

# ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN PECAHAN LIMBAH GENTENG TANAH LIAT PENGGANTI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

**\*Bobby Aziyasa<sup>1</sup>, Risnandar Nurdianto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya, Indonesia

\*)Penulis korespondensi: Bobby Aziyasa (bobbyaziyasa21@gmail.com)

Received: 04 Juli 2023 Revised: 13 September 2023 Accepted: 13 September 2023

**Abstract**— Concrete is often used for the construction of buildings, bridges, roads and others. As a result of concrete in construction, the need for concrete materials, one of which is coarse aggregate increases, this can trigger large-scale mining of stone as a material for forming concrete, resulting in a decrease in the amount of natural resources available for concrete needs. Clay roof tiles are generally easier to obtain than other raw materials, therefore in our area the remains of broken roof tiles or what are often called roof tile waste fragments are always thrown away by the owner or sometimes used as a mixture for filling soil. The aim of this research is to analyze the design mix design for concrete mix quality  $f_c' 18,68$  MPa with normal concrete mix and with the addition of a coarse aggregate mixture of roof tile waste fragments, and to analyze the effect of tile waste fragments as a substitute for coarse aggregate using variables on the compressive strength of concrete. The method used in this research is the experimental method in the laboratory. The results of testing the concrete compressive strength values for each 28 days old mixture produced concrete compressive strength values of 19,35 MPa, 17,13 MPa, 14,63 MPa and 13,76 MPa respectively. So the results of adding tile waste fragments are not suitable for use in structural concrete quality.

**Keywords** — coarse aggregate, clay tile waste, concrete compressive strength

**Abstrak**— Beton seringkali digunakan untuk konstruksi bangunan gedung, jembatan, jalan dan lainnya. Akibat dari banyaknya penggunaan beton dalam konstruksi tersebut menyebabkan meningkatnya kebutuhan pada material beton salah satunya yaitu agregat kasar, hal tersebut dapat memicu penambangan batu sebagai bahan pembentuk suatu beton secara besar-besaran yang mengakibatkan menurunnya jumlah sumber alam yang tersedia untuk kebutuhan pembeconan. Genteng tanah liat pada umumnya mudah didapatkan dari pada bahan baku lainnya, oleh karena itu di daerah kita sisa genteng yang sudah pecah atau yang sering disebut pecahan limbah genteng selalu dibuang oleh pemiliknya atau kadang dimanfaatkan sebagai campuran tanah urugan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis perencanaan mix desain campuran beton mutu  $f_c' 18,68$  MPa dengan campuran beton normal dan dengan penambahan campuran agregat kasar pecahan limbah genteng, serta untuk menganalisis pengaruh pecahan limbah genteng menjadi pengganti agregat kasar menggunakan variabel terhadap kekuatan tekanan beton. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen di Laboratorium. Hasil pengujian nilai kuat tekan beton pada setiap campuran umur 28 hari dihasilkan nilai kuat tekan beton masing-masing sebesar 19,35 MPa, 17,13 MPa, 14,63 MPa dan 13,76 MPa. Jadi hasil penambahan pecahan limbah genteng tidak layak digunakan pada mutu beton struktural.

**Kata kunci** — agregat kasar, pecahan limbah genteng tanah liat, kuat tekan beton

## 1. PENDAHULUAN

Seringkali kebutuhan pada bahan bangunan untuk pekerjaan konstruksi terus menerus meningkat sejalan dengan kemajuan pembangunan, sehingga mengakibatkan kebutuhan material untuk pembangunan meningkat, seperti salah satunya yaitu beton. Beton adalah suatu bahan bangunan yang sangat meningkat perkembangannya serta penggunaannya pada saat ini. Karena beton memiliki keuntungan diantaranya memiliki kekuatan tekan yang sangat tinggi, mudah dibentuk, serta materialnya mudah didapatkan. (Bagus & Adnyana, 2010).

