

## Analisis Kuat Tekan Beton dengan Variasi Agregat Kasar Dicuci dan Tidak Dicuci

Jaka Aldian Maulana\*, Jamaludin, Fajar Dewantoro

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia Bandar Lampung

\*Correspondence: jaka\_aldian\_maulana@teknokrat.ac.id

**Abstrak.** Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh agregat kasar yang dicuci dan agregat kasar yang tidak dicuci terhadap kuat tekan beton. Dalam penelitian ini metode yang digunakan dengan cara pembuatan benda uji beton di laboratorium Universitas Teknokrat Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada benda uji silinder dengan ukuran 15 x 30 cm sebanyak 8 benda uji. Dari 8 benda uji yang dibuat, 4 benda uji menggunakan agregat kasar yang dicuci dan 4 benda uji menggunakan agregat kasar yang tidak dicuci. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian kuat tekan beton pada umur beton 7, 14, 21 hari. Hasil kuat tekan beton dengan agregat kasar dicuci hasil perhitungan konfersi ke 28 hari berurutan 244,76 Kg/cm<sup>2</sup>, 212,19 Kg/cm<sup>2</sup>, 249,88 Kg/cm<sup>2</sup>, dan 226,99 Kg/cm<sup>2</sup> adapun hasil kuat tekan beton dengan agregat kasar tidak dicuci hasil perhitungan konfersi ke 28 hari berurutan 229,64 Kg/cm<sup>2</sup>, 176,27 Kg/cm<sup>2</sup>, 179,05 Kg/cm<sup>2</sup>, dan 185,86 Kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan di dapat bahwa beton yang menggunakan material agregat kasar dicuci memiliki kuat tekan beton yang lebih kuat dibandingkan beton yang menggunakan agregat kasar tidak dicuci.

**Kata kunci :** agregat; beton; kuat tekan beton

**Abstract.** This research aims to determine the effect of washed coarse aggregate and unwashed coarse aggregate on the compressive strength of concrete. In this research, the method used was making concrete test objects in the laboratory of the Indonesian Technocrat University. This research was carried out on 8 cylindrical test objects measuring 15 x 30 cm. Of the 8 test objects made, 4 test objects used washed coarse aggregate and 4 test objects used unwashed coarse aggregate. The tests carried out were concrete compressive strength tests at concrete ages of 7, 14, 21 days. The results of the compressive strength of concrete with washed coarse aggregate, the results of conversion calculations for 28 consecutive days were 244.76 Kg/cm<sup>2</sup>, 212.19 Kg/cm<sup>2</sup>, 249.88 Kg/cm<sup>2</sup>, and 226.99 Kg/cm<sup>2</sup>. The results of the compressive strength of concrete with aggregate rough unwashed, the results of conversion calculations for 28 consecutive days were 229.64 Kg/cm<sup>2</sup>, 176.27 Kg/cm<sup>2</sup>, 179.05 Kg/cm<sup>2</sup>, and 185.86 Kg/cm<sup>2</sup>. Based on data from research that has been carried out, it can be seen that concrete that uses washed coarse aggregate material has a stronger compressive strength than concrete that uses unwashed coarse aggregate.

**Keywords :** coarse aggregate; concrete; compressive strength of concrete

### PENDAHULUAN

Industri konstruksi di Indonesia saat ini kian berkembang pesat, baik di bidang konstruksi yang meliputi pembangunan rumah, gedung, jembatan, bendungan, jalan raya, pelabuhan dan lainnya. Perkembangan ini diikuti dengan penemuan inovasi material Arsitektur (Simanjuntak dkk, 2021). Dalam upaya mendukung perkembangan teknologi konstruksi yang semakin maju dibutuhkan bahan bangunan yang berkualitas. Pada saat ini diperlukan pengembangan pengetahuan tentang sifat dan karakteristik bahan beton.

Beton merupakan bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam teknik sipil untuk memberikan kekuatan struktural yang diperlukan dalam berbagai proyek konstruksi.

Seiring dengan kemajuan penelitian selama dekade terakhir, fokus utama pengembangan teknik sipil melibatkan studi mendalam tentang agregat yang digunakan untuk membuat beton. Sebagai komponen utama struktur beton, agregat memegang peranan sentral dalam menentukan kekuatan, ketahanan dan kinerja beton secara keseluruhan (Tomayu, 2016). Dengan semakin banyaknya pembangunan dan juga tuntutan dalam suatu konstruksi sehingga banyak dilakukan penelitian dan percobaan mengenai beton yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari beton (Masherni & Amran, 2020). Salah satu faktor dalam karakteristik beton adalah kekuatan tekan beton dimana menjadi indikator utama daya dukung struktur beton. Kekuatan tekan beton menjadi titik penting

dalam analisis desain struktur dan penerapannya dalam proyek konstruksi.

