

PENGARUH TEMPERATUR PANAS BETON TERHADAP PERUBAHAN FISIK DAN KUAT TEKAN BETON K-250

Elyas Sudrajad¹, Rio Rahma Dhana²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

¹Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

E-mail: elyassudrajad27@gmail.com, riorahmadhana44@gmail.com.

ABSTRACT

Concrete is a material that has better fire / heat resistance than other materials. In this experiment using experimental methods in the laboratory using the applicable method. This research uses an oven to increase the heat temperature, the heating experienced in the concrete will result in changes in the basic properties of concrete. The purpose of this study was to determine the effect of hot concrete temperature on the compressive strength of K 250 concrete. The variations in temperature increase in this study were 100°C, 200°C, and 300°C. This study used a test object in the form of a cylinder with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. The results of the data obtained in this study are normal concrete 28 days that is 273.65 kg/cm², 100°C 28 days is 149.09 kg/cm², 200°C 28 days is 137.77 kg/cm², 300°C 28 days is 122.67 kg/cm².

Keyword: Concrete heat temperature, Strong pressure, Concrete K 250

ABSTRAK

Beton merupakan material yang memiliki ketahanan api/panas yang lebih baik dibandingkan material lainnya. Dalam percobaan ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium dengan menggunakan metode yang berlaku. Penelitian ini menggunakan oven untuk menaikkan suhu panas, pemanasan yang dialami pada beton akan mengakibatkan perubahan sifat dasar beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh temperatur beton panas terhadap kuat tekan beton K 250. Variasi kenaikan suhu pada penelitian ini adalah 100°C, 200°C, dan 300°C. Penelitian ini menggunakan benda uji berupa silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Hasil data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah beton normal 28 hari yaitu 273,65 kg/cm², 100°C 28 hari adalah 149,09 kg/cm², 200°C 28 hari adalah 137,77 kg/cm², 300°C 28 hari adalah 122,67 kg/cm².

Kata kunci: Temperatur panas beton, Kuat tekan, Beton K 250

PENDAHULUAN

Beton ialah bahan campuran yang terdiri dari pasir, batuan, air, semen dan bahan tambahan jika diperlukan. (Fakultas et al., 2015) Beton merupakan bahan yang banyak digunakan dalam pembangunan karena dipandang lebih menguntungkan. Komponen struktur beton terdiri dari air, semen dan agregat.

Api adalah siklus senyawa, yang merupakan oksida dari bahan alami. (Cornelis et al., 2014) Kebakaran sebagai kegagalan yang berbahaya. Masalah utama yang dilihat dalam mengolah struktur setelah kebakaran adalah cara untuk mengukur kekuatan struktur yang tersisa setelah kebakaran. (Atmaja et al., 2017) Bahan beton memiliki ketahanan api / panas yang lebih disukai daripada bahan struktur lainnya. (Wibawa I Gede Ngurah, 2013) Hal ini karena beton memiliki daya hantar panas yang lemah. Temperatur yang meningkat akan menyebabkan interaksi karbonasi, yaitu susunan kalsium karbonat. Namun, telah dijelaskan juga bahwa beton masih memiliki kekurangan jika dihangatkan untuk waktu yang sangat lama, yang paling banyak mengalami

perubahan warna dan bentuk yang sangat besar, misalnya, noda berwarna kehitaman atau serius. Kerusakan terjadi karena keterbukaan yang tertunda terhadap api atau karena api yang secara substansial bertemu dengan panas. yang tinggi sehingga terjadi break yang membuat support menjadi terlihat. Hal ini menyiratkan bahwa penutup substansial telah rusak dan kondisi ini sangat sulit untuk diperbaiki, meskipun pada kenyataannya sangat mungkin diperbaiki sehingga tugu batu substansial sudah tidak ada lagi. (Sumajouw et al., 2014)

Kuat tekan beton yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh komponen bahan penyusun beton tersebut, pengaruh temperatur juga dapat menurunkan kuat tekan beton yang telah dirancang.

Tujuan dilakukan Penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh temperatur panas beton terhadap kuat tekan beton dan perubahan fisik yang terjadi pada beton.

METODE

Metode penelitian dilakukan di laboratorium Universitas Islam Lamongan, dengan menggunakan metode yang berlaku. Pengujian dilakukan sambil mempelajari pengaruh temperatur panas beton terhadap kuat tekan beton dan perubahan fisik yang terjadi pada beton. Dengan metode ASTM untuk uji agregat.

1. Pelaksanaan Ujian Material

Material yang digunakan dalam pembuatan sampel adalah

- a. Semen Portland
- b. Agregat Kasar (Kerikil)
- c. Agregat Halus (Pasir)
- d. Air

2. Peralatan

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

- a. Alat pencampur bahan :
 - Mixer beton
 - Alat gali/sendok beton
- b. Bentuk ruang beton
- c. . Mesin press yang digerakkan tekanan untuk menguji kekuatannya
- d. Mesin oven untuk pemanasan beton.

