campuran kapur 3,5%, 3%, 2,5%, 2%, 1,5% terhadap agregat halus. Pengujian kuat tarik belah ini dilakukan pada umur beton 14 dan 28 hari dengan target kuat tekan sebesar 35 MPa terhadap kuat tarik beton normal. Benda uji yang digunakan berupa silinder 15 cm x 30 cm.

Hasil dari penelitian menggunakan cacahan gelas plastik dan kapur mengalami kenaikan. Nilai optimum dari beton umur 14 hari ada pada campuran cacahan gelas plastik 3% dan kapur 1,5% dengan nilai kuat tarik 3,46 MPa dengan persentase perbandingan 12% terhadap nilai kuat tarik beton normal. Sedangkan nilai optimum dari beton umur 28 hari ada pada campuran cacahan gelas plastik 2% dan kapur 2,5% dengan nilai kuat tarik 3,35 MPa dengan persentase perbandingan 3% terhadap nilai kuat tarik beton normal.

Kata Kunci : *Cacahan Gelas Plastik, kapur, Kuat Tarik Belah Beton.*

Concrete is an element in construction which is a simple structure formed by a mixture of cement, water, fine aggregate, coarse aggregate, and other admixtures. Along with its development, many innovations have been made to improve the tensile strength of concrete. One of them is by adding a mixture of chopped plastic cups and lime to concrete which can affect the split tensile strength of concrete, so that it can be seen what proportion of the optimal gain of split tensile strength is that of normal concrete Fc'35 at the age of 14 and 28 days of concrete.

In this study, it was carried out with a mixture of chopped plastic cups with a proportion of 1%, 1.5%, 2%, 2.5%, 3% for coarse aggregate with a mixture of lime 3.5%, 3%, 2.5%, 2%, 1.5% for fine aggregate. The split tensile strength test was carried out at the age of 14 and 28 days with a target compressive strength of 35 MPa against the tensile strength of normal concrete. The test object used is a 15 cm x 30 cm cylinder.

The results of research using chopped plastic cups and lime have increased. The optimum value of concrete aged 14 days is in a mixture of 3% chopped plastic glass and 1.5% lime with a tensile strength value of 3.46 MPa with a ratio of 12% to the tensile strength value of normal concrete. While the optimum value of concrete aged 28 days is a mixture of 2% chopped plastic glass and 2.5% lime with a tensile strength value of 3.35 MPa with a proportion ratio of 3% to the tensile strength value of normal concrete.

Keywords : *Crushed Plastic Cups, lime, Splitting Tensile Strength of Concrete.*

1. Pendahuluan

Beton merupakan komponen material yang sudah umum digunakan dalam pembangunan di seluruh dunia. 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*). Keunggulan beton ialah mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, dan pengaplikasian yang mudah. Meskipun demikian, karena sifatnya yang getas tidak mampu menahan gaya tarik yang baik, maka dibutuhkan tulangan baja untuk menahan gaya tarik tersebut. Salah satu cara untuk memperbaiki sifat kuat tarik beton adalah dengan menambahkan kapur dan cacahan gelas plastik pada adonan beton untuk menambah kuat tarik beton. Kapur merupakan salah satu komponen bahan bangunan yang berfungsi sebagai perekat. Kemampuan yang dimiliki kapur ini dapat dimanfaatkan untuk menambah campuran beton. Penambahan cacahan gelas plastik pada adonan beton juga dapat menambah kuat tarik beton. Maka dari itu perlu dilakukan studi **“Pengaruh Penambahan Kapur & Cacahan Gelas Plastik Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Fc’35”** untuk mengetahui pengaruh campuran bahan tersebut terhadap kekuatan beton.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penambahan Kapur

Kapur dapat dijadikan sebagai material pengganti sebagian semen dalam campuran beton. Kapur dihasilkan berdasarkan proses kimia dan mekanis di alam. Kapur telah digunakan berabad-abad lamanya sebagai bahan adukan dan plesteran untuk bangunan, dapat dilihat dari pembangunan pyramida-pyramida di Mesir, di bangun lebih dari 4500 tahun sebelum masehi

