

**PENGARUH PENGGANTI LIMBAH
PECAHAN GENTENG SOKKA
DALAM PEMBUATAN BETON
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

**Subaidillah Fansuri¹⁾, Anita Intan Nura
Diana²⁾, Dwi Deshariyanto³⁾**

¹Universitas Wiraraja,
subaidillah.sd@gmail.com

²Universitas Wiraraja,
anita.071288@gmail.com

³Universitas Wiraraja,
uoha_ibran@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk melihat pengaruh pengganti limbah pecahan genteng dalam pembuatan beton terhadap kuat tekan beton. sebagai agregat halus terhadap kuat tekan beton serta mengetahui kuat tekan beton optimum setelah penambahan serbuk limbah pecahan genteng sebagai agregat halus. Pembuatan beton dengan menggunakan serbuk limbah genteng sokka diharapkan mampu memanfaatkan limbah serbuk genteng sokka yang telah tidak terpakai lagi.

Metode eksperimen yang digunakan dalam metode penelitian ini. Dilakukan sebuah eksperimen beton normal dengan mutu beton 20 Mpa yang diberi limbah serbuk genteng dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari berat agregat halus serta di uji kuat tekannya dengan sample benda uji berbentuk kubus ukuran 15 x 15 x 15 cm pada umur 14 hari. Pengaruh pengganti serbuk genteng dari variasi campuran 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Artinya variasi campuran pengganti serbuk genteng yang digunakan mempunyai pengaruh yang simultan terhadap kuat tekan beton. Dari hasil analisis data menggunakan program SPSS 20 for windows yang menunjukkan nilai $t_{hitung} = 2,504 > t_{tabel} = 1,745$ sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat

pengaruh yang signifikan antara pengganti variasi pengganti serbuk genteng terhadap nilai kuat tekan beton.

Penggunaan serbuk genteng lebih dari 20% dari berat agregat halus yang digunakan mengalami peningkatan yg signifikan, akan tetapi tidak boleh lebih dari 50%. Dari itu dapat disimpulkan kuat tekan maksimum beton setelah penambahan limbah genteng berada pada penambahan limbah genteng 20%-50% dengan nilai kuat tekan beton sebesar 310-385 kN, yang terlihat pada nilai tekanan hancur pada tabel 3 (hasil pengujian kuat tekan beton).

Kata Kunci : Limbah Pecahan Genteng Sokka, Agregat Halus, Beton, Kuat Tekan Beton.

ABSTRACT

The research aims to see the effect of substitute tile waste waste in making concrete on concrete compressive strength. as a fine aggregate of the compressive strength of concrete as well as knowing the optimum compressive strength of concrete after the addition of powder waste from roof tiles as fine aggregate. Making concrete using sokka tile waste powder is expected to be able to utilize sokka tile waste powder that is no longer in use.

The experimental method used in this research method. A normal concrete experiment was carried out with 20 MPa concrete quality which was given roof tile waste with variations of 0%, 10%, 20%, 30%, 40% and 50% of the weight of fine aggregate and compressive strength was tested with a sample specimen shaped cube size 15 x 15 x 15 cm at the age of 14 days. Effect of tile powder substitutes from mixed variations of 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. This means that the variation of the tile roofing mixture mixture used has a simultaneous effect on the compressive strength of concrete. From the results of data analysis using the SPSS 20 for

windows program which shows the value of $t_{count} = 2.504 > t_{table} = 1.745$ so that it can be concluded that there is a significant effect between substitute variations in tile powder replacement on the value of concrete compressive strength.

The use of tile powder more than 20% of the weight of the fine aggregate used has increased significantly, but not more than 50%. From this it can be concluded that the maximum compressive strength of concrete after the addition of tile waste is at the addition of 20% -50% tile waste with a concrete compressive strength value of 310-385 kN, which can be seen in the crushed pressure value in table 3 (concrete compressive strength test results).

