

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

*Bobby Aziyasa¹, Risnandar Nurdianto¹

¹Fakultas Teknik, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Kota Tasikmalaya, Indonesia

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

Received: 04 Juli 2023 Revised: 9 September 2023 Accepted: 9 September 2023

Abstract— Concrete is widely used for the construction of buildings, roads, bridges and others. The large number of concrete uses in the construction results in an increase in the need for concrete material, one of which is coarse aggregate, thus triggering the mining of stone as one of the materials for forming concrete on a large scale which causes a decrease in the amount of natural resources available for concrete purposes. Tiles made of clay are generally easier to obtain than other raw materials, apart from that in our area the remains of broken tiles or what are often called tile waste fragments are simply thrown away by the owner or sometimes only used for a mixture of landfills for local residents. The purpose of this research is to analyze the design mix design concrete mix quality $f_c' 18,68$ MPa with a normal concrete mix and with the addition of a mixture of coarse aggregate tile waste fragments, as well as to analyze the effect of tile waste fraction as a substitute for coarse aggregate with certain variables on the compressive strength of concrete. The method used in this study is the experimental method in the laboratory. The results of testing the compressive strength of concrete for each mixture aged 28 days resulted in concrete compressive strength values of 19,35 MPa, 17,13 MPa, 14,63 MPa and 13,76 MPa. So the results of adding tile waste fragments are not suitable for use in the quality of structural concrete.

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

Abstrak— Beton banyak digunakan untuk konstruksi bangunan gedung, jalan, jembatan dan lainnya. Banyaknya jumlah penggunaan beton dalam konstruksi tersebut mengakibatkan peningkatan kebutuhan material beton salah satunya yaitu agregat kasar, sehingga memicu penambangan batu sebagai salah satu bahan pembentuk beton secara besar-besaran yang menyebabkan turunnya jumlah sumber alam yang tersedia untuk keperluan pembeconan. Genteng yang terbuat dari tanah liat umumnya lebih mudah didapatkan dari pada bahan baku lainnya, selain itu di daerah kita sisa genteng yang pecah atau yang sering disebut pecahan limbah genteng hanya dibuang begitu saja oleh pemiliknya atau kadang hanya dimanfaatkan untuk campuran tanah urugan warga sekitar. 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 sebagai pengganti agregat kasar dengan variabel tertentu terhadap kuat tekan 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

Kebutuhan bahan bangunan untuk pekerjaan konstruksi terus meningkat sejalan perkembangan kemajuan pembangunan, sehingga kebutuhan akan material untuk pembangunan juga meningkat, salah satunya yaitu beton. Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang sangat pesat perkembangan dan penggunaannya pada pembangunan sekarang ini. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya mudah dibentuk, mempunyai kekuatan tekan yang cukup tinggi, serta material pembentuknya mudah didapatkan (Bagus & Adnyana, 2010).

Banyaknya jumlah penggunaan beton dalam konstruksi tersebut mengakibatkan peningkatan kebutuhan material beton, sehingga memicu penambangan batu sebagai salah satu bahan pembentuk beton secara besar-besaran yang menyebabkan turunnya jumlah sumber alam yang tersedia untuk keperluan pembeconan (Mulyadi & Rozi, 2019).

Usaha untuk mengurangi tingkat kerusakan lingkungan akibat penambangan batu secara terus menerus dampak dari perkembangan pembangunan di bidang konstruksi, kebutuhan akan beton meningkat yang berakibat meningkatnya kebutuhan material pembentuk beton, oleh karena itu penulis 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 yang terbuat dari tanah liat umumnya lebih mudah didapatkan dari pada bahan baku lain, selain itu di daerah kita sisa genteng yang pecah atau yang sering disebut limbah genteng hanya dibuang begitu saja oleh pemiliknya atau kadang hanya dimanfaatkan untuk campuran tanah urugan warga sekitar. Hal ini apabila limbah genteng dapat di manfaatkan untuk material beton sebagai pengganti agregat kasar maka akan cukup mengurangi penggunaan batu kerikil yang selama ini tingkat kerusakan lingkungan akibat penambangan batu. Oleh karena itu disini penulis 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 dari hasil evaluasi uji kuat tekan yaitu pada umur 28 hari dengan komposisi campuran 0%, 10%, 25% dan 50% didapat hasil nilai kuat tekan beton masing-masing sebesar 157,97 kg/cm², 173,73 kg/cm², 141,12 kg/cm² dan 133,81 kg/cm².