Kapur digunakan sebagai bahan pengikat selama masa jaman Romawi dan Yunani. Orang-orang Romawi menggunakan beton untuk membangun Colloseum dan Pantheon, dengan cara mencampur kapur dengan abu gunung yang di dapat dekat Pozzuoli, Italia, yang mereka namakan Pozzolan. Lebih dari 80% kapur digunakan di Amerika sebagai unsur konstruksi, saat ini lebih dari 90% kapur digunakan di industri kimia

Pada penelitian Tri Mulyono yang berjudul **“Kapur Sebagai Bahan Tambah Untuk Beton Normal”** membahas bagaimana pengaruh campuran kapur terhadap kekuatan beton. Penelitian ini berdasarkan standar nasional Indonesia. (SNI 03-2834-1993) **“Tata Cara Pembuatan Rencana**

Campuran Beton Normal”, proporsi kapur sebagai bahan tambah yang disubstitusikan dalam semen untuk beton normal dimulai dari presentase 10% kapur sampai 70% kapur dalam berat. Hasil uji tekan dilakukan untuk beton menggunakan silinder umur 28 hari. Data di analisis menggunakan silinder dan untuk kubus dilakukan konversi menjadi silinder. Hasil uji dan analisa penelitian dengan data yang terdistribusi normal dan homogen memberikan hal sebagai berikut: (a) hasil uji untuk variasi kapur yang berbeda akan menghasilkan dan berpengaruh terhadap kemudahan pekerjaan, dimana semakin besar penambahan kapur akan menurunkan tingkat kemudahan pekerjaan. (b) penambahan kapur tidak berpengaruh terhadap berat isi beton keras (c) rata-rata berat jenis yang dihasilkan sebesar 2330 kg/m³. (d) Komposisi optimal dari kapur sebesar 19% ditambahkan sebagai substitusi semen menghasilkan nilai kekuatan tekan sebesar 22.3 Mp (Tri Mulyono Staf Pengajar Jurusan Teknis Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta)

2.2 Penambahan Cacahan Gelas

Menurut jurnal Wiji Lestari, 2012. Dengan judul Pengaruh Penambahan Potongan Botol Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Dengan Bentuk Potongan Memanjang Terhadap Kuat Tarik Beton Serat. Untuk mengetahui pengaruh penambahan potongan botol plastik (PET) terhadap nilai slump, berat jenis, kuat tarik, dan nilai optimum pada kuat tarik beton. Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen dan mix design. Variasi persentase 0,0%, 0,10%, 0,20%, 0,30%, 0,50%, dan 1,0% dengan f_c 20 MPa. Hasil pengujian terhadap beton yang telah mengeras didapat hasil penambahan cacahan botol plastik PET maksimum pada variasi 0,5% dengan kuat tarik sebesar 2,17 MPa pada umur 28 hari. Simpulan penelitian ini adalah pada berat jenis tidak ada pengaruh penambahan potongan botol plastik, sedangkan pada penambahan potongan botol plastik berpengaruh secara signifikan terhadap kuat tarik beton dan nilai slump beton.

2.3 Kuat Tarik Belah Beton

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).

Kekuatan Tarik belah beton merupakan suatu yang penting, yang dapat mempengaruhi ukuran dan perambatan dari keretakan di dalam struktur. Kekuatan Tarik biasanya ditentukan

dengan melakukan percobaan pembebanan silinder (*the split cylinder*) menurut (ASTM C-496), pembebanan benda uji tersebut yang diletakkan mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji tekan. dimana silinder yang ukurannya sama dengan ukuran benda uji dalam pengujian kuat tekan diletakkan dengan sisinya diatas mesin penguji dan beban P dikerjakan secara merata pada arah diameter di sepanjang benda uji untuk mendapatkan kekuatan tarik belah. Pada mesin penguji ditambahkan suatu batangan agar dapat membagi beban secara merata pada panjang benda uji.

