

## ANALISA TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA UMUR 14 SAMPAI 28 HARI DI LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

Oleh:

**Bayhaki**

Universitas Muhammadiyah Jember

Alamat: Gumuk Kerang, Karangrejo, Kec. Sumpersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur  
(68124).

Korespondensi Penulis: [bayhakibayhaki961@gmail.com](mailto:bayhakibayhaki961@gmail.com).

***Abstract.** This study aims to analyze the development of concrete compressive strength at the age of 14 to 28 days in the concrete technology laboratory of the University of Muhammadiyah Jember. The study was conducted experimentally using concrete cylinder test specimens designed with a certain design quality and test using a universal testing machine (UTM) according to the SNI 1974:2011 standard. Test data at the age of 14 and 28 days were analyzed to determine the pattern of compressive strength increase, the percentage of quality achievement, and the consistency of laboratory concrete production results. The results showed that there was an increase in concrete compressive strength with increasing concrete age, with an average value of compressive strength reaching around 70-80% of the 28-day compressive strength, in accordance with the characteristics of normal concrete strength development. The analysis also indicated that good curing significantly influenced the achievement of optimal strength. This study provides an empirical description of the performance of concrete mixtures in the laboratory and serves as a reference for practical activities and the development of concrete mix design in the academic environment. The findings of this study further strengthen the evidence that material quality control, mixture homogeneity, and consistent curing duration can reduce the variability of test results. In addition, this research is expected to support improvements in data-driven learning methods in the*

# ANALISA TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA UMUR 14 SAMPAI 28 HARI DI LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

*laboratory, encourage optimization of mixing procedures, and serve as a basis for periodic evaluation of mix design performance used in concrete technology practicum activities.*

**Keywords:** *Concrete Compressive Strength, Concrete Age, Concrete Technology, Curing, Compression Test.*

**Abstrak.** Penelitian memiliki tujuan untuk melakukan analisis terhadap perkembangan kekuatan tekan beton dalam rentang umur 14 hingga 28 hari di laboratorium Teknologi Beton Universitas Muhammadiyah Jember. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan sampel silinder beton yang dirancang sesuai dengan mutu yang telah ditentukan dan pengujian dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)* berdasarkan standart SNI 1974:2011. Data yang diperoleh dari pengujian pada hari ke 14 dan ke 28 hari dianalisis untuk memahami pola peningkatan kekuatan tekan serta persentase pencapaian mutu dan, serta konsistensi hasil produksi beton dihasilkan di laboratorium. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kekuatan tekan beton seiring bertambahnya umur beton, dengan nilai rata-rata kuat tekan mencapai sekitar 70-80% dari kekuatan tekan pada umur 28 hari, yang sesuai dengan karakteristik peningkatan kekuatan beton normal. Analisis juga menunjukkan bahwa perawatan (curing) yang tepat memiliki signifikan terhadap pencapaian kekuatan optimal. Penelitian ini memberikan gambaran empiris tentang kinerja campuran beton dalam pengujian laboratorium dan menjadi referensi untuk kegiatan praktikum serta pengembangan mix design beton di lingkungan akademik. Hasil dari penelitian ini juga memberikan dukungan terhadap bukti bahwa kontrol kualitas bahan, homogenitas adukan, serta durasi curing yang konsisten dapat mengurangi variabilitas hasil pengujian. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mendukung peningkatan metode pembelajaran berbasis data di laboratorium, mendorong optimalisasi prosedur pencampuran, serta menjadi dasar untuk evaluasi rutin terhadap kinerja mix design yang diterapkan dalam Praktikum Teknologi Beton.

**Kata Kunci:** Kuat Tekan Beton, Umur Beton, Teknologi Beton, Curing, Uji Tekan.

## LATAR BELAKANG

Pembangunan dibidang struktur teknik sipil ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, yang berlangsung diberbagai bidang, misalnya gedung-gedung, jembatan, tower,

bangunan lepas pantai dan sebagainya (Pane, Tanudjaja, and Windah 2015). Beton menjadi material yang paling mendominasi pembangunan infrastruktur di seluruh dunia. *Dominasi* ini disebabkan oleh keunggulan beton yang tahan lama, mudah dibentuk sesuai kebutuhan arsitektur, serta memiliki bahan penyusun yang *relatif* mudah didapatkan (Hutahaean, Mafiroh, and Purnama n.d.).