Keywords : Sokka Tile Fractions, Fine Aggregate, Concrete, Concrete Compressive Strength.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat halus, agregat kasar, yang dicampur dengan semen dan air sebagai pemicu kimiawi. Saat ini beton banyak diminati dan sering digunakan dalam pembangunan infrastruktur di Indonesia, baik itu beton precast maupun beton normal. Sifat beton yang mudah dibentuk, mampu menahan beban yang berat, tahan terhadap api, serta biaya perawatannya yang kecil membuat semakin banyaknya infrastruktur yang menggunakan beton sebagai struktur utama.

Pasir sebagai agregat halus dalam pembuatan beton semakin hari semakin menipis sumber daya alamnya. Banyaknya penambangan pasir secara berlebihan juga akan menimbulkan permasalahan baru lebih – lebih terhadap lingkungan seperti masuknya air laut kedalam permukaan tanah.

Sumenep yang merupakan penghasil genteng sokka, memiliki banyak industri rumahan pembuatan genteng yang telah

memasarkan hasil gentengnya sampai keluar Sumenep. Karena Sumenep rata-rata tanahnya berupa lempung. Lempung merupakan bahan dasar pembentuk genteng. Khususnya daerah kopedi yang rata-rata adalah pembuat genteng rumahan, produk mereka tak kalah hasil produksinya dengan hasil yang di produksi oleh pabrik besar.

Genteng merupakan penutup suatu bangunan selain abses. Bahan yang terkandung dalam genteng adalah silika dan alumunium, yaitu merupakan bahan silika yang sama dengan pasir yang digunakan dalam campuran beton. Sedangkan aluminiumnya merupakan bahan anti panas. Para pembuat genteng menghasilkan limbah pecahan genteng hasil dari pengolahan tanah lempung menjadi genteng. Limbah pecahan yang tidak dikelola dengan baik sehingga terbuang percuma dan dapat mencemari lingkungan. Selain untuk menjadikan limbah genteng sebagai campuran beton tetapi jual menjadikan penghasilan tambahan bagi pembuat genteng rumahan.

Limbah pecahan genteng banyak terbuang sia- sia yang mengakibatkan pencemaran lingkungan. Maka dari itu perlu trobosan-trobasan agar limbah pecahan genteng tidak terbuang sia-sia dan bukan cuman sebagai timbunan yang tidak memiliki nilai jual, tetapi juga bermanfaat. Limbah pecahan genteng memiliki kesamaan karakteristik dengan pasir dilihat dari ukuran maupun gradasinya. Pasir merupakan bahan dasar campuran beton sesuai (SSD) yang sudah menjadi ketetapan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka muncullah suatu gagasan untuk meneliti “Pengaruh Limbah Pecahan Genteng Sokka sebagai Pengganti Agregat Halus Dalam Pembuatan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton

1.2 Perumusan Masalah

Berdasar pada latar belakang dan cakupan masalah sebagaimana seperti yang

telah dikemukakan , rumusan penelitian ini adalah :

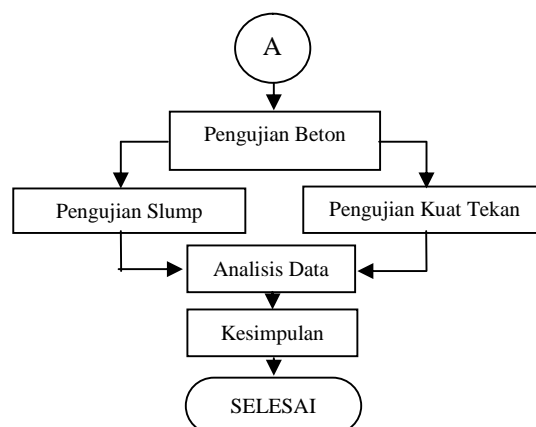
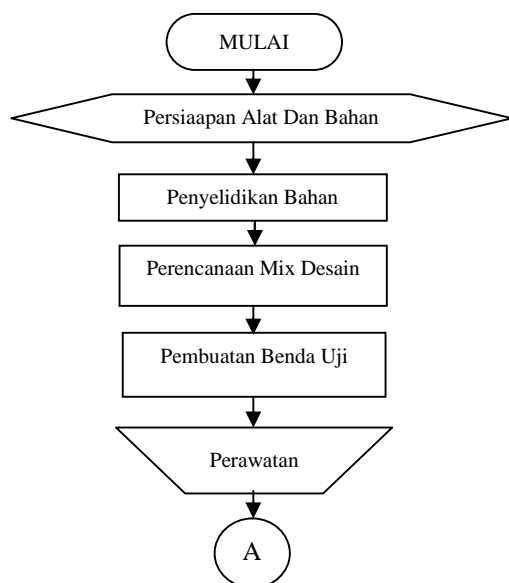
1. Bagaimana pengaruh limbah genteng sebagai admixture agregat halus terhadap kuat tekan beton?
2. Berapa kuat tekan maksimum setelah penambahan limbah genteng pada variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dari berat pasir?