Tujuan utama penggunaan beton untuk suatu konstruksi biasanya adalah untuk kekuatan beton yang mampu untuk menahan beban tertentu. Kuat tarik beton berpengaruh pada lebar retak dan perambatan dalam struktur dengan satuan MPa dan dinyatakan sebagai :

$$f_{tarik} = 0,5 - 0,6 \sqrt{f_c'} \dots\dots\dots (2.1)$$

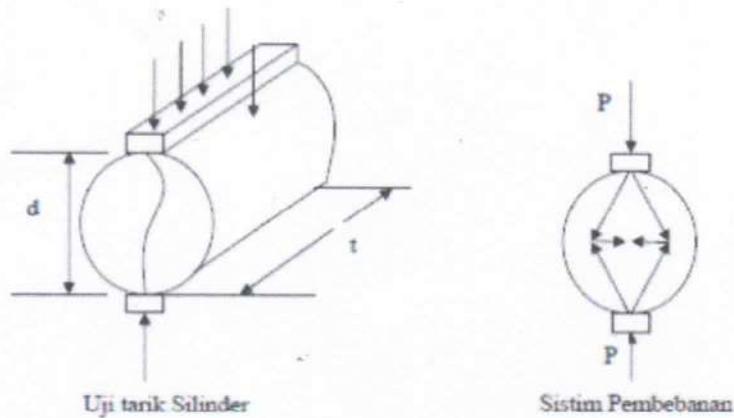
Pengujian kuat tarik ini dilakukan dengan membebani benda uji silinder beton dengan suatu benda/gaya yang tegak lurus terhadap sumbu longitudinalnya. Pada kuat tarik belah dengan benda uji berbentuk silinder merupakan pengujian tarik tidak langsung dari benda uji beton yang diperoleh dari hasil pembebanan benda uji tersebut, yang terletak mendatar sejajar dengan permukaan meja penekan mesin uji tekan.

Untuk mengatasi hal tersebut, pada struktur beton biasanya diberikan penguatan tarik dan geser pada daerah tarik dari penampang. Kuat tarik belah dihitung dengan persamaan :

$$F_{tr} = \frac{2P}{\pi t d} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

- F_{tr} = Kuat Tarik Belah (MPa)
- P = Beban Maksimum (N)
- t = Panjang Benda Uji (mm)
- d = Diameter Beban Uji (mm)