Pembuatan beton dilakukan dengan menggunakan agregat, semen dan air dengan proporsi campuran yang berbeda-beda. Untuk mendapatkan beton yang berkualitas betonnya yang optimal sangat perlu diperhatikan dalam pemilihan kualitas bahan, komposisi campurannya, metode dalam pelaksanaan pengecoran dan pemeliharaan dan perawatan beton setelah pengecoran (Oleh and Muhlis n.d.).

Secara umum bahan pengisi beton terbuat dari bahan-bahan yang mudah diperoleh, mudah diolah (*workability*) dan mempunyai keawetan (*durability*) serta kekuatan (*strength*) yang sangat diperlukan dalam suatu konstruksi. Dari sifat yang dimiliki beton itulah (Rifki et al. n.d.).

## **KAJIAN TEORITIS**

Beton adalah material komposit yang terbentuk dari *kombinasi* agregat halus, agregat kasar, air, semen, atau bahan lainnya yang berperan sebagai pengikat *hidrolisis*, dengan atau tanpa tambahan bahan lain (Untu, Kumaat, and Windah 2015). Komposisi dari berbagai bahan yang menciptakan beton perlu ditentukan sedemikian rupa agar menghasilkan beton yang basah dan mudah untuk dikerjakan, mencapai kekuatan tekan yang diinginkan setelah pengeringan, serta cukup *efisien* dari segi biaya (Ervianto n.d.).

Penggunaan beton dalam struktur gedung sipil telah menjadi pilihan yang lebih populer di kalangan masyarakat karena beton memiliki beragam keunggulan. Pertama, proses pengerjaannya relatif mudah termasuk dalam hal transportasi dan pengawasan kualitas (Gunasti, Nafila, and Rifta 2023). Selain itu, beton hampir tidak memerlukan perawatan atau dapat mengurangi biaya pemeliharaan. Beton juga tahan terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem dan kebakaran (Paul, Van Zijl, and Šavija 2020). Dari sisi estetika dan kebutuhan desain arsitektur, beton sangat versatile sehingga dapat dibentuk sesuai dengan imajinasi desainer (Marcellino Katiandagho et al. 2024).

Selain manfaat yang didapatkan dari penggunaan beton, terdapat juga beberapa kelemahan dalam pemakaiannya, yaitu memiliki kemampuan tarik yang tidak memadai,

# ANALISA TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA UMUR 14 SAMPAI 28 HARI DI LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

terjadinya perubahan suhu, proses pengeringan yang mengakibatkan penyusutan, serta *fluktuasi* kadar air didalamnya dan kepadatan yang tinggi (Ghewa 2022).

## METODE PENELITIAN

### Jenis Dan Desain Penelitian

Penelitian ini adalah eksperimen di laboratorium dengan rancangan pengujian kekuatan tekan beton pada dua variasi umur, yaitu 14 hari dan 28 hari, untuk menilai bagaimana kekuatan beton berkembang seiring dengan umur *curing*.

### Mutu Dan Spesifikasi Beton

Beton yang diterapkan dalam studi ini mempunyai spesifikasi rencana K-175 ( $f^c$  sekitar 14,53 MPa) sesuai dengan kriteria mutu beton *struktural* ringan untuk pelaksanaan praktikum Teknologi Beton.

Spesifikasi untuk benda uji silinder beton adalah sebagai berikut:

1. Diameter : 150 mm
2. Tinggi : 300 mm

### Persiapan Benda Uji

Campuran beton disiapkan dengan cara mencampurkan sesuai dengan metode standart laboratorium. Mengikuti desain campuran yang merujuk pada kualitas K-175. Selanjutnya, adukan beton dituang ke dalam cetakan silinder dari baja yang berukuran 150 × 300 mm, yang sebelumnya telah diberi oli pada permukaannya untuk menghindari lengket. Beton kemudian dipadatkan secara manual dengan batang pemadat, dilakukan sebanyak 25 kali tekan untuk setiap lapisan, yang terdiri dari 3 lapisan, sebelum permukaannya diratakan

### Peroses Curing

Setelah satu hari, *specimen* diuji diambil dari *mold* dan kemudian direndam dalam air pada suhu ruangan laboratorium hingga mencapai waktu pengujian, yaitu pada 14 dan 28 hari, untuk memastikan proses hidrasi semen berjalan dengan baik.