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan sebuah eksperimen beton normal dengan mutu beton 20Mpa yang diberi limbah genteng soka dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dari berat agregat halus serta di uji kuat tekannya menggunakan suatu benda uji dengan bentuk kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 pada umur 14 hari.

Penelitian ini menggunakan semen type 1 dikarenakan mampu digunakan pada keadaan normal dan tidak memerlukan persyaratan khusus. Agregat yang digunakan adalah pasir sebagai agregat halus serta kerikil sebagai agregat kasar seperti yang banyak diaplikasikan dalam pembuatan beton. Berikut diagram alur pelaksanaan penelitian seperti dibawah ini :



Gambar 1.
Flowchart Penelitian

2.2 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah beton yang diberi limbah serbuk besi dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dari berat agregat halus. Lokasi penelitian ini adalah Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja Sumenep.

Pemilihan Laboratorium Teknik Sipil Universitas Wiraraja Sumenep didasarkan pada lengkapnya fasilitas yang ada khususnya dalam pengujian bahan dan pengujian kuat tekan beton, dan lokasi penelitian yang dekat memudahkan dalam pelaksanaan penelitian.

2.3 Populasi dan Sampel

Populasi merupakan semua objek yang akan diteliti baik orang maupun benda benda alam (Wordpress,2012). Populasi dalam penelitian ini adalah beton yang diganti dengan limbah serbuk genteng sebagai substitute mixture agregat halus dengan variasi campuran 0% sampai 50% dari berat agregat halus.

Sample merupakan bagian dari populasi yang mampu mewakili dari populasi secara keseluruhan sehingga dapat menjadi objek penelitian (Wordpress,2012). Adanya keterbatasan waktu, tenaga dan biaya membuat peneliti mengambil 12 sample dengan variasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dari berat agregat halus (pasir). Berikut tabel jumlah sampel benda uji pada tabel berikut :

Tabel 1
Sampel Benda Uji

Benda Uji	Banyaknya Sample
beton variasi 0%	3
beton variasi 10%	3
beton variasi 20%	3
beton variasi 30%	3
beton variasi 40%	3
beton variasi 50%	3
Jumlah	18

2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data sebagai pemecahan permasalahan penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Timbangan, Oven, Pan, Keranjang Kawat, Kain Lap, 1 set ayakan, Mesin ayakan, Alat dengan permukaan rata yang terbuat dari logam, Cetakan berupa kerucut terpancung, Penggaris, Tongkat pematat, Sendok cekung, Mesin penguji kuat tekan.

