

Pengujian Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Halus Danau Towuti dan Agregat Kasar Rوتا

Nur Afni¹, Indra²

Universitas Lakidende, Indonesia

nurafni48@gmail.com¹

Abstrak

Kata Kunci:

Pengujian, Beton, Agregat Halus, Agregat Kasar.

Kuat tekan merupakan besar beban satuan, yang mengakibatkan benda uji beton hancur jika dibebani gaya tekan yang dihasilkan dari mesin kuat tekan (mesin hidrolik). Kuat tekan beton ditentukan dari semakin tinggi kekuatan tekannya. Penelitian tugas akhir ini dilakukan untuk mengetahui mutu penggunaan agregat halus danau towuti dan agregat kasar rوتا terhadap kuat tekan beton. Pengelolaan dan analisis data karakteristik dilakukan pada laboratorium PU konawe. Yang meliputi pemeriksaan analisa saringan, keausan agregat (abrasi), kadar air, kadar lumpur, berat jenis dan berat isi, sehingga disimpulkan karakteristik material. Setelah itu dilakukan proses mix design dan pengujian kuat tekan beton umur 7, 14, dan 28 hari. Berdasarkan kuat tekan menggunakan agregat halus danau towuti dan agregat kasar rوتا dapat ditarik kesimpulan hasil uji kuat tekan beton 28 hari dengan campuran agregat halus danau towuti dan agregat kasar rوتا memiliki kuat tekan sebesar 33,40 Mpa.

Abstract

Key Words:

Testing, Concrete, Fine Aggregate, Coarse Aggregate.

The compressive strength of concrete is the magnitude of the load per unit area that causes a concrete test specimen to fail when subjected to a specific compressive force produced by a compression testing machine. The compressive strength of concrete is determined by the ratio of cement, coarse and fine aggregates, and water. The higher the water-cement ratio, the higher the compressive strength. This final project research was conducted to determine the quality of using Towuti Lake fine aggregate and Route coarse aggregate on concrete compressive strength. The management and analysis of characteristic data were conducted at the PU Konawe laboratory. This included sieve analysis, aggregate wear (abrasion), water content, mud content, specific gravity, and bulk density, leading to the conclusion of the material characteristics. After that, the mix design process and compressive strength testing of concrete at 7, 14, and 28 days were conducted. Based on the compressive strength using Towuti lake fine aggregate and Rوتا coarse aggregate, it can be concluded that the 28-day concrete compressive strength test results with a mixture of Towuti lake fine aggregate and Rوتا coarse aggregate have a compressive strength of 33.40 MPa.

Copyright © 2025 Nur Afni, Indra

This work is licensed under an **Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)**

PENDAHULUAN

Kuat tekan beton merupakan besarnya beban per satuan luas, yang mengakibatkan benda uji beton hancur ketika dibebani gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin kuat tekan. Kuat tekan beton adalah faktor utama dalam menentukan kualitas beton dibanding dengan sifat-sifat lain. Kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh perbandingan dari semen, agregat kasar dan halus, dan air. Meski jumlah suatu air yang tertentu diperlukan untuk memberikan aksi kimiawi dalam pengerasan beton, kelebihan dari air adalah untuk meningkatkan kemampuan pekerjaan namun mengurangi kekuatannya (Wang dan Salmon, 1990).

Perkembangan daerah yang sejalan dengan perkembangan pembangunan terus meningkat maka kebutuhan material untuk pembangunan juga terus meningkat. Seperti di Sulawesi Tenggara khususnya Kabupaten Konawe tepatnya di Kecamatan Rوتا sendiri memiliki kekayaan alam yang melimpah. Salah satunya adalah bahan atau material yang dapat dijadikan sebagai bahan yang menjadi agregat pengisi campuran beton. Pemilihan agregat lokal yang tepat dan berkualitas, serta pengujian agregat yang akurat, dapat membantu mengoptimalkan kekuatan beton yang dihasilkan. Terdapat hamparan agregat lokal berupa batu pecah yang berada di darat maupun di sungai. Namun perlu dikaji apakah memenuhi kuantitas dan mutu beton jika dipakai sebagai bahan konstruksi sipil. sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kuat tekan beton. Dengan ini penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton dari penggunaan agregat lokal yang berasal dari danau towuti dan agregat kasar rوتا. Diharapkan akan mendapatkan suatu mutu beton yang optimal dan nantinya bisa digunakan sebagai material yang bisa dijangkau oleh masyarakat sekitar daerah tersebut. Disamping itu, penulis juga ingin mengetahui lebih dekat lagi tata cara penerapan

teori-teori ilmu mengenai konstruksi beton dengan pelaksanaan sebenarnya.