## Pengujian Kuat Tekan

Uji tekan dilaksanakan dengan menggunakan Mesin Uji Tekan (CTM) sesuai dengan prosedur ASTM C39/C39M – Metode Uji Standar untuk Kekuatan Tekan dari *Spesimen* Beton Silindris.

Langkah pengujian:

1. Benda uji berbentuk silinder diangkat dari bak perawatan dan permukaannya dikeringkan.
2. Silinder ditempatkan tepat di tengah pelat CTM.
3. Beban tekan diterapkan secara terus-menerus hingga benda uji mengalami kegagalan.
4. Nilai beban tertinggi (P) dicatat dan kekuatan tekan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$f^1c = \frac{P}{A}$$

Dengan

1.  $f^1c = \text{Kuat tekan (MPa)}$
2.  $P = \text{Beban maksimum (N)}$
3.  $A = \text{Luas penampang silinder} = \pi \times (d/2)^2$

Luas penampang benda uji

$$A = 3.14 \times (75\text{mm})^2 = 17.662,5\text{mm}^2 = 0,0176625\text{m}^2$$

## Data Hasil Uji

Hasil uji kuat tekan seperti di tunjukkan pada **Tabel 1** berikut.

Umur Beton	Sampel	Kuat Tekan (Mpa)
14 hari	1	28,20
14 hari	1	24,66
28 hari	2	23,84
28 hari	2	27,57

## Analisa Data

Data kekuatan tekan dianalisis secara deskriptif dengan cara membandingkan nilai kekuatan tekan pada sebagian usia beton untuk mengamati pola kenaikan atau penurunan

# ANALISA TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA UMUR 14 SAMPAI 28 HARI DI LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

kekuatan. Nilai-nilai tersebut juga dibandingkan dengan kuat tekan rencana mutu K-175 untuk menilai apakah campuran tersebut memenuhi target mutu yang telah ditentukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Berat Jenis Agregat Kasar

Uji berat jenis kerikil dilakukan dengan cara membandingkan berat di udara ( $W_1$ ) dan berat di dalam air ( $W_2$ ). Berdasarkan data eksperimen:

1. Sampel 1:  $W_1 = 3000\text{gr}$ ,  $W_2 = 1841,8\text{gr}$ .  $BJ = 2,590$ .
2. Sampel 2:  $W_1 = 3000\text{gr}$ ,  $w_2 = 1847,8\text{gr}$ .  $BJ = 2,604$ .

Nilai densitas berada dalam kisaran 2,5 hingga 2,7 yang menunjukkan bahwa batu kerikil yang dipakai adalah agregat biasa dan cocok untuk digunakan dalam kombinasi beton struktural ringan hingga sedang. Selisih kecil antara sampel 1 dan 2 ( $\pm 0,013$ ) menunjukkan bahwa material tersebut cukup *homogen*, sehingga perbedaan yang disebabkan oleh kualitas agregat kasar relatif minimal. Angka ini mendukung pencapaian kepadatan beton yang konsisten selama proses pencampuran (Ahmad and Raidyarto n.d.).

### Evaluasi Perkembangan Kuat Tekan Beton Mutu K-175

Mutu yang direncanakan untuk beton dalam praktikum ini adalah K-175, sekitar 17,5 MPa setelah berumur 28 hari. Berdasarkan riwayat sebelumnya, kekuatan tekan yang dihasilkan di laboratorium malah lebih tinggi dari pada mutu yang direncanakan yaitu;

Hasi uji kuat tekan seperti di tunjukkan pada **Tabel 2** berikut.