Akibat banyaknya penggunaan beton pada konstruksi mengakibatkan meningkatnya kebutuhan dari material beton, oleh karena itu menyebabkan penambangan batu menjadi salah satu bahan pembentuk beton secara besar-besaran, akibat dari hal tersebut menyebabkan jumlah sumber alam yang tersedia sebagai keperluan pembetonan menjadi turun. (Mulyadi & Rozi, 2019).

Usaha dalam mengurangi tingkat kerusakan pada lingkungan akibat dari penambangan batu terus menerus dampak dari perkembangan pembangunan pada bidang konstruksi, keperluan beton meningkat yang mengakibatkan meningkatnya keperluan material beton, oleh karena itu peneliti mencari bahan alternatif lain dalam penggunaan material batu kerikil yang bisa digunakan dalam bidang pembangunan.

Genteng adalah komponen dari konstruksi atap rumah atau bangunan yang terbuat dari tanah liat. Genteng tanah liat lebih mudah didapatkan, selain itu di daerah kita genteng sisa yang sudah pecah atau sering disebut limbah genteng yang hanya dibuang begitu saja oleh pemiliknya dan kadang dimanfaatkan sebagai campuran tanah urugan. Hal tersebut apabila limbah genteng bisa dimanfaatkan untuk material beton sebagai pengganti agregat kasar oleh karena itu akan cukup mengurangi pemakaian batu kerikil yang saat ini tingkat kerusakan lingkungan akibat penambangan batu. Oleh karena itu disini peneliti akan mencoba untuk melakukan pengujian terhadap limbah pecahan genteng ini agar mengetahui kualitasnya ketika menggantikan batu kerikil dalam material beton.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Mulyadi & Rozi, 2019), dengan Judul Studi Pengaruh Limbah Pecahan Genteng Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Mutu Beton 16,9 MPa (K.200) dapat diambil kesimpulan yaitu hasil jumlah evaluasi uji kuat tekan yaitu pada umur 28 hari dengan komposisi campuran 0%, 10%, 25% dan 50% didapat nilai kuat tekan beton masing-masing sebesar 157,97 kg/cm<sup>2</sup>, 173,73 kg/cm<sup>2</sup>, 141,12 kg/cm<sup>2</sup> dan 133,81 kg/cm<sup>2</sup>.

Penelitian sebelumnya yang juga dilakukan oleh (Wardani et al., 2023), dengan Judul Studi Pengaruh Penggunaan Limbah Genteng Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton dapat diambil kesimpulan dari hasil yang didapat pada pengujian kuat tekan pada umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan beton normal adalah 27,79 MPa. Untuk nilai kuat tekan beton variasi 13% menjadi 25,84 MPa, dan untuk nilai beton variasi 23% menjadi menurun yaitu 24,64 MPa.

Berdasarkan pemaparan diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Penambahan Pecahan Limbah Genteng Tanah Liat Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton”, yang perlu dilakukan agar dapat mengetahui nilai kuat tekan beton dari masing-masing campuran material tersebut.