Gambar Error! No text of specified style in document..1 Uji Kuat Tarik Belah

3. Metode Penelitian

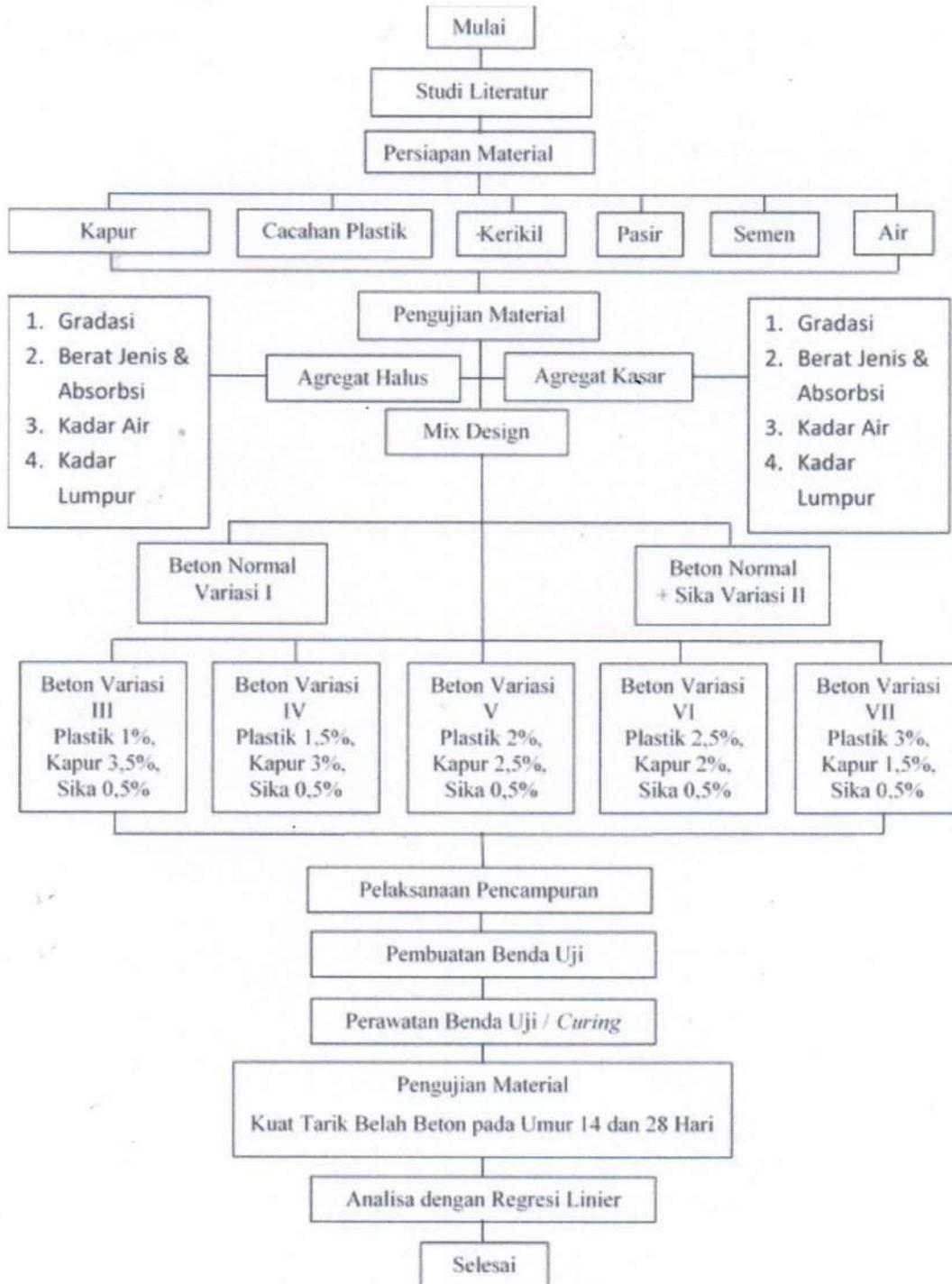
Penelitian yang dilakukan untuk penulisan Tugas Akhir mengenai pengaruh penambahan kapur, cacahan gelas plastik dan sika terhadap kuat tarik belah beton yaitu dengan cara pengambilan contoh uji. Pengujian dalam pelaksanaan pekerjaan beton secara umum dibagi atas 3 (tiga) kegiatan, antara lain :

1. Pengambilan contoh dan pengujian material penyusun beton, yang meliputi bahan-bahan semen, agregat air, bahan tambahan, ataupun bahan pengganti. Hasil pengujian ini akan digunakan sebagai dasar dari perancangan beton (*mix design*).
2. Pengambilan contoh dan pengujian beton segar. Pengujian ini dilakukan untuk menguji sifat-sifat dari beton segar dan pengaruhnya nanti setelah beton mengeras.
3. Pengambilan contoh dan pengujian beton mutu tinggi. Pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan nilai kekuatan dari struktur yang direncanakan dan langkah perbaikan selanjutnya.

Standar-standar yang dipakai dalam pengujian laboratorium, antara lain :

- a. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (Metode *American Workability Institute*).
- b. *Annual Book of ASTM Standard Volume 04.02 Workability and Agregat*.