Umur Beton	Sampel 1	Sampel 2
14 hari	28,20 MPa	24,66 MPa
28 hari	23,84 MPa	27,57 MPa

### Pembahasan

1. Kekuatan tekan pada umur 14 hari telah mencapai lebih dari 140% dari target yang direncanakan, yang menandakan bahwa proses *hidrasi* awal berlangsung dengan sangat baik.
2. Namun pada umur 28 hari sampel 1 menunjukkan penurunan kekuatan tekan dari 28,20 MPa menjadi 23,84 MPa ini mungkin disebabkan oleh:
  - a. Ketidak konsistenan dalam proses pengeringan.

- b. Gangguan kelembapan selama proses perawatan.
  - c. Kemungkinan terjadinya *segregasi* atau *bleeding* saat pencetakan sampel.
3. Sebaliknya, contoh 2 menunjukkan peningkatan kuat tekan dari 24,66 MPa menjadi 27,57 MPa, yang menunjukkan bahwa beberapa spesimen mengalami proses curing yang lebih efektif, sehingga hidrasi semen terus berlangsung sampai usia 28 hari.

Secara keseluruhan, semua hasil pengujian melebihi standart mutu K-175, sehingga dari *perspektif* desain campuran, beton yang dihasilkan tergolong dalam kategori mutu yang lebih baik dari pada yang direncanakan. Terjadinya penurunan pada sampel 1 menunjukkan bahwa pengendalian prosedur perawatan memiliki dampak yang lebih signifikan dibandingkan dengan kualitas desain campuran awal terhadap variasi hasil akhir (Purnomo Adi 2023).

### **Kesesuaian Dimensi Benda Uji**

Benda uji berbentuk silinder dengan dimensi:

1. Diameter = 150 mm
2. Tinggi = 300 mm

Dimensi ini telah memenuhi standart umum untuk pengujian kekuatan tekan pada silinder beton (rasio 1:2). Ini berarti bahwa tidak terdapat tanda-tanda kesalahan yang signifikan yang disebabkan oleh faktor geometri sampel, sehingga kekuatan tekan yang diperoleh bisa dianggap sebagai gambaran yang sah dari kinerja material (Sariman, Setiawan, and Ridwan 2023).

### **Koprelasi Dan Mutu Material Kuat Tekan**

Berat jenis agregat kasar yang biasa dan seragam (2.590-2.604) sejalan dengan kemampuan tekan beton yang tinggi, karena:

1. Agregat dengan BJ standart memperkuat koneksi antara bahan dengan baik.
2. Perbedaan BJ yang rendah berkontribusi pada penurunan deviasi kekuatan tekan.

# ANALISA TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA UMUR 14 SAMPAI 28 HARI DI LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

3. Kekuatan tekan yang tinggi di awal masa menunjukkan bahwa pencampuran dan rasio semen sangat efektif.

Namun, ketidak stabilan dalam proses *curing* yang terlihat dari penurunan pada sampel 1 mengisyaratkan bahwa perawatan beton adalah element utama yang harus ditingkatkan agar kekuatan tekan pada usia 28 hari tetap konsisten.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan ditulis secara singkat yaitu mampu menjawab tujuan atau permasalahan penelitian dengan menunjukkan hasil penelitian atau pengujian hipotesis penelitian, tanpa mengulang pembahasan. Kesimpulan ditulis secara kritis, logis, dan jujur berdasarkan fakta hasil penelitian yang ada, serta penuh kehati-hatian apabila terdapat upaya generalisasi. Bagian kesimpulan dan saran ini ditulis dalam bentuk paragraf, tidak menggunakan penomoran atau *bullet*. Pada bagian ini juga dimungkinkan apabila penulis ingin memberikan saran atau rekomendasi tindakan berdasarkan kesimpulan hasil penelitian. Demikian pula, penulis juga sangat disarankan untuk memberikan ulasan terkait keterbatasan penelitian, serta rekomendasi untuk penelitian yang akan datang.

### Saran

Setelah meninjau hasil riset dan diskusi mendalam, kami merekomendasikan penerapan kontrol kualitas yang lebih ketat pada bahan-bahan pembuat beton, terutama agregat dan semen, guna mengurangi perbedaan kekuatan tekan beton. Selain itu, proses pengadukan wajib menjamin campuran yang seragam agar penyebaran bahan dalam beton merata dan kekuatan tekan maksimal tercapai (Langet and Rkt 2025).