### **1.1 Rumusan Masalah**

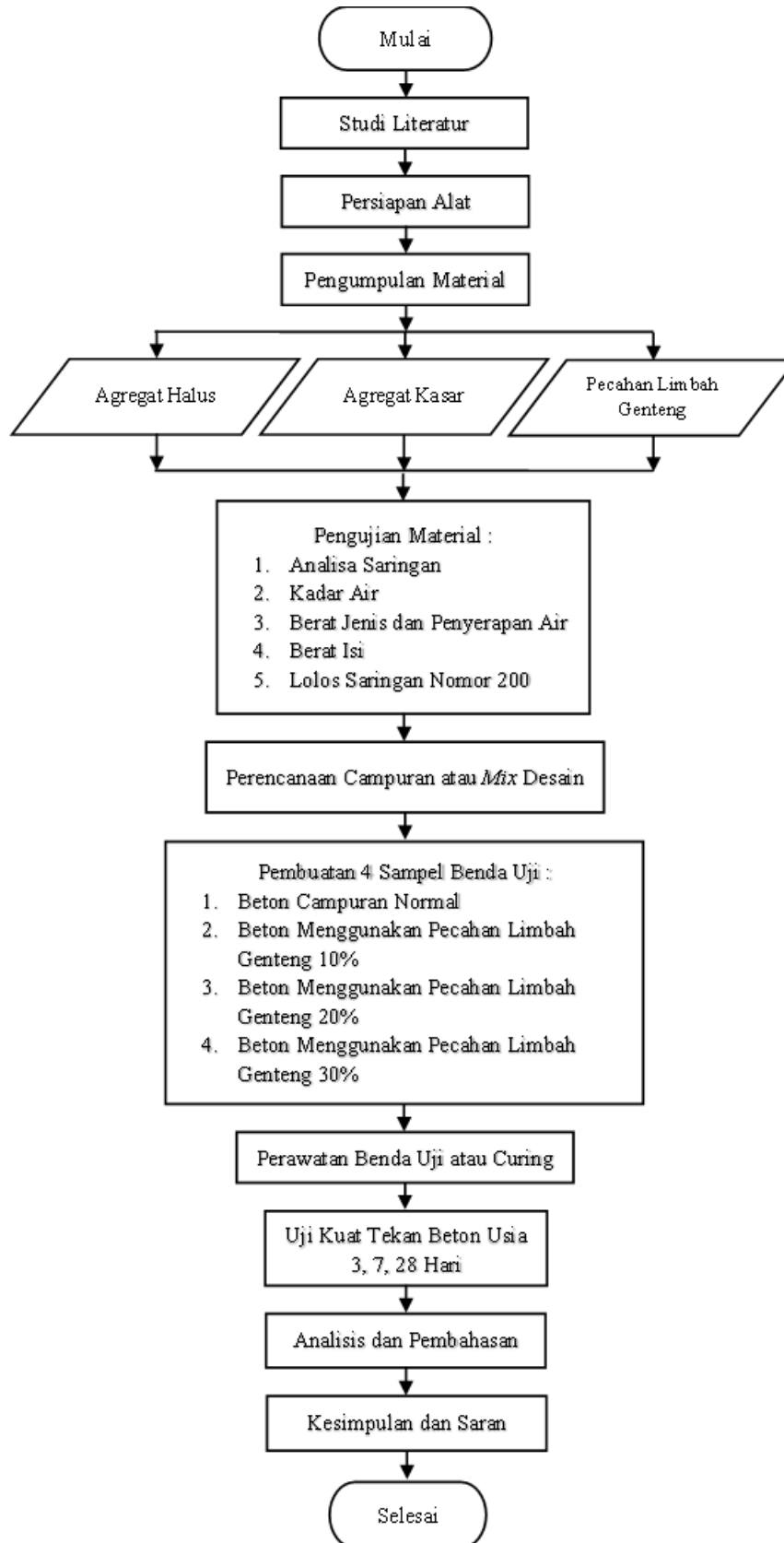
1. Bagaimana merencanakan mix desain campuran beton mutu  $f_c'$  18,68 MPa dengan campuran beton normal dan dengan penambahan campuran agregat kasar pecahan limbah genteng?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan beberapa variabel campuran pecahan limbah genteng sebagai pengganti agregat kasar terhadap kuat tekan beton?

### **1.2 Tujuan Penelitian**

1. Untuk menganalisis perencanaan mix desain campuran beton mutu  $f_c'$  18,68 MPa dengan campuran beton normal dan dengan penambahan campuran agregat kasar pecahan limbah genteng.
2. Untuk menganalisis pengaruh pecahan limbah genteng sebagai pengganti agregat kasar dengan variabel tertentu terhadap kuat tekan beton.