3.2 Bagan Alir Penelitian



4. Hasil Penelitian

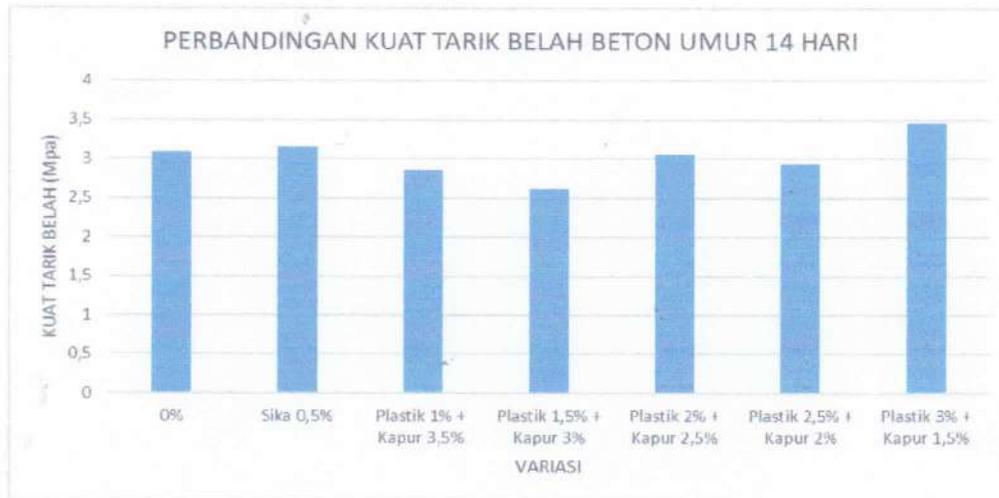
4.1 Kuat Tarik Belah Beton Umur 14 Hari

Hasil yang diperoleh pada pengujian tarik belah beton terhadap umur beton 14 hari dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini :

Tabel Error! No text of specified style in document..1 Hasil Uji Tarik Belah Beton

Hasil Pengujian Beton Kuat Tarik Belah Umur 14 Hari						
Variasi	Kode	Umur (Hari)	Luas Penampang	Berat (gram)	Beban Maksimum (Kn)	Kuat Tarik (Mpa)
0%	Variasi I.1	14	176,625	12,26	236	3,41
	Variasi I.2	14	176,625	12,332	170	2,45
	Variasi I.3	14	176,625	12,192	235	3,39
Rata-rata				12,26133	213,6666667	3,083333333
Sika 0,5%	Variasi II.1	14	176,625	12,334	219	3,16
	Variasi II.2	14	176,625	12,098	226	3,26
	Variasi II.3	14	176,625	12,284	212	3,06
Rata-rata				12,23867	219	3,16
Plastik 1% + Kapur 3,5%	Variasi III.1	14	176,625	12,266	212	3,06
	Variasi III.2	14	176,625	12,174	199	2,87
	Variasi III.3	14	176,625	12,128	183	2,64
Rata-rata				12,18933	198	2,856666667
Plastik 1,5% + Kapur 3%	Variasi IV.1	14	176,625	12,306	204	2,95
	Variasi IV.2	14	176,625	12,304	199	2,87
	Variasi IV.3	14	176,625	12,21	140	2,02
Rata-rata				12,27333	181	2,613333333
Plastik 2% + Kapur 2,5%	Variasi V.1	14	176,625	12,506	225	3,25
	Variasi V.2	14	176,625	12,456	218	3,15
	Variasi V.3	14	176,625	12,316	193	2,79
Rata-rata				12,426	212	3,063333333
Plastik 2,5% + Kapur 2%	Variasi VI.1	14	176,625	12,26	190	2,74
	Variasi VI.2	14	176,625	12,314	216	3,12
	Variasi VI.3	14	176,625	12,36	204	2,95
Rata-rata				12,31133	203,3333333	2,936666667
Plastik 3% + Kapur 1,5%	Variasi VII.1	14	176,625	12,31	248	3,58
	Variasi VII.2	14	176,625	12,218	251	3,62
	Variasi VII.3	14	176,625	12,064	220	3,18
Rata-rata				12,19733	239,6666667	3,46