METODE

Metode Penelitian

Metode penelitian ini dilakukan dengan metode sebagai berikut:

Data Primer

Data yang pengujian laboratorium: a) Analisa saringan agregat; b) Berat jenis dan penyerapan; c) Pemeriksaan kadar air agregat; d) Pemeriksaan kadar lumpur agregat; e) Pemeriksaan berat isi agregat; f) Keausan agregat; g) Mix design; h) Slump test; i) Uji kuat tekan beton

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber lain yang telah ada atau dari beberapa jurnal atau buku yang berhubungan dengan beton (literatur), data teknis mengenai Standar Nasional Indonesia.

Analisis Data

Analisis data mempunyai peranan penting untuk menentukan data karena tanpa adanya data akan menghambat proses penelitian yang akan dilakukan. Langkah analisis data diatas sangat membutuhkan untuk menganalisa kuat tekan beton normal menggunakan variasi agregat halus danau towuti dan agregat kasar rouda dalam penelitian. Adapun langkah analisis data yang dimaksud adalah sebagai berikut:

Agregat kasar

- 1) Kadar air agregat
(SNI 03-1971-1990) Pengujian kadar air agregat dilakukan untuk mengetahui keperluan air dalam membuat material beton yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan
- 2) Kadar lumpur
(ASTM C117-2012) Pengujian ini ialah banyaknya bahan yang lolos saringan nomor 200 (0,075 mm), sesudah agregat dicuci menjadi jernih.
- 3) Berat isi agregat
(SNI 03-4804-1998) pengujian ini ialah perhitungan berat isi dan rongga udara dalam agregat yang mencakup perhitungan berat isi dalam kondisi padat atau gembur dan rongga dalam agregat.
- 4) Berat jenis agregat
(SNI 03-1969-2016) Pengujian ini ialah pengujian yang menentukan berat jenis curah, berat jenis kering permukaan jenuh, berat jenis semu dari agregat kasar, serta angka penyerapan dari agregat kasar.
- 5) Keausan agregat
(SNI 2417-2008) Pengujian ini meliputi untuk pengujian keausan agregat kasar dengan ukuran 75 mm (3 inci) sampai dengan ukuran 2,36 mm (saringan no. 8) dengan menggunakan mesin abrasi Los Angeles.
- 6) Analisa saringan agregat kasar
(SNI 03-1968-1990) Pengujian ini ialah pegangan dalam pemeriksaan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan.

Agregat halus

- 1) Kadar air agregat
(SNI 1971-2011) Pengujian ini ialah penentuan persentase air yang dapat menguap dari dalam contoh agregat dengan cara pengeringan.
- 2) Kadar lumpur
(ASTM C117-2012) Pengujian ini ialah pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan no. 200 (0,075) adalah banyaknya bahan yang lolos saringan no. 200 sesudah agregat dicuci sampai air cucuannya menjadi jernih.
- 3) Berat isi agregat
(SNI 03-4804-1998) Cara uji penentuan berat isi dari campuran beton dan beberapa formula untuk menghitung volume produksi campuran, kadar semen, dan kadar udara dalam beton.
- 4) Berat jenis agregat halus
(SNI 1970-2016) Pengujian ini ialah menetapkan cara uji berat jenis curah kering dan berat jenis semu (apparent) serta penyerapan air agregat halus. Agregat halus adalah agregat yang ukuran butirannya lebih kecil dari 4,75 mm (no. 4).
- 5) Analisa saringan agregat halus
(SNI ASTM C136-2012) Pengujian ini ialah pegangan dalam pemeriksaan untuk menentukan pembagian

butir (gradasi) agregat halus dan kasar dengan menggunakan saringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air agregat kasar