## **2. METODE**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT. Trie Mukty Pertama Putra, Jalan Pasanggrahan, Kecamatan Indihiang, Kabupaten Tasikmalaya. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen di Laboratorium. Pada penelitian ini akan menguji pengaruh penambahan agregat kasar limbah pecahan genteng pada beton normal terhadap nilai kuat tekan beton. Adapun untuk jenis agregat kasar limbah pecahan genteng yang digunakan yaitu genteng tanah liat. Adapun langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan secara rinci pada Gambar 1.



**Gambar 1** Diagram Alir Rencana Penelitian

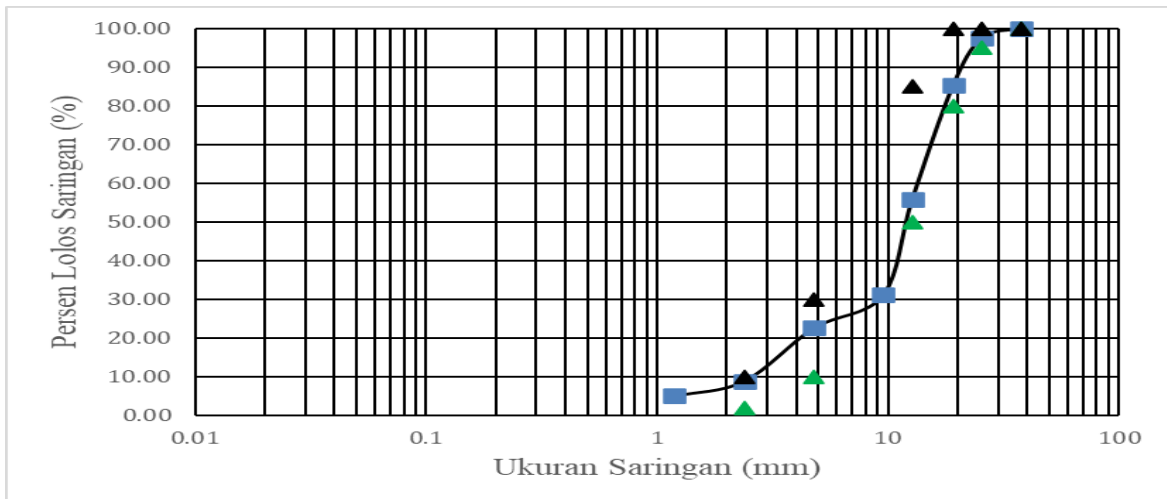
Sumber : Dokumen Pribadi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Pengujian Material

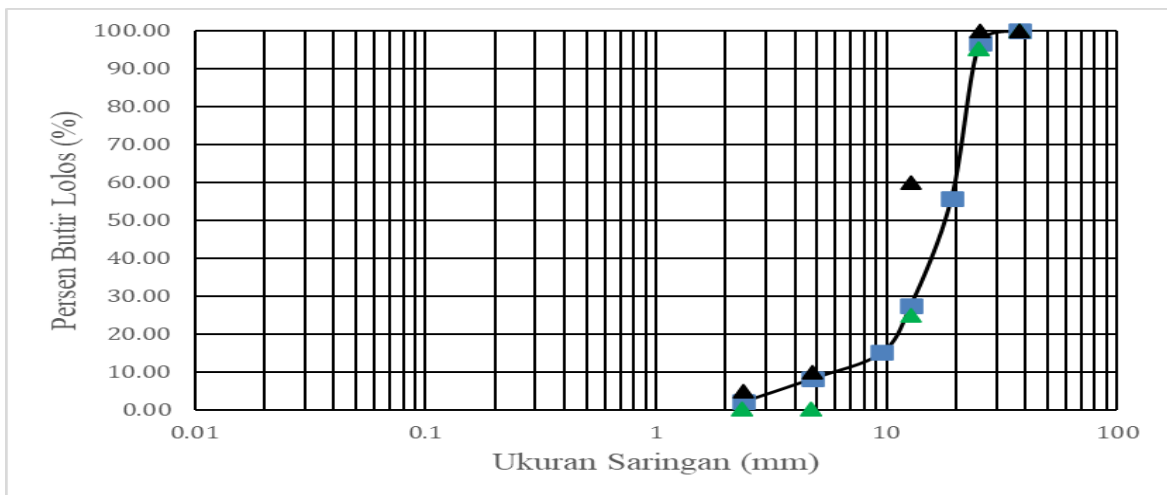
Hasil pada pengujian material ini di dapat dari pengujian selama penelitian di Laboratorium.