Umur 14 Hari



Gambar Error! No text of specified style in document..2. Hasil Uji Tarik Belah Beton Umur 14 Hari

Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa nilai kuat tekan beton normal umur 14 hari adalah sebesar 3,08 MPa. Pada variasi II hasil kuat tarik belah sebesar 3,16 Mpa. Pada variasi III hasil kuat tarik belah sebesar 2,86 Mpa, pada variasi IV hasil kuat tarik belah sebesar 2,16 Mpa, pada variasi V hasil kuat tarik belah sebesar 3,06 Mpa. Pada variasi VI hasil kuat tarik belah sebesar 2,94 Mpa. Pada variasi VII hasil kuat tarik belah sebesar 3,46 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa variasi VII dengan campuran beton Cacahan Plastik 3% + kapur 1,5% memiliki nilai kuat tarik belah yang optimumnya diatas kuat tarik belah beton normal dengan hasil yaitu 3,46 Mpa.

4.2 Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari

Hasil yang diperoleh pada pengujian tarik belah beton terhadap umur beton 28 hari dapat dilihat pada tabel dan gambar dibawah ini :

Tabel Error! No text of specified style in document..3 Hasil Uji Tarik Belah Beton Umur 28

Hasil Pengujian Beton Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari						
Variasi	Kode	Umur (Hari)	Luas Penampang	Berat (gram)	Beban Maksimum (Kn)	Kuat Tarik (Mpa)
0%	Variasi I.4	28	176,625	12,232	217	3,13
	Variasi I.5	28	176,625	12,364	227	3,28
	Variasi I.6	28	176,625	12,236	232	3,35
Rata-rata				12,27733	225,3333333	3,253333333
Sika 0,5%	Variasi II.4	28	176,625	12,304	213	3,08
	Variasi II.5	28	176,625	12,514	234	3,38
	Variasi II.6	28	176,625	12,488	241	3,48
Rata-rata				12,43533	229,3333333	3,313333333
Plastik 1% + Kapur 3,5%	Variasi III.4	28	176,625	12,208	241	3,48
	Variasi III.5	28	176,625	12,212	217	3,13
	Variasi III.6	28	176,625	12,148	208	3
Rata-rata				12,18933	222	3,203333333
Plastik 1,5% + Kapur 3%	Variasi IV.4	28	176,625	12,14	254	3,67
	Variasi IV.5	28	176,625	12,53	158	2,28
	Variasi IV.6	28	176,625	12,094	215	3,1
Rata-rata				12,25467	209	3,016666667
Plastik 2% + Kapur 2,5%	Variasi V.4	28	176,625	12,354	218	4,06
	Variasi V.5	28	176,625	12,246	211	3,05
	Variasi V.6	28	176,625	12,192	204	2,95
Rata-rata				12,264	211	3,353333333
Plastik 2,5% + Kapur 2%	Variasi VI.4	28	176,625	12,206	190	2,74
	Variasi VI.5	28	176,625	12,44	227	3,28
	Variasi VI.6	28	176,625	12,194	193	2,79
Rata-rata				12,28	203,3333333	2,936666667
Plastik 3% + Kapur 1,5%	Variasi VII.4	28	176,625	12,398	223	3,22
	Variasi VII.5	28	176,625	12,244	213	3,08
	Variasi VII.6	28	176,625	12,45	154	2,22
Rata-rata				12,364	196,6666667	2,84