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 dari pengujian kuat tekan pada usia 28 hari nilai kuat tekan beton normal adalah 27,79 MPa. Nilai kuat tekan beton variasi 13% menurun menjadi 25,84 MPa, kemudian untuk beton variasi 23% mengalami penurunan lagi menjadi 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

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

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?

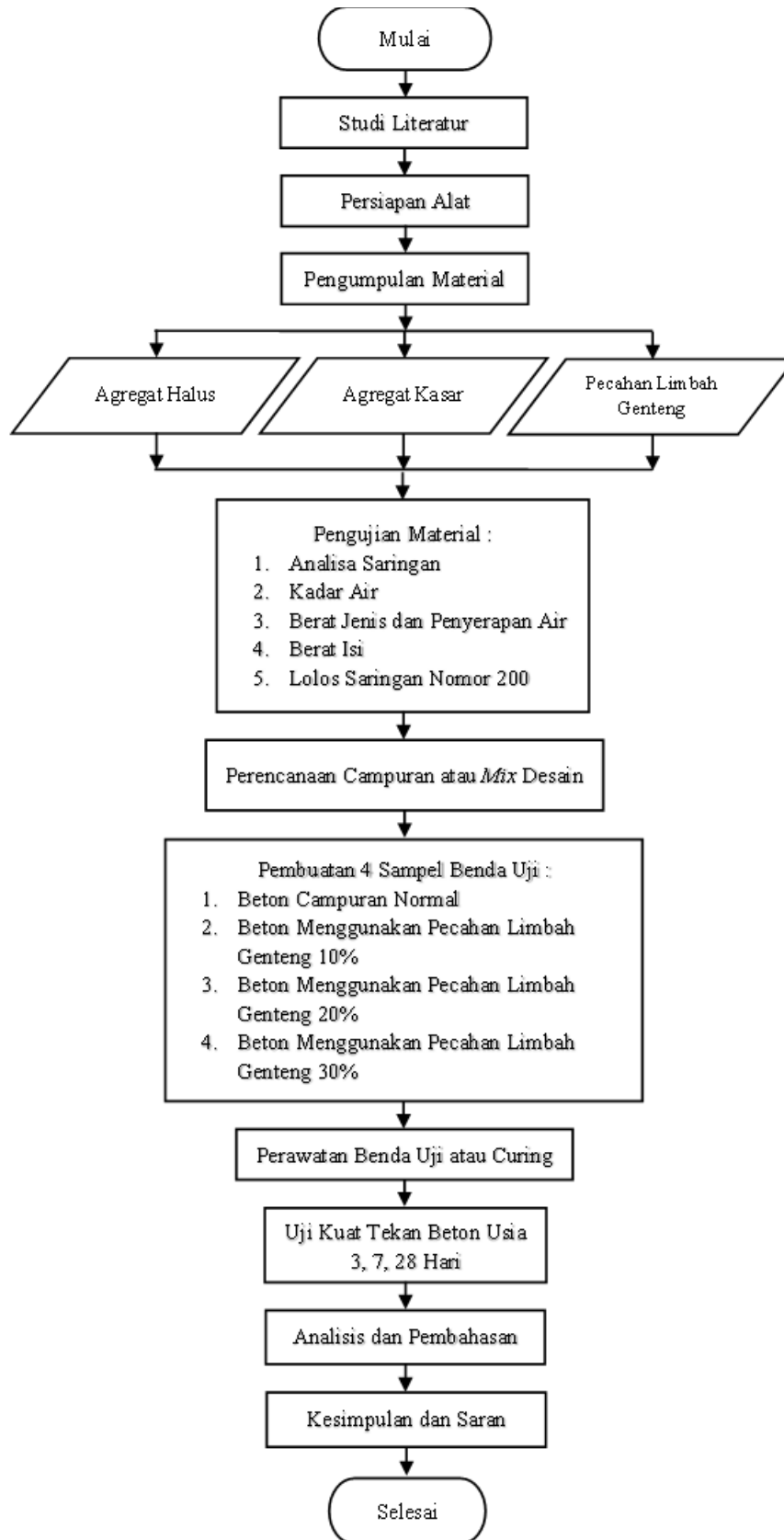
1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