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data perhitungan yang dilakukan untuk tahap penyelesaian penelitian diantaranya :

1. Penyelidikan agregat

Penyelidikan agregat bertujuan untuk mengetahui kadar air, berat jenis serta penyerapan pada agregat halus dan kasar dengan rumur

a. Kadar air

PERCOBAAN	
Berat pasir asli (w1)	
Berat pasir oven (w2)	
Kelembapan	pasir(w1-w2)/w2x100%

b. Berat jenis

PERCOBAAN	
Berat benda uji kering permukaan jenuh(W1)	
Berat ember dalam air (W2)	

Berat ember + benda uji dalam air (W3)
Berat pasir kering oven (W4)
Berat jenis kering = $W_4 / (W_2 + W_1 - W_3)$
Berat Jenis SSD = $W_1 / (W_2 + W_1 - W_3)$
Berat Jenis Semu = $W_4 / (W_2 + W_4 - W_3)$
Penyerapan = $((W_1 - W_4) / W_4) \times 100 \%$

2. Analisa saringan

Analisa saringan untuk mengetahui gradasi pada agregat halus maupun agregat kasar.

Tabel 2.
Batas Gradasi Agregat

Ukuran Saringan (Aayakan)				% Lolos Saringan/ Ayakan		
				SNI 03-2834-2000		
mm	SNI	ASTM	Inch	Ukuran Maks 10 mm	Ukuran Maks 20 mm	Ukuran Maks 40 mm
75	76	3 in	3			100 – 100
37,5	38	1 ½ in	1,5		100 – 100	95 – 100
19	19	½ in	0,75	100 – 100	95 – 100	35 – 70
9,5	9,6	3/8 in	0,375	50 – 85	30 – 60	10 – 40
4,75	4,8	No 4	0,187	0 – 10	0 – 10	0 – 5

3. Perencanaan mix desain.

Perencanaan mix desain bertujuan untuk membuat mutu beton yang diinginkan serta proporsi campuran yang ideal.

4. Pengujian benda uji

Pengujian benda uji yang dilakukan seperti pengujian slump, dan kuat tekan untuk memperoleh mutu beton dari sample penelitian.

Tabel 3.

Kekuatan Tekan Rata-Rata Perlu

Kekuatan tekan disyaratkan, Mpa	Kekuatan tekan rata-rata perlu, Mpa
$f_c' < 35$	Gunakan nilai terbesar dari pers : $f_{cr}' = f_c' + 1,34 S$ $f_{cr}' = f_c' + 2,33S - 3,5$
$f_c' \geq 35$	Gunakan nilai terbesar dari pers : $f_{cr}' = f_c' + 1,34 S$ $f_{cr}' = 0,90 f_c' + 2,33 S$

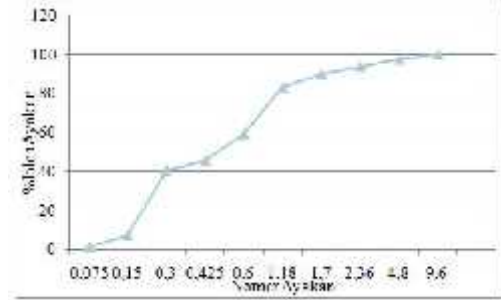
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil dan Pembahasan Penyelidikan Bahan Pasir

Kadar air pada pasir sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terkandung dalam pasir. Semakin besar selisih antara berat pasir semula dengan berat pasir setelah di oven maka semakin banyak pula air yang dikandung oleh agregat tersebut. Akan tetapi bila berat kering oven besar maka kadar air akan semakin kecil. Dari pengujian ini kita mendapatkan nilai kadar air untuk pasir rata – rata sebesar 1,3 %.

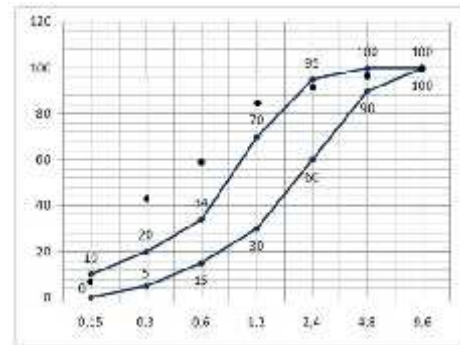
Penyerapan ialah prosentase berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering. Dari hasil penelitian kami di peroleh berat jenis kering 2,63 , berat jenis SSD 2,65, berat jenis semu 2,70, penyerapan 1 %.