Beton merupakan suatu campuran antara semen portland atau semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air baik dengan atau tanpa bahan tambahan (SNI 2847, 2013). Komposisi dan bahan-bahan campuran yang berkualitas dalam pembuatan beton sangat berpengaruh pada pada struktur dan kekuatan beton (Masherni, 2015), salah satunya adalah agregat. Agregat adalah salah satu komponen dalam campuran beton yang mempengaruhi sifat mekanis beton termasuk kuat tekan pada beton. Pencucian agregat dapat meningkatkan kualitas agregat dengan menghilangkan debu dan partikel halus yang dapat mempengaruhi hasil dari kekuatan beton. Kuat tekan pada beton sendiri merupakan besarnya massa dari nilai per satuan luas, yang dapat menyebabkan benda uji beton hancur apabila diberi pembebanan menggunakan gaya tekan dalam pengujian menggunakan mesin tekan (Pane & Windah, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh agregat kasar yang dicuci dan agregat kasar yang tidak dicuci terhadap kuat tekan beton.

## METODE

Penelitian ini bersifat experimental yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia pada 21 November sampai 25 Desember 2023. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah dengan cara pembuatan benda uji di laboratorium Teknik Sipil Universitas Teknokrat Indonesia, dimana penelitian dilakukan dengan cara eksperimental Adapun tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah:

1. **Persiapan Material.** Melakukan persiapan bahan-bahan campuran beton yang akan digunakan dalam pembuatan beton sesuai perancangan campuran beton yang telah ditentukan, diantaranya: semen, agregat halus (pasir), agregat kasar (dicuci dan tidak dicuci), dan air (dari Universitas Teknokrat Indonesia)
2. **Mix Design.** Hasil perhitungan menggunakan metode eksperimental mengacu pada metode ACI (1991) dengan rencana K250, diantaranya: semen = 943,62 kg; pasir = 635,988 kg; agregat kasar = 1.245,89 kg; dan air = 211,560 liter
3. **Kebutuhan Bahan Benda Uji.** Didapat dari hasil perhitung yang telah dilakukan kebutuhan untuk 1 benda uji silinder, diantaranya: semen = 5 kg; pasir = 3,37 kg; agregat kasar = 6,60 kg; dan air = 1,12 liter
4. **Proses Persiapan Pembuatan Beton.** Sebelum proses pembuatan beton dilakukan, dilakukan persiapan alat-alat yang diperlukan dalam pembuatan beton, sebagai berikut: mempersiapkan cetakan silinder berukuran 15 x 30cm; mempersiapkan alat-alat pendukung berupa cetok semen, palu karet, meteran atau penggaris, tongkat pemadat baja; membersihkan cetakan silinder dan mesin pengaduk beton; dan mengoleskan cetakan silinder dengan minyak untuk memudahkan pelepasan benda uji
5. **Pengujian *Slump Test*.** Cara uji *slump test* beton memiliki tujuan untuk menyediakan langkah kerja bagi para pengguna dimana dalam pelaksanaan mengikuti (SNI 03-1972, 1990)

**Tabel 1**  
**Nilai-nilai *Slump* untuk Berbagai Pekerjaan Beton**

Penggunaan Beton	Nilai <i>Slump</i> (cm)	
	Maksimum	Minimum
Dinding, pelat pondasi dan pondasi telapak bertulang	12,5	5,0
Pondasi telapak tidak bertulang, kaisan dan konstruksi dibawah tanah	9,0	2,5
Pelat, balok, kolom dan dinding	15	7,5
Pengerasan jalan	7,5	5,0
Pembetonan massal	7,5	2,5

Sumber: Iskandar & Eliatun (2005)

6. **Pembuatan Benda Uji beton.** Benda uji yang akan dibuat adalah bentuk silinder dengan ukuran 15 x 30cm, bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sudah ditimbang dan dipersiapkan di lokasi

pembuatan sesuai rancangan yang telah di tentukan, Adapun rencana benda uji yang akan dibuat sebagai berikut:

- a Dibuat dua tipe campuran beton dengan perbedaan pada agregat kasar yaitu

- agregat kasar dicuci dan agregat kasar tidak dicuci
- b Diukur nilai slump setiap campuran
  - c Dibuat total 8 buah benda uji, dimana setiap campuran dibuat 4 buah untuk uji kuat tekan diumur beton ke 7, 14, dan 21 hari.
  - d beton dilepaskan dari cetakan dilakukan setelah 24 jam
7. Perawatan Beton (*Curing*). Perawatan benda uji memiliki tujuan untuk mencegah atau mengurangi pengeringan yang dapat membuat beton kehilangan air yang diperlukan dalam proses pengerasan atau beton kekurangan air dalam proses hidrasi