Pada pengujian kadar air agregat kasar dilakukan dengan cara menimbang benda uji terlebih dahulu menggunakan timbangan. Benda uji yang telah ditimbang kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 24 jam. Benda uji yang telah di oven kemudian didinginkan kembali setelah itu ditimbang kembali dengan menggunakan timbangan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam agregat kasar. Tujuan pengujian kadar air dalam agregat adalah untuk memudahkan pengaturan massa komponen dalam pembuatan beton. Dari hasil pemeriksaan kadar air agregat kasar dapat dilihat pada tabel 4.1 sehingga dapat diketahui kadar air agregat kasar dengan berat batu pecah 2202,8 gram. Untuk menghitung kadar air total dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

P adalah kadar air benda uji dalam satuan persen

W₁ adalah massa benda uji dalam satuan gram

W₂ adalah massa benda uji kering oven dalam satuan gram

Tabel 1. Kadar air agregat kasar

Jenis	: Ex Agregat Kasar Routa	
Diuji oleh	: Nur Afni	
Diperiksa oleh	: Ali Purwana, ST	
No	Uraian	
1	Berat cawan	304,8
2	Berat Agregat Mula-mula (W ₁)	2002,8
3	Berat Agregat Kering Oven (W ₂)	1966,3
4	Kadar Air $P = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100\%$	1,86 %

Dari tabel 1 dapat diketahui kadar air dari masing-masing benda uji yaitu kadar air batu pecah sebesar 1,86%.

Kadar lumpur agregat kasar

Pada pengujian kadar lumpur agregat kasar dilakukan dengan cara mencuci mencuci terlebih dahulu agregat kasar menggunakan air dengan cara sampel diletakkan terlebih dahulu didalam saringan No. 200. Kemudian sampel yang telah dicuci kemudian dikeringkan dengan cara dioven sampai kering, sampel yang telah kering kemudian didinginkan lalu ditimbang menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01% untuk mengetahui berat semula sampel dan berat sampel setelah dicuci sehingga ketahui kadar lumpur yang terkandung dalam sampel tersebut. Dari hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar routa dengan berat awal 2242,8 gram.

Tabel 2. Kadar lumpur agregat kasar

Jenis	: Ex Agregat Kasar Routa	
Diuji oleh	: Nur Afni	
Diperiksa oleh	: Ali Purwana, ST	
No	Uraian	
1	Berat cawan	227,2
2	Berat Agregat Mula-mula (B)	2242,8
3	Berat Agregat Kering Oven (C)	2236,3
4	Kadar Air $P = \frac{(B-C)}{C} \times 100\%$	0,29 %

Dari tabel 2. diketahui kadar lumpur dari agregat kasar routa yaitu sebesar 0,29 %.

Berat isi agregat kasar

Pada pengujian berat isi dilakukan dengan cara menimbang wadah (mould) terlebih dahulu setelah berat wadah (mould) diketahui isi wadah 1/3 dari total isi wadah tersebut. Setelah wadah diisi kemudian ditusuk sebanyak 25 kali tusukkan. Kemudian diisi lagi wadah sampai 2/3 dari total wadah lalu ditusuk sebanyak 25 kali tusukan. Setelah itu wadah diisi sampai penuh lalu ditusuk lagi sebanyak 25 tusukan. Lalu setelah itu diratakan dengan batang penusuk tanpa tekanan. Kemudian timbang wadah untuk mengetahui berat wadah ditambah benda uji.

Tabel 3. Berat isi agregat kasar

Jenis	: Ex Agregat Kasar Rouda			
Diuji Oleh	: Nur Afni			
Diperiksa Oleh	: Ali Purwana, ST			
No	Uraian	Nomor Uji Material		
		I	II	III
1	Berat Material + Tempat	26031	26226	26283
2	Berat Tempat	9830	9830	9830
3	Berat Material	16201	16396	16453
4	Volume Tempat	15936,89	15936,89	15936,89
5	Berat Isi Material	1,017	1,029	1,032
6	Rata - Rata	1,03		

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.3 didapat nilai berat isi agregat kasar rouda sebesar 1,03 gr/cm³.

Pengujian Slump Test

Pengujian slump test dilakukan dengan cara menggunakan kerucut abraham, pada uji slump ini dilakukan untuk mengetahui kelecakan dari beton segar. Kerucut abraham di isi 1/3 dari luas kerucut Abraham lalu ditumbuk sebanyak 25 kali tumbukkan. Cara ini dilakukan sebanyak 3 kali. Untuk mengetahui nilai slump test pengujian beton yang telah dibuat. Berdasarkan hasil pengujian slump test nilai slump yang didapat yaitu sebesar 11 cm atau 110 mm. Hasil ini sudah sesuai dengan nilai slump yang telah ditentukan yaitu sebesar 60-180 mm.

Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan di Laboratorium Dinas PU Dan Tata Ruang. Jumlah benda uji yang digunakan dalam pengujian kuat tekan beton sebanyak 9 benda uji dengan bentuk benda uji silinder dengan diameter 15 x 30 cm. Pengujian Kuat tekan beton ini menggunakan alat tekan hidrolik. Sebelum dilakukan uji kuat tekan benda uji di timbang terlebih dahulu untuk mengetahui berat benda uji sebelum ditekan menggunakan mesin tekan hidrolik.

Pengujian dilakukan pada saat beton telah mencapai umur 28 hari. Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan benda uji pada alat tekan hidrolik. Lalu beban desak dinaikkan sedikit demi sedikit sampai beton mencapai kekuatan maksimal dan hancur (retak). Data yang diperoleh dari pengujian ini berupa gaya tekan (kg) yang akan dibagi penampang (cm²) untuk mendapatkan nilai tegangan (kg/cm²).

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan beton (7 hari)

Jenis	: Ex Pasir Danau Towuti										
Di Uji Oleh	: Nur Afni										
Di Periksa Oleh	: Ali Purwana, ST										
No	Tanggal Pembuatan Beton	Tanggal Pengujian	Umur (Hari)	Massa Benda Uji (gram)	Dimensi		Luas Bidang	Gaya Tekan	Kuat Tekan	Kuat Tekan	Keterangan
					L atau D*	T atau P*					
					(mm)	(mm)	(mm ²)	(Kn)	(N/mm ²)	Mpa	
1	10-Okt-2024	17-Okt-24	7	131.300	150	300	17.662,5	155	17,55	17,55	Silinder
2	10-Okt-2024	17-Okt-24	7	130.330	150	300	17.662,5	160	18,22	18,22	Silinder
3	10-Okt-2024	17-Okt-24	7	131.350	150	300	17.662,5	150	16,99	16,99	Silinder
Rata-rata							17.662,5	155	17,55	17,55	

Rumus konversi Kn menjadi Mpa :

Diameter sampel = 150 mm

Tinggi sampel = 300 mm Kuat tekan maksimum rata-rata = 155 N / 155000 KN

L/D = 2 (karena D sampel = 150 mm dan L = 300 mm) Luas

penampang benda uji = $0,25 \times 3,14 \times 150^2 = 17.662,5$

Kuat tekan beton = $(155000 \text{ KN} / 17.662,5 \text{ mm}^2) \times 2 = 17,55 \text{ Mpa}$.

Tabel 5. Hasil pengujian kuat tekan beton (14 hari)

Jenis	: Ex Pasir Danau Towuti										
Di Uji Oleh	: Nur Afni										
Di Periksa Oleh	: Ali Purwana, ST										
No	Tanggal Pembuatan Beton	Tanggal Pengujian	Umur (Hari)	Massa Benda Uji (gram)	Dimensi		Luas Bidang (mm ²)	Gaya Tekan (Kn)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tekan Mpa	Keterangan
					L atau D* (mm)	T atau P* (mm)					
1	10-Okt-2024	24-Nov-24	14	131.225	150	300	17.762,5	220	24,91	24,91	Silinder
2	10-Okt-2024	24-Nov-24	14	131.320	150	300	17.762,5	215	24,35	24,35	Silinder
3	10-Okt-2024	24-Nov-24	14	131.250	150	300	17.762,5	210	23,78	23,78	Silinder
Rata-rata							17.762,5	323,33	24,35	24,35	

Rumus konversi Kn menjadi Mpa :

Diameter sampel = 150 mm Tinggi

sampel = 300 mm

Kuat tekan maksimum rata-rata = $323,33 / 323330 \text{ KN L/D} = 2$

(karena D sampel = 150 mm dan L = 300 mm) Luas penampang

benda uji = $0,25 \times 3,14 \times 150^2 = 17.662,5$

Kuat tekan beton = $(323330 \text{ KN} / 17.662,5 \text{ mm}^2) \times 2 = 24,35 \text{ Mpa}$.