Menurut SNI 1968-1990, analisa saringan agregat yaitu sebagai pembagian untuk menentukan butir (gradasi) agregat halus serta agregat kasar yang menggunakan saringan. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mendapatkan distribusi besaran dan jumlah persentase butiran baik dari agregat halus maupun kasar. Hasil dari pengujian bisa dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



*Gambar 2 Kurva Gradasi Agregat Halus Cinangsi*

Sumber : Dokumen Pribadi



*Gambar 3 Kurva Kategori 200 mm Agregat Kasar Cinangsi*

Sumber : Dokumen Pribadi

Menurut SNI 03-1971-1990, kadar air merupakan suatu perbandingan besarnya antara berat isi yang ada pada agregat dengan agregat dalam keadaan kering. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk memperoleh nilai persentase pada kadar air yang dikandung oleh agregat. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Cinangsi

No.	Pengujian Kadar Air	Rata-rata (%)
1.	Agregat Halus	2,44
2.	Agregat Kasar	2,43

Sumber : Dokumen Pribadi

Menurut SNI 03-1969-2016 dan SNI 03-1970-1990, pengujian berat jenis dan penyerapan air dimaksudkan untuk mengetahui berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu dari agregat kasar serta agregat halus, dan angka penyerapan dari agregat kasar. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel2, Tabel 3, dan Tabel 4.

**Tabel 2** Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus Cinangsi

Jenis Pengujian	Rata-rata
Berat Jenis Curah (Bulk)	2,66
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD)	2,72
Berat Jenis Semu (Apparent)	2,85
Penyerapan Air (Absorsi)	2,62

Sumber : Dokumen Pribadi

**Tabel 3** Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Cinangsi

Jenis Pengujian	Rata-rata
Berat Jenis Curah (Bulk)	2,59
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD)	2,66
Berat Jenis Semu (Apparent)	2,77
Penyerapan Air (Absorsi)	2,53

Sumber : Dokumen Pribadi

**Tabel 4** Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Limbah Genteng

Jenis Pengujian	Rata-rata
Berat Jenis Curah (Bulk)	1,64
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (SSD)	1,82
Berat Jenis Semu (Apparent)	1,99
Penyerapan Air (Absorsi)	10,63

Sumber : Dokumen Pribadi

Menurut SNI 03-4804-1998, berat isi agregat adalah berat agregat per satuan isi. Tujuannya yaitu menentukan berat isi agregat halus, kasar dan campuran yang didefinisikan untuk perbandingan dari berat material kering serta volumenya. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

**Tabel 5 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus Cinangsi**

No.	Pengujian Berat Isi	Rata-rata (gram/liter)
1.	Berat isi lepas	1,47
2.	Berat isi padat	1,54

Sumber : Dokumen Pribadi

**Tabel 6 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar Cinangsi**

No.	Pengujian Berat Isi	Rata-rata (gram/liter)
1.	Berat isi lepas	1,31
2.	Berat isi padat	1,39

Sumber : Dokumen Pribadi

Menurut SNI 03-4142-1996, pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan nomor 200 (0,075 mm) yaitu untuk mengetahui banyaknya bahan yang lolos saringan nomor 200 (0,075 mm). Tujuan pada metode ini yaitu untuk mendapatkan persentase jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan nomor 200 (0,075 mm). Hasil Pengujian dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7 Hasil Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat yang Lolos Saringan Nomor 200 Agregat Cinangsi**