- semen. Dalam penelitian ini perawatan beton yang dilakukan adalah merendam sample-sample ke dalam tampungan bak air.
8. Pengujian Kuat Tekan Beton. Pengujian kuat tekan beton pada benda uji dilakukan pada beton berumur 7, 14, dan 21 hari dengan alat uji *Compression Testing Machine*. Pengujian dilakukan dengan meletakkan benda uji silinder ukuran 15 x 30cm dengan posisi tegak lurus pada plat bawah, beban maksimum diperoleh setelah benda uji hancur atau pecah saat dilakukannya pembebanan dengan benda uji. Dilakukan pencatatan data yang didapat dari pengujian kuat tekan beton.

**Tabel 2**  
**Angka korelasi kekuatan tekan beton dengan berbagai umur**

Umur beton (hari)	3	7	14	21	28	90	365
Semen Portlan biasa	0,40	0,65	0,88	0,95	1,00	1,20	1,35
Semen Portland dengan kekuatan awal tinggi	0,55	0,75	0,90	0,95	1,00	1,15	1,20

Sumber : Hartanto dkk (2023)

## HASIL

**Tabel 3**  
**Hasil Pengujian Slump Test**

No	Variasi Sample	Rata-rata
1.	Agregat kasar dicuci	9
2.	Agregat kasar tidak dicuci	10

Sumber : Data olahan

Tabel 3 menjelaskan nilai rata-rata 9 dan 10 dapat dilihat pada Tabel 2 benda uji tersebut

sesuai untuk pekerjaan pelat, balok, kolom dan dinding

**Tabel 4**  
**Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Agregat Kasar Dicuci**

Benda Uji	Nama Sample	Umur Sample (hari)	Berat (kg)	Beban Pengujian (kN)	Stress (N/mm <sup>2</sup> )
Beton dengan agregat kasar dicuci	a1	7	12,10	275,75	15,60
	a2	14	12,10	324,86	18,38
	a3	14	12,10	381,13	21,57
	a4	21	12,05	373,75	21,15

Sumber : Data olahan

**Tabel 5**  
**Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Agregat Kasar Tidak Dicuci**

Benda Uji	Nama Sample	Umur Sample (hari)	Berat (kg)	Beban Pengujian (kN)	Stress (N/mm <sup>2</sup> )
Beton dengan agregat kasar tidak dicuci	b1	7	12,10	258,71	14,64
	b2	14	12,10	268,86	15,21
	b3	14	12,05	273,10	15,45
	b4	21	12,05	306,04	17,34

Sumber : Data olahan

Rumus : 
$$\frac{\text{Hasil Pembacaan Alat} \times \text{Konversi (KN ke kg)}}{\text{Luas Penampang Silinder}}$$
  
 Perhitungan kuat tekan beton menggunakan agregat kasar dicuci dan agregat kasar tidak dicuci.

Benda uji a1 =  $\frac{275,75 \times 102 \text{ kg}}{176,79 \text{ cm}^2}$   
 = 159,10  
 Benda uji a2 =  $\frac{324,86 \times 102 \text{ kg}}{176,79 \text{ cm}^2}$   
 = 187,43  
 Benda uji a3 =  $\frac{381,13 \times 102 \text{ kg}}{176,79 \text{ cm}^2}$   
 = 219,90

Benda uji a4 =  $\frac{373,75 \times 102 \text{ kg}}{176,79 \text{ cm}^2}$   
 = 215,64  
 Benda uji b1 =  $\frac{258,71 \times 102 \text{ kg}}{176,79 \text{ cm}^2}$   
 = 149,26  
 Benda uji b2 =  $\frac{268,86 \times 102 \text{ kg}}{176,79 \text{ cm}^2}$   
 = 155,12  
 Benda uji b3 =  $\frac{273,10 \times 102 \text{ kg}}{176,79 \text{ cm}^2}$   
 = 157,57  
 Benda uji b4 =  $\frac{306,04 \times 102 \text{ kg}}{176,79 \text{ cm}^2}$   
 = 176,57 kg/cm<sup>2</sup>