Berdasarkan hasil percobaan analisa ayakan dan hasil perhitungan, maka didapat hubungan antara % lolos kumulatif dengan nomor saringan. Selain itu didapat pula penempatan zona pasir. Dari percobaan ini, pasir yang kami uji merupakan pasir dengan gradasi di zona 3.



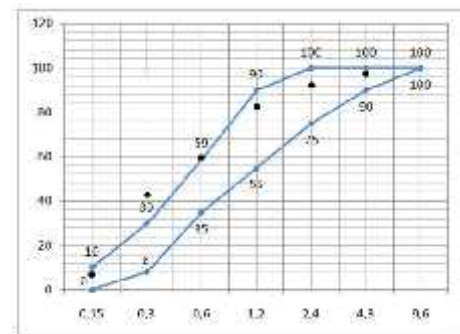
Gambar 2.

Hubungan % lolos kumulatif dengan nomor saringan



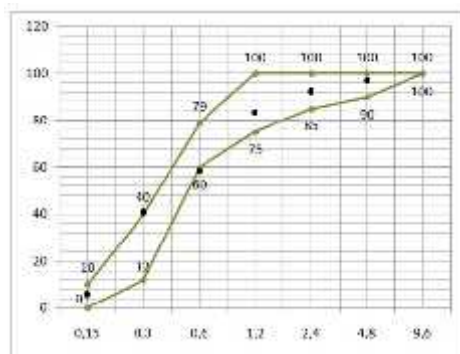
Gambar 3.

Batas Gradasi Pasir Zona 1



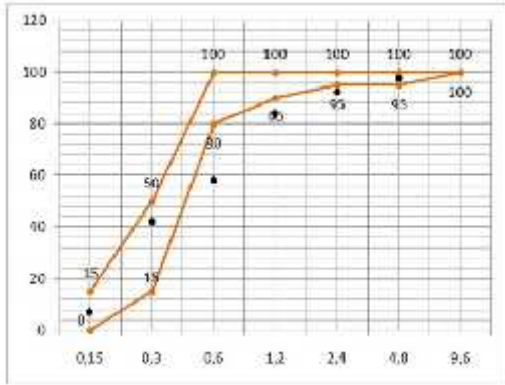
Gambar 4.

Batas Gradasi Pasir Zona 2



Gambar 5.

Batas Gradasi Pasir Zona 3



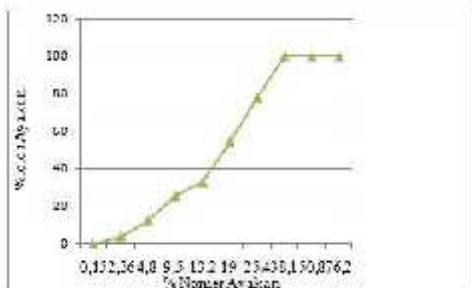
Gambar 6.
Batas Gradasi Pasir Zona 4

3.2 Hasil dan Pembahasan Penyelidikan Bahan Kerikil

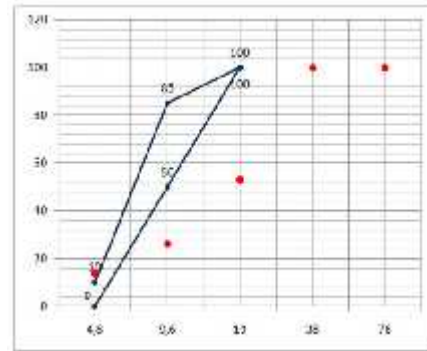
Kelembapan kerikil sangat di pengaruhi oleh selisih antara berat kerikil dengan berat kerikil oven. Semakin besar selisihnya maka kelembapannya semakin besar pula. Dari pengujian ini kita mendapatkan nilai kelembapan kerikil rata – rata sebesar 1,3 %.