No.	Pengujian Lolos Saringan Nomor 200	Rata-rata (%)
1.	Agregat Halus	4,95
2.	Agregat Kasar	0,75

Sumber : Dokumen Pribadi

### 3.2 Hasil Perencanaan Campuran atau *Mix* Desain

Perencanaan campuran beton atau *mix* desain disini mengacu pada SNI 03-2834-2000. Untuk hasil perencanaan campuran beton atau *mix* desain tersedia pada Tabel 8.

**Tabel 8 Hasil Perencanaan Campuran Beton**

Proposi Campuran (m <sup>3</sup> )	Semen (kg/m <sup>3</sup> )	Air (kg/m <sup>3</sup> )	Agregat (kg/m <sup>3</sup> )		
			Halus	Kasar	Limbah Genteng
0%	353	207	733	1100	0
10%	353	207	733	990	110
20%	353	207	733	880	220
30%	353	207	733	770	330

Sumber : Dokumen Pribadi

### 3.3 Hasil Pengujian Slump

Menurut SNI 03-1972-2008, *slump* beton merupakan adukan beton segar dengan suatu kekentalan tertentu yang menyatakan satu nilai *slump*. Berikut ini merupakan hasil dari pengujian *slump* yang telah dilakukan sesuai Tabel 9.

**Tabel 9** Hasil Pengujian Slump

No.	Slump Rencana	Slump Terukur	Keterangan
	(mm)	(mm)	
1.	60 - 180	110	Campuran Beton Normal
2.	60 - 180	90	Campuran Beton 10% Genteng
3.	60 - 180	90	Campuran Beton 20% Genteng
4.	60 - 180	100	Campuran Beton 30% Genteng

Sumber : Dokumen Pribadi

### 3.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

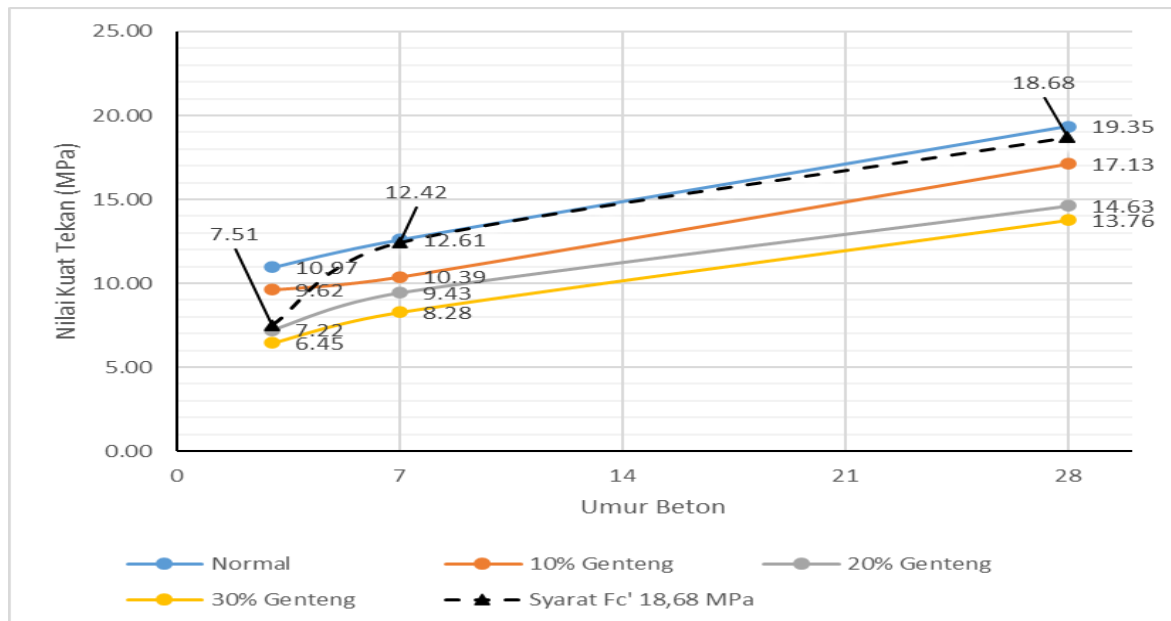
Berikut ini merupakan hasil dari pengujian nilai kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10** Hasil Nilai Kuat Tekan Beton