**Tabel 6**  
**Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Agregat Kasar Dicuci**

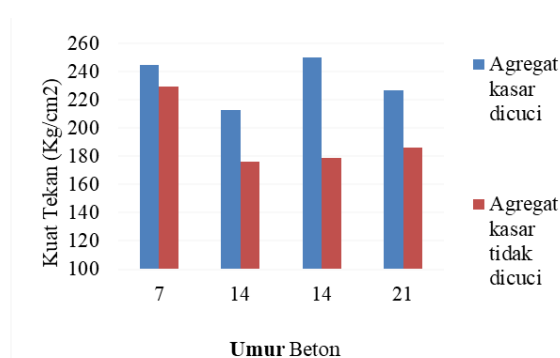
Benda Uji	Tekanan (kN)	Beban Max (kg)	Umur Sample (hari)	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	
				Hasil Pengujian	Konfersi 28 hari
Beton dengan agregat kasar dicuci	275,75	28.127	7	159,10	244,76
	324,86	33.136	14	187,43	212,99
	381,13	38.875	14	219,90	249,88
	373,75	38.123	21	215,64	226,99

Sumber : Data olahan

**Tabel 7**  
**Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Agregat Kasar Tidak Dicuci**

Benda Uji	Tekanan (kN)	Beban Max (kg)	Umur Sample (hari)	Kuat Tekan (Kg/cm <sup>2</sup> )	
				Hasil Pengujian	Konfersi 28 hari
Beton dengan agregat kasar tidak dicuci	258,71	26.388	7	149,26	229,64
	268,86	27.423	14	155,12	176,27
	273,1	27.856	14	157,57	179,05
	306,04	31.216	21	176,57	185,86

Sumber : Data olahan



Sumber : Data olahan

**Gambar 1**  
**Grafik Perbandingan Kuat Tekan beton**

Gambar 1 menunjukkan hasil uji kuat tekan beton dengan campuran agregat kasar dicuci mendapatkan hasil yang lebih baik dari

pada uji kuat tekan beton dengan agregat kasar tidak dicuci.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil uji *slump test* dengan nilai rata-rata 9 dan 10 dimana sesuai untuk pekerjaan pelat, balok, kolom dan dinding. Hasil kuat tekan beton dengan agregat kasar dicuci pada perhitungan hari ke 28 berurutan 244,76 Kg/cm<sup>2</sup>, 212,19 Kg/cm<sup>2</sup>, 249,88 Kg/cm<sup>2</sup>, dan 226,99 Kg/cm<sup>2</sup> adapun hasil kuat tekan beton dengan agregat kasar tidak dicuci hasil perhitungan konfersi ke 28 hari berurutan 229,64 Kg/cm<sup>2</sup>, 176,27 Kg/cm<sup>2</sup>, 179,05 Kg/cm<sup>2</sup>, dan 185,86 Kg/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan di dapat bahwa beton yang menggunakan material agregat kasar dicuci

memiliki kuat tekan beton yang lebih kuat dibandingkan beton yang menggunakan agregat kasar tidak dicuci.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- ACI. 1991. Standard Practice for Selecting Proportion for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete ACI 211.1-91, USA : American Concrete Institute.
- Hartanto, P. R., Safitri, I., Tekad, Alam, S. W. A., & Nugroho, R. 2023. Perbandingan kuat tekan beton dengan pasir dicuci dan tidak dicuci, 2(1).
- Iskandar, Tjitradi, D., & Eliatun. 2005. Nilai Slump Ideal Untuk Perencanaan Campuran Beton Mutu 50 Mpa. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 13(2), 1–10.
- Masherni. 2015. Analisa Agregat Kasar Sebagai Variabel Bahan Campuran Beton Menggunakan Metode SNI dan ACI (Studi Kasus Beton Mutu K-300), 4(2), 58–63.
- Masherni, M., & Amran, Y. 2020. Analisis Kuat Tekan Beton Menggunakan Bahan Lapangan Dengan Campuran Adiktif Dan Tanpa Adiktif Pada Beton Mutu K. 300. *Jurnal Tapak (Teknologi Aplikasi Konstruksi) Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 10(1), 95–104.
- Pane, P. Pane, H.Tanudjaja, & Windah, R. S. 2015. Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Dengan Variasi Kuat Tekan Beton Fanto. *Jurnal Sipil Statik*, 3(10), 703–708.
- Simanjuntak, J. O., Sidabutar, R. A., Pasaribu, H., Saragi, Y. R. R., & Sitorus, S. 2021. Sifat Dan Karakteristik Campuran Beton Menggunakan Batu Pecah Dan Batu Guli Dari Sungai Binjai. *Jurnal Visi Eksakta*, 2(2), 239–254.
- SNI 03-1972. 1990. Metode Pengujian Slump Beton. *Badan Standar Nasional Indonesia*, 1(ICS 91.100.30), 1–12.
- SNI 2847. 2013. Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Bsn*, 265.
- Tomayu, Y. 2016. Analisa Agregat terhadap Kuat Tekan Beton pada Pembangunan Jalan Isimu-paguyaman Metode Pavement Rigid. *RADIAL :Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 4(2), 128–138.