Penyerapan ialah prosentase berat air yang dapat diserap pori terhadap berat agregat kering. Dari hasil penelitian kami di peroleh berat jenis kering 2,4 , berat jenis SSD 2,51, berat jenis semu 2,67, penyerapan 4,05 %.

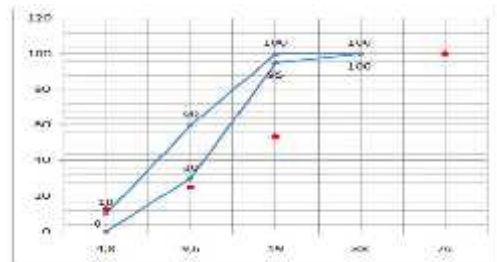
Berdasarkan hasil percobaan analisa ayakan dan hasil perhitungan, maka didapat hubungan antara % lolos kumulatif dengan nomor saringan. Selain itu didapat pula penempatan zona batu pecah. Dari percobaan ini, batu pecah yang kami uji merupakan batu pecah dengan gradasi di batu pecah ukuran maksimum 40 mm.



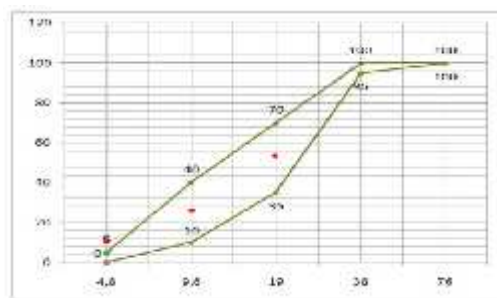
Gambar 7.
Hubungan % lolos kumulatif dengan nomor saringan



Gambar 8.
Batas Gradasi Kerikil Ukuran Maksimum 10 mm



Gambar 9.
Batas Gradasi Kerikil Ukuran Maksimum 20 mm



Gambar 10.
Batas Gradasi Kerikil Ukuran 40mm.

3.3 Hasil dan Pembahasan Pengujian Slump

Berdasarkan percobaan didapat nilai slump rata-rata adalah 10,667 cm, sedangkan nilai slump yang ditetapkan sebelumnya adalah 6-18 cm. Nilai slump rata-rata yang didapat sudah memenuhi nilai slump yang ditetapkan.

Tabel 4.
Hasil Uji Slump

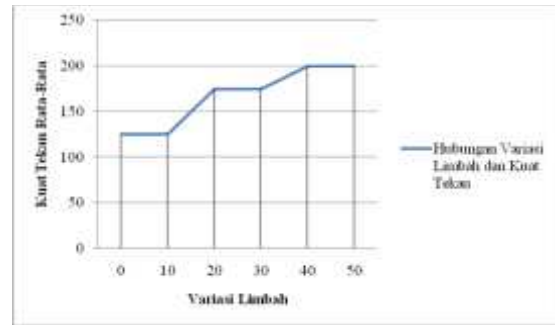
Variasi	Tinggi Cetakan Slump (cm)	Tinggi Campuran (cm)	Nilai Slump (cm)
Variasi 0%	30	18	12
Variasi 10%	30	18	12
Variasi 20%	30	18	12
Variasi 30%	30	19	11
Variasi 40%	30	20	10
Variasi 50%	30	23	7
Rata-Rata Nilai Slump			10,667

3.4 Hasil dan Pembahasan Pengujian Kuat Tekan

Tabel 5.
Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Variasi	Bobot (kg)	Luas (cm²)	Tinggi (cm)	Tinggi Rata-Rata (cm)	Luas Rata-Rata (cm²)	Tinggi Rata-Rata (cm)	Kuat Tekan (kN)	Kuat Tekan (MPa)	σ	t	R
0%	1.112	1	30	18	15,00	15,00	18,00	11,00	0,254	1,745	1,75
10%	1,112	1	30	18	15,00	15,00	18,00	11,00	0,254	1,745	1,75
20%	1,112	1	30	18	15,00	15,00	18,00	11,00	0,254	1,745	1,75
30%	1,112	1	30	19	15,00	15,00	18,00	11,00	0,254	1,745	1,75
40%	1,112	1	30	20	15,00	15,00	18,00	11,00	0,254	1,745	1,75
50%	1,112	1	30	23	15,00	15,00	18,00	11,00	0,254	1,745	1,75