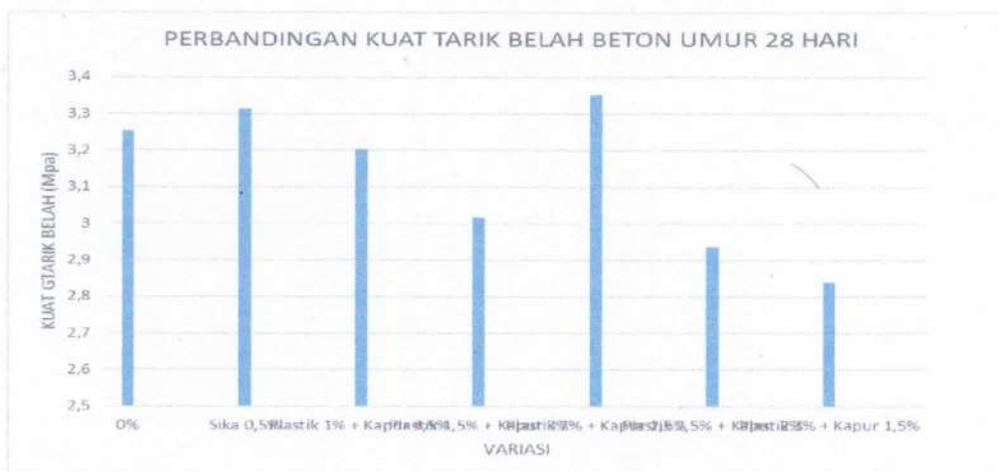
Hari

Gambar Error! No text of specified style in document..4 Hasil Uji Tarik Belah Beton Umur 28 Hari

Pada Gambar 4.3 terlihat bahwa nilai kuat tekan beton normal umur 28 hari adalah sebesar 3,25 MPa. Pada variasi II hasil kuat tarik belah sebesar 3,31 Mpa. Pada variasi III hasil kuat tarik belah sebesar 3,21 Mpa, pada variasi IV hasil kuat tarik belah sebesar 3,02 Mpa, pada variasi V hasil kuat tarik belah sebesar 3,35 Mpa. Pada variasi VI hasil kuat tarik belah sebesar 2,94 Mpa. Pada variasi VII hasil kuat tarik belah sebesar 2,84 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa variasi V dengan campuran beton Cacahan Plastik 2% + kapur 2,5% memiliki nilai kuat tarik belah yang optimumnya diatas kuat tarik belah beton normal dengan hasil yaitu 3,35 Mpa.

5.1 Kesimpulan

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



1. Pada pengujian slump beton dengan penambahan variasi cacahan gelas plastik dan kapur umur 14 dan 28 hari, kecenderungan slump untuk masing-masing variasi beton hasilnya menurun, artinya semakin banyak plastik dan kapur yang ditambahkan ke dalam campuran variasi beton yang berbeda mengurangi kecenderungan yang menurun.

2. Menambahkan gelas plastik yang dihancurkan, kapur dan superplasticizer ke dalam campuran berbagai beton meningkatkan kuat tarik belah beton. Peningkatan kekuatan beton dapat dilihat pada grafik perbandingan terhadap beton normal
3. Pada hasil kuat tarik beton berumur 14 hari nilai optimumnya pada campuran 3% cacahan gelas plastik, 1,5% kapur dan 0,5% superplasticizer dengan nilai kuat tarik belah sebesar 3,46 MPa. Perbandingan ini dilakukan terhadap kuat tarik belah beton normal dengan persentase sebesar 12%.
4. Pada hasil kuat tekan beton berumur 28 hari nilai optimumnya pada campuran 2% cacahan gelas plastik, 2,5% kapur dan 0,5% superplasticizer dengan nilai kuat tarik belah sebesar 3,35 MPa. Perbandingan ini dilakukan terhadap kuat tarik belah beton normal dengan persentase sebesar 3%.
5. Pada penelitian ini target yang direncanakan untuk kuat tekan yaitu 35 Mpa dan pada kuat tarik yaitu 9% - 15% dari kuat tekan.
6. Pada penelitian ini hasil uji dari beton kuat tarik belah hanya variasi campuran 3% cacahan gelas plastik, 1,5% kapur dan 0,5% superplasticizer saja yang mengalami kenaikan dari beton normal, hasil kuat uji tarik setiap variasi campuran yang didapat memiliki hasil diatas rencana target $f_c' 35$, dan untuk variasi campuran 2% cacahan gelas plastik, 2,5% kapur, 0,5% superplasticizer adalah hasil optimum dari setiap variasi campuran lainnya dapat disimpulkan dimana hasil uji kuat tarik belah beton plastik dan kapur ini di rekomendasikan untuk $f_c' 35$ karena hasil uji kuat tarik dari pada setiap beton variasi campuran mendapatkan hasil diatas target rencana yaitu $f_c' 35$.
7. Perbedaan bentuk fisik pada beton dengan penambahan cacahan gelas plastik dan kapur ini dengan beton normal hamper terlihat sama karena permukaan luar terlapisi atau tertutupi dengan pasta semen.
8. Pada perbandingan hasil uji kuat tarik belah beton bahwa umur beton dapat mempengaruhi kuat tarik belah beton, semakin lama beton direndam dalam curing maka kuat tarik mengalami kenaikan, hal ini karena beton telah mengeras dan padat dengan sempurna sehingga tidak ada pori-pori atau ruang kosong yang membuat beton menjadi keropos.
9. Maka dapat disimpulkan dengan penambahan superplasticizer, cacahan gelas plastik dan kapur sebagai campuran beton dapat mempengaruhi kuat tarik belah pada beton