Tabel 6. Hasil pengujian kuat tekan beton (28 Hari)

Jenis	: Ex Pasir Danau Towuti										
Di Uji Oleh	: Nur Afni										
Di Periksa Oleh	: Ali Purwana, ST										
No	Tanggal Pembuatan Beton	Tanggal Pengujian	Umur (Hari)	Massa Benda Uji (gram)	Dimensi		Luas Bidang (mm ²)	Gaya Tekan (Kn)	Kuat Tekan (N/mm ²)	Kuat Tekan Mpa	Keterangan
					L atau D*	T atau P*					
					(mm)	(mm)					
1	10-Okt-2024	07-Nov-2024	28	131.400	150	300	17.762,5	290	32,84	32,84	Silinder
2	10-Okt-2024	07-Nov-2024	28	130.320	150	300	17.762,5	295	33,40	33,40	Silinder
3	10-Okt-2024	07-Nov-2024	28	131.050	150	300	17.762,5	300	33,97	33,97	Silinder
Rata-rata							17.762,5	295	33,40	33,40	

Rumus konversi Kn menjadi Mpa :

Diameter sampel = 150 mm Tinggi

sampel = 300 mm

Kuat tekan maksimum rata-rata = $295 / 295000 \text{ KN L/D} = 2$

(karena D sampel = 150 mm dan L = 300 mm)

Luas penampang benda uji = $0,25 \times 3,14 \times 150^2 = 17.662,5$

Kuat tekan beton = $(295000 \text{ KN} / 17.662,5 \text{ mm}^2) \times 2 = 33,40 \text{ Mpa}$.

Berdasarkan tabel diatas didapatkan nilai kuat tekan beton umur 7 hari sebesar 17,55 Mpa, beton umur 14 hari sebesar 24,35 Mpa dan beton umur 28 hari sebesar 33,40 Mpa.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian kuat tekan beton menggunakan agregat halus danau towuti dan agregat kasar routa dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Dari hasil uji kuat tekan beton 7 hari dengan campuran agregat halus danau towuti dan agregat kasar routa memiliki kuat tekan beton sebesar 17,55 Mpa, umur 14 hari dengan campuran agregat halus danau towuti dan agregat kasar routa memiliki kuat tekan sebesar 24,35 dan pada umur 28 hari dengan campuran agregat halus danau towuti dan agregat kasar routa memiliki kuat tekan sebesar 33,40 Mpa.

DAFTAR REFERENSI

- Ir Bambang Sujatmiko, M. T. (2019). Teknologi Beton dan Bahan Bangunan. Media Sahabat Cendekia.
Jurnal, R. T. (2018, November). Analisis Pengaruh Besar Butiran Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Normal: Ika Sulianti, Amiruddin, Rio Shaputra, Daryoko. In Forum Mekanika (Vol. 7, No. 1, pp. 35-42).
Ode, T., Sahusilawane, T., & Marantika, M. (2024). Pengaruh Penggunaan Serbuk Kaca Sebagai Bahan

- Pengganti Sebagian Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *Journal Agregate*, 3(1), 1-6.
- Putra, E. H. (2021). *Beton Sebagai Material Konstruksi*. Gre Publishing.
- 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.
- 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 – 1071 – 2011, Cara uji kadar air total dengan pengeringan SNI 03 – 1974 – 2016, Metode pengujian kuat tekan beton
- SNI 03 – 2847 – 2002, Tata cara pembuatan rencana campuran beton
- SNI 03 – 4804 – 1998, Metode pengujian tentang berat isi agregat halus dan kasar SNI 1969 – 2016, Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar
- SNI 1970 – 2016, Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus
- SNI 1972-2008 , Cara keausan agregat dengan mesin abrasi los angeles SNI 2417 - 2008, Cara uji slump beton
- SNI ASTM C136 – 2012, Metode pengujian tentang analisa saringan agregat halus dan kasar
- Tanga, E., Tarru, R. O., & Tarru, H. E. (2023). Analisis Mutu Beton Ready Mix Pada Proyek Pembangunan Rusunawa Mahasiswa Uki Toraja. *Journal Dynamic Saint*, 8(1), 16-26.
- Van Gobel, F. M. (2019). Nilai kuat tekan beton pada slump beton tertentu. *Radial*, 5(1), 22-33.
- Wardani, D. G. L., & Sugiarto, A. (2023). Pengaruh Pencampuran Limbah Genteng Sebagai Pengganti Agregat Kasar Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS- MRK)*, 4(1), 211-215.