Pengaruh pengganti serbuk genteng dari variasi campuran 10%, 20%, 30%, 40%, 50% ada pengaruh yang signifikan terhadap kuat tekan beton. Artinya variasi campuran pengganti serbuk genteng yang digunakan mempunyai pengaruh yang simultan terhadap kuat tekan beton. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil analisis data dengan menggunakan program SPSS 20 for windows yang menunjukkan bahwa nilai thitung = 2,504 > ttabel = 1,745 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pengganti variasi pengganti serbuk genteng terhadap nilai kuat tekan beton.



Gambar 11.

Hubungan kuat tekan beton dengan penambahan limbah serbuk besi dalam beberapa variasi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan masalah dalam penelitian yang kami lakukan dari beberapa tahapan di peroleh :

1. Pengaruh pengganti serbuk genteng dari variasi campuran 10%, 20%, 30%, 40%, 50% ada pengaruh yang signifikan terhadap kuat tekan beton. Artinya variasi campuran pengganti serbuk genteng yang digunakan mempunyai pengaruh yang simultan terhadap kuat tekan beton. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil analisis data dengan menggunakan program SPSS 20 for windows yang menunjukkan bahwa nilai thitung = 2,504 > ttabel = 1,745 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pengganti variasi pengganti serbuk genteng terhadap nilai kuat tekan beton.
2. Penggunaan serbuk genteng lebih dari 20% dari berat agregat halus yang digunakan mengalami peningkatan yg signifikan, akan tetapi tidak boleh lebih dari 50%. Dari itu dapat disimpulkan kuat tekan maksimum beton setelah penambahan limbah genteng berada pada penambahan limbah genteng 20%-50% dengan nilai kuat tekan beton sebesar 310-385 kN, yang terlihat pada nilai tekanan hancur (hasil pengujian kuat tekan beton).

5. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2000). "SNI 03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal". Bandung : ICS
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2002). "SK SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Bandung : ICS
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2004). "SNI 15-2049-2004". Semen Portland". Bandung : ICS.91.100.10
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2013). "SNI 2847-2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. Bandung : ICS 91.080.40
- Civeng. (2014). "Penjelasan Beton Dalam Perencanaan Bangunan Sipil". (online).<http://www.ilmutekniksipilin.donesia.com/2014/02/penjelasan-beton-menurut-beberapa-ahli.html/> Diakses 8 Februari 2018)
- Harahap, Darul Ulum. (2003). "Bahan Tambah dan Pengaruhnya Terhadap Mutu Beton". Medan: Universitas Medan Area
- Paryati Ninik. (2015). "Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Serbuk Besi dan Baja". Bekasi : Teknik Sipil Universitas Islam
- Penulis. (2018). "Modul Praktikum Beton". Sumenep: Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Institut Universitas Wiraraja.
- Penulis. (2015). "Pedoman Penyusunan Skripsi". Sumenep: Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Institut Universitas Wiraraja.
- Sugiyarbini. (2012). "Pengertian Populasi Dan Sample Dalam Penelitian". (online).(<https://sugithewae.wordpress.com/2012/11/13/pengertian-populasi-dan-sampel-dalam-penelitian/> Diakses 10 Februari 2018)
- Sugiyono dan Kiflyzoel. (2003). "Penelitian Eksperimen",(online).(<http://kiflyzoel.blogspot.co.id/2013/03/penelitian-eksperimen.html> Diakses 10 Februari 2018)
- Tatang, Kukuh. (2011). "Bahan Tambah (Admixture) Untuk Beton". (online). (<http://tatangw.blogspot.co.id/2011/04/bahan-tambah-admixture-untuk-beton.html> Diakses 8 Februari 2018)