Untuk menjaga kualitas beton, proses perawatan (*curing*) sebaiknya dilakukan secara konsisten sesuai panduan yang berlaku, baik dari segi cara maupun lamanya, sebab hal ini sangat memengaruhi peningkatan kekuatan beton pada setiap tahap pengujian. Kedepannya, riset lanjutan disarankan untuk memperbanyak variasi usia pengujian, kuantitas sampel, dan tingkatan mutu beton supaya didapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang perkembangan kekuatan beton.

Selain itu, disarankan untuk menerapkan analisis statistik dalam menilai hasil uji kekuatan tekan beton guna meningkatkan keandalan dan objektivitas kesimpulan yang dihasilkan. Dengan demikian, hasil penelitian dapat berfungsi sebagai acuan yang lebih solid dalam praktikum serta penelitian di bidang teknologi beton.

## DAFTAR REFERENSI

- Ahmad, Siti Nurjanah, And Adri Raidyarto. N.D. “Analisis Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Dalam Pembuatan Beton Scc.”
- Ervianto, Wulfram I. N.D. “Studi Implementasi Teknologi Beton Pracetak Bagi Bangunan Gedung.”
- Ghewa, Gabriel. 2022. “Efek Penggunaan Supplementary Material Pada Beton, Ditinjau Terhadap Susut Dan Induksi Keretakan Akibat Korosi.” *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (Jrkms)* 5(2):61–67. Doi:10.54367/Jrkms.V5i2.2001.
- Gunasti, Amri, Zakya Nafila, And Azzah Iftina Rifta. 2023. “Analisis Data Kuat Tekan Beton Terhadap Bentuk Sampel Dan Merek Semen Menggunakan Metode Two-Ways Anova.” 08(02).
- Hutahaean, Wahyu Zadha, Suliana Mafiroh, And Aditya Purnama. N.D. “Efisiensi Penggunaan Jalan Raya Berbahan Beton Untuk Jalan Raya Produksi.”
- Langet, Requina Sekar, And Nuril Mahda Rkt. 2025. “Analisis Keselamatan Pengguna Sepeda Motor Di Jalan Ngumban Surbakti Ringroad.”
- Marcellino Katiandagho, Diah Ayu Mardika Wati, Bobby Sihite, Melvin, Denta Hasri Adji, And Yuanita Fd Sidabutar. 2024. “Analisis Durabilitas Beton Jalan Pada Lingkungan Tropis :Wilayah Mangsang Indah Kota Batam.” *Zona Sipil: Program Studi Teknik Sipil Universitas Batam* 14(1). Doi:10.37776/Zs.V14i1.1472.
- Oleh, Disusun, And Rachmat Agung Muhlis. N.D. “Studi Eksperimental Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Material Pasir Laut Dan Air Laut.”
- Pane, Fanto Pardomuan, H. Tanudjaja, And R. S. Windah. 2015. “Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Dengan Variasi Kuat Tekan Beton.”
- Paul, Suvash, Gideon Van Zijl, And Branko Šavija. 2020. “Effect Of Fibers On Durability Of Concrete: A Practical Review.” *Materials* 13(20):4562. Doi:10.3390/Ma13204562.

**ANALISA TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA UMUR 14  
SAMPAI 28 HARI DI LABORATORIUM TEKNOLOGI BETON  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

- Purnomo Adi, Tri. 2023. "Pengaruh Perawatan Beton (Curing) Terhadap Kuat Tekan Beton Normal." *Jitsi: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* 3(2):61–66. Doi:10.36423/Jitsi.V3i2.1489.
- Rifki, Muhammad, Sri Haryanti Prasetiowati, Edy Masduqi, And Agustina Setyaningrum. N.D. "Karakteristik Beton Dengan Campuran Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus."
- Sariman, Syahrul, Arman Setiawan, And Ridwan Ridwan. 2023. "Analisis Waktu Curing Dan Bentuk Specimen Terhadap Kuat Tekan Beton Pcc." *Jurnal Ilmiah Ecosystem* 23(1):102–10. Doi:10.35965/Eco.V23i1.2505.
- Untu, Geertruida Eveline, E. J. Kumaat, And R. S. Windah. 2015. "Pengujian Kuat Tarik Belah Dengan Variasi Kuat Tekan Beton."