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.

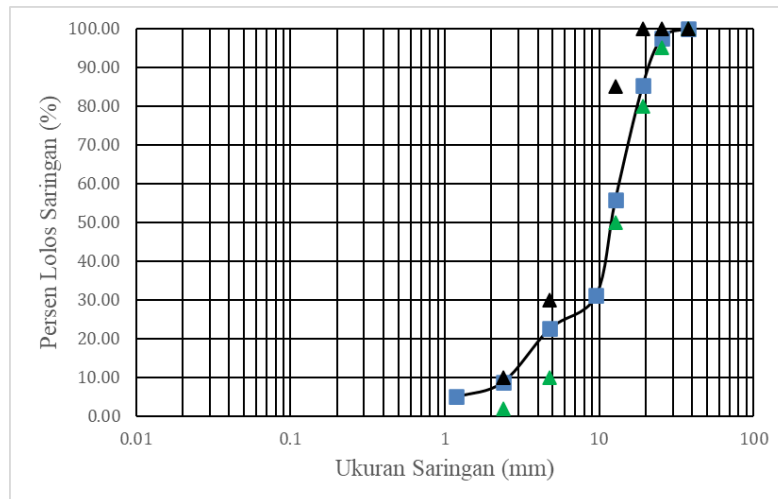


Gambar 1 Diagram Alir Rencana Penelitian

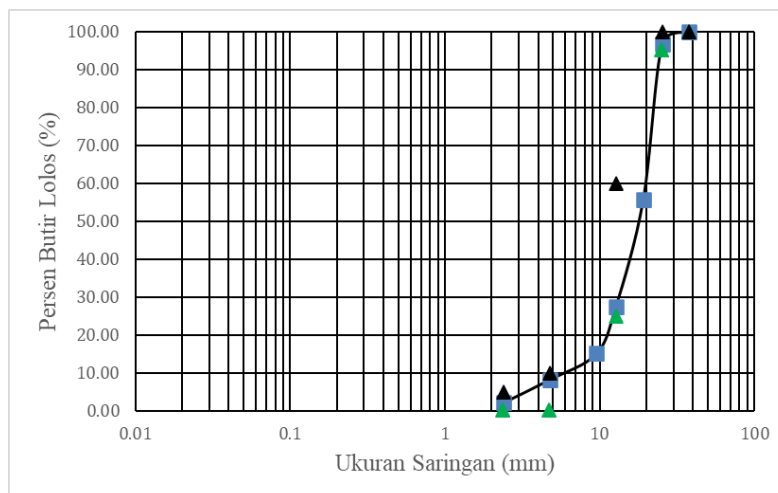
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Material

Hasil pengujian material ini di dapat dari hasil pengujian selama penelitian di Laboratorium. Menurut SNI 1968-1990, analisa saringan agregat yaitu untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar menggunakan saringan. Tujuan pengujian ini adalah untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran baik agregat halus maupun agregat kasar. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2 Kurva Gradasi Agregat Halus Cinangsi