5.2 Saran

Adapun hal-hal dan saran yang penting untuk diperhatikan dalam pengujian dan penelitian yang dilaksanakan di laboratorium, antara lain :

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai penelitian pada kuat tlast belah beton dengan campuran cacahan gelas tlastic dan kapur
2. Pada tahap persiapan material pada agregat kasar dan agregat halus, sebaiknya ditempatkan pada tempat yang baik demi memperhatikan kondisi SSD (Saturated Surface Dry) hingga siap untuk diuji.
3. Pentingnya tempat pada penyimpanan agregat kasar tidak terkena air hujan, karena air hujan bersifat asam yang dapat mempengaruhi mutu pada beton saat pengujian.

Daftar Pustaka

- PERMATA, Dian Mega.** *Pengaruh Pemanfaatan Limbah Plastik HDPE terhadap Beton.* 2016. PhD Thesis. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER.
- LESTARI, Wiji.** Pengaruh Penambahan Potongan Botol Plastik Polyethylene Terephthalate (Pet) dengan Bentuk Potongan Memanjang terhadap Kuat Tarik Beton Serat. 2012.
- BUDIMAN, Lucky; SUKIRMAN, Silvia.** Studi Penggunaan Batu Kapur Kalipucang sebagai Substitusi Sebagian Agregat Halus Beton Aspal Jenis AC-BC. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 2018, 4.1: 45
- ARMIDION, Rocky; RAHAYU, Tanjung.** Peningkatan Nilai Kuat Tarik Belah Beton dengan Campuran Limbah Botol Plastik Polyethylene Terephthalate (PET). *Konstruksia*, 2019, 10.1: 117-126.
- RIDWAN, Fitroh Fauzi; SUBARI, Subari; YULIUS, Elma.** Pengaruh Penggunaan Cacahan Gelas Plastik Polypropylene (Pp) Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton. *Bentang: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 2014, 2.1: 24-37.

Departemen Pekerjaan Umum. 1990. Standar SK SNI T-15-1990-0. *Pembuatan Campuran Beton Normal*. LPMB. Departemen Pekerjaan Umum, Bandung

ASTM Standard. C 496-96 ASTM - Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical, Concrete Specimens. Philadelphia: Nb

Annual Book of ASTM (American Standard Testing of Material) Standard Volume 04.02 Concrete and Agregat.

Departemen Pekerjaan Umum. 1990. Standar SK SNI T-15-1990-0. *Pembuatan Campuran Beton Normal*. LPMB. Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.

Nugraha, Paul dan Antono. 2007. Teknologi Beton dari Material Pembuatan ke Beton Kinerja Tinggi. Yogyakarta: CV. Andi Offset