Variasi Campuran	Umur	Kuat Tekan Beton Rata-rata
(%)	(Hari)	(MPa)
0	3	10,97
0	7	12,61
0	28	19,35
10	3	9,62
10	7	10,39
10	28	17,13
20	3	7,22
20	7	9,43
20	28	14,63
30	3	6,45
30	7	8,28
30	28	13,76

Sumber : Dokumen Pribadi

### 3.5 Perbandingan Hasil Kuat Tekan Beton



**Gambar 4** Nilai Perbandingan Rata-Rata Kuat Tekan Beton

Sumber : Dokumen Pribadi

Berdasarkan Gambar 4 hasil penelitian dengan menggunakan campuran beton normal, campuran beton 10%, 20% dan 30% genteng, terlihat adanya penurunan seiring dengan bertambahnya campuran pecahan limbah genteng sebagai pengganti agregat kasar. Hal tersebut diakibatkan oleh kekerasan pecahan limbah genteng yang lebih rendah dari kerikil atau batu pecah dan juga penyerapan air limbah genteng yang cukup tinggi yaitu 10,63.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan untuk mutu beton  $f_c'$  18,68 MPa, didapatkan kebutuhan untuk membuat  $1 \text{ m}^3$  campuran dengan perbandingan air : semen : agregat halus : agregat kasar : agregat kasar pecahan limbah genteng, dengan komposisi beton 0%, 10%, 20% dan 30% genteng rasio perbandingannya 1 : 2 : 3 : 5, 1 : 2 : 3 : 5 : 1, 1 : 2 : 3 : 4 : 1, 1 : 2 : 3 : 4 : 2. Hasil nilai kuat tekan beton pada setiap campuran umur 28 hari dihasilkan nilai kuat tekan beton masing-masing sebesar 19,35 MPa, 17,13 MPa, 14,63 MPa dan 13,76 MPa. Dapat diambil kesimpulan bahwa adanya penurunan seiring dengan bertambahnya campuran pecahan limbah genteng sebagai pengganti agregat kasar, jadi hasil penambahan pecahan limbah genteng tidak layak digunakan pada mutu beton struktural.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (1990a). *SNI 03-1970-1990 Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.*
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (1990b). *SNI 03-1971-1990 "Metode Pengujian Kadar Air Agregat."*
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (1990c). *SNI 1968-1990 "Metode Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar."*
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (1996). *METODE PENGUJIAN JUMLAH BAHAN DALAM AGREGAT YANG LOLOS SARINGAN NO. 200 (0,075 MM).*
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (1998). *SNI 03-4804-1998 "Metode Pengujian Berat Isi."*
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2000). *SNI 03-2834-2000 "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal."*
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2008). *SNI 1972:2008 "Cara Uji Slump Beton."*
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2016). *SNI 1969-2016 "Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar."* www.bsn.go.id





- Bagus, I., & Adnyana, R. (2010). PERBEDAAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN DUA JENIS SEMEN THE DIFFERENCE IN CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH USING TWO KINDS OF CEMENT. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 14(2).
- Mulyadi, A., & Rozi, F. (2019). PENGARUH LIMBAH PECAHAN GENTENG SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN MUTU BETON 16,9 MPa (K.200). *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1).
- Wardani, D., Sugiarto, A., & Qomariah. (2023). PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH GENTENG SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN BETON. *Jurnal Online Skripsi*, 4(1), 211–215.