Gambar 3 Kurva Kategori 200 mm Agregat Kasar Cinangsi

Menurut SNI 03-1971-1990, kadar air merupakan besarnya perbandingan antara berat isi yang dikandung oleh agregat dengan agregat dalam keadaan kering. Tujuan pengujian ini adalah untuk memperoleh angka persentase dari 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

Menurut SNI 03-1969-2016 dan SNI 03-1970-1990, pengujian berat jenis dan penyerapan air dimaksudkan untuk menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu dari agregat kasar dan agregat halus, serta angka penyerapan dari agregat kasar. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

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

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

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

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

Tabel 4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Limbah Genteng

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

Menurut SNI 03-4804-1998, berat isi agregat adalah berat agregat per satuan isi. Tujuannya yaitu untuk menentukan berat isi agregat halus, kasar atau campuran yang didefinisikan sebagai perbandingan antara berat material kering dengan volumenya. Hasil pengujian 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

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

Menurut SNI 03-4142-1996, pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan nomor 200 (0,075 mm) dimaksudkan untuk mengetahui banyaknya bahan yang lolos saringan nomor 200 (0,075 mm). Tujuan metode ini adalah untuk memperoleh 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

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

Proporsi Campuran (m ³)	Semen (kg/m ³)	Air (kg/m ³)	Agregat (kg/m ³)		
			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

3.3 Hasil Pengujian *Slump*

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

Tabel 9 Hasil Pengujian *Slump*

No.	<i>Slump</i> Rencana	<i>Slump</i> 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

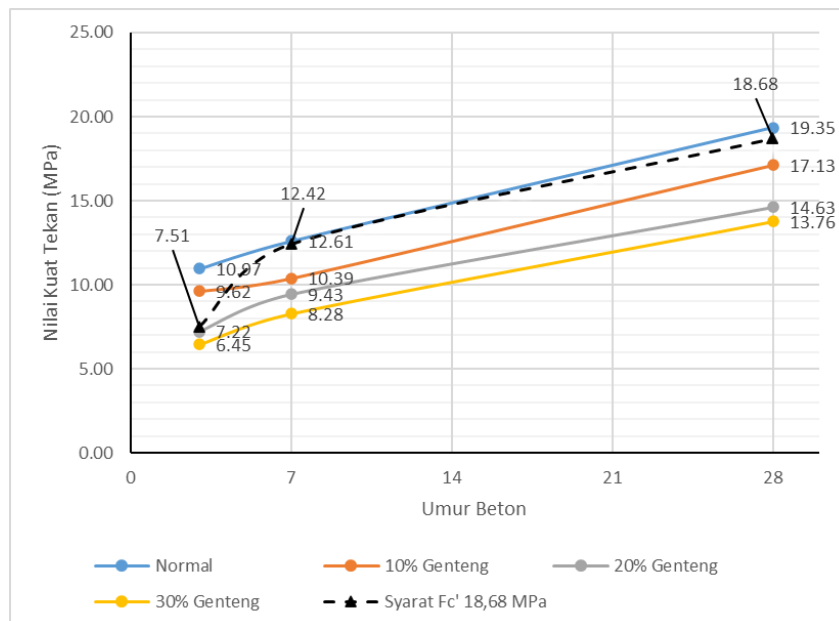
3.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

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

Tabel 10 Hasil Nilai Kuat Tekan Beton

Variasi Campuran (%)	Umur (Hari)	Kuat Tekan Beton Rata-rata (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

3.5 Perbandingan Hasil Kuat Tekan Beton



Gambar 4 Nilai Perbandingan Rata-Rata Kuat Tekan Beton

Berdasarkan Gambar 4 hasil penelitian dengan menggunakan campuran beton normal, campuran beton 10%, 20% dan 30% genteng, terlihat ada penurunan seiring dengan bertambahnya campuran pecahan limbah genteng sebagai pengganti agregat kasar. Hal tersebut disebabkan oleh kekerasan dari pecahan limbah genteng lebih rendah dibandingkan 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 m³ 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.