3. Pengujian Bahan Susun Campuran Beton

Pada proses ini dilakukan review material, khususnya material yaitu Semen, Agregat, dan Beton. Penilaian ditujukan untuk memutuskan apakah material memenuhi rincian pedoman yang telah ditetapkan sebelumnya. Tahap ini terdiri dari:

- a) Pemeriksaan material Semen
 1. Analisis Konsistensi Normal Semen ASTM.
 2. Investigasi Berat Jenis Semen
 3. Penyelidikan Waktu Pembatasan dan Pematangan Semen
- b) Pemeriksaan Material Pasir
 1. Uji kelembaban pasir
 2. Pemeriksaan Berat Jenis Pasir
 3. Tes Air Resapan Pasir
 4. Uji Coba Isi Udara dan Berat Rongga
 5. Percobaan Investigasi Pengayak Pasir
- c) Pemeriksaan Material Krikil
 1. Uji Kelembaban Krikil
 2. Pemeriksaan Berat Jenis Krikil
 3. Tes Air Resapan Krikil
 4. Uji Coba Isi Udara dan Berat Rongga
 5. Percobaan Investigasi Krikil
- d) Pengujian beton segar
 1. Faktor air semen
 2. Pengujian slump test
 3. Pengujian berat isi beton

4. Proses Pemanasan Beton

Setelah proses penyetakan dan perawatan pada beton selesai, dalam penelitian ini beton akan dibakar/ dinaikkan temperaturnya, alat yang digunakan dalam pemanasan beton yaitu berupa oven. Berikut adalah langkah – langkah dalam pemanasan beton :

- a. Benda uji silinder beton yang sudah memenuhi umur rencana di ambil dari tempat bak perendaman dan ditiriskan.
- b. Pemanasan beton dilakukan dengan variasi suhu 100°C, 200°C, dan 300°C, lamanya pembakaran beton juga direncanakan dengan variasi waktu 1 jam.
- c. Setelah beton selesai dilakukan pembakaran kemudian beton siap untuk diuji kuat tekannya.

PEMBAHASAN

Pencampuran Beton Segar (*Mix Design*)

Tabel 1 Pencampuran Beton Struktural Tiap 1m³

| Material | Satuan/kg |
|-------------|-----------|
| Semen | 432 kg |
| Pasir | 727 kg |
| Kerikil | 1046 kg |
| Air (liter) | 205 Liter |

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Tabel 2 Kebutuhan Material Beton Struktural

| Semen | Pasir | Kerikil | Air |
|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| = 0,0053 x 432 | = 0,0053 x 727 | = 0,0053 x 1046 | = 0,0053 x 205 |
| = 2,29 kg | = 3,85kg | = 5,55 kg | = 1,09 liter |

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Tabel 3 Kebutuhan Material Untuk 1 Silinder Beton non Struktural

| Material | Satuan/kg |
|-------------|------------|
| Semen | 2,29 kg |
| Pasir | 3,85 kg |
| Kerikil | 5,55 kg |
| Air (liter) | 1,09 Liter |

Sumber : Hasil penelitian, 2021

Hasil Slump Test

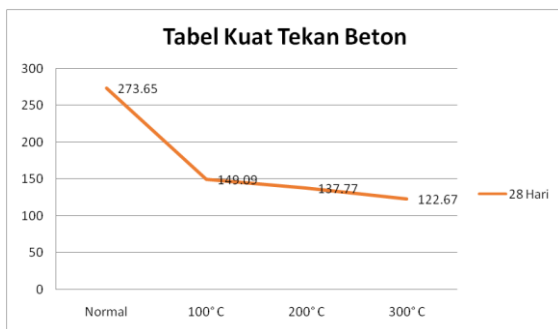
Tabel 4 Hasil Tes Slump

| No. | Variasi Temperatur | Slump (cm) |
|-----|--------------------------|------------|
| 1. | Temperatur Normal | 13 |
| 2. | Variasi temperatur 100°C | 12 |
| 3. | Variasi temperatur 200°C | 11 |
| 4 | Variasi temperatur 300°C | 12 |

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari data diatas dapat diketahui bahwa pada beton normal dihasilkan uji *slump* sebesar 13 cm. Pada sampel variasi suhu 100°C dihasilkan uji *slump* sebesar 12 cm. Pada sampel variasi suhu 200°C dihasilkan uji *slump* sebesar 11 cm. Sedangkan pada sampel variasi suhu 300°C di hasilkan uji *slump* sebesar 12 cm.

Pengujian Beton dan Kuat Tekan Beton



Gambar 2 Kuat tekan beton umur 28 hari

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

Dari pengujian beton umur 28 hari terjadi penurunan kuat tekan beton pada penambahan temperatur variasi normal dengan nilai rata-rata yang didapat adalah 273.65 kg/cm², temperatur 100°C nilai rata-rata yang didapat adalah 149.09 kg/cm², temperatur 200°C nilai rata-rata yang didapat adalah 137.77 kg/cm², dan variasi temperatur 300°C nilai rata-rata yang didapat adalah 122.67 kg/cm²

Tabel 5 Pengujian Kuat Tekan beton umur 28 hari

| No | Variasi Temperatur° C | Ukuran (cm) | Umur | Berat (kg) | Luas Penampang | Volume Silinder | Berat Jenis Beton | Beban Maksimum | Kuat Tekan (kg/cm ²) | Rata Rata (kg/cm ²) |
|----|-----------------------|-------------|--------|------------|--------------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | | | (hari) | | (cm ²) | (m ³) | (kg/m ³) | (kg) | | |
| 1 | 0° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2490.57 | 50000 | 283.09 | 273.65 |
| 2 | 0° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 47000 | 266.10 | |
| 3 | 0° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 48000 | 271.76 | |
| 4 | 100° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 27000 | 152.87 | 149.09 |
| 5 | 100° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 25000 | 141.54 | |
| 6 | 100° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 27000 | 152.87 | |
| 7 | 200° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 24000 | 135.88 | 137.77 |
| 8 | 200° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 24000 | 135.88 | |
| 9 | 200° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 25000 | 141.54 | |
| 10 | 300° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 23000 | 130.22 | 122.67 |
| 11 | 300° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 21000 | 118.90 | |
| 12 | 300° C | 15x30 | 28 | 13.20 | 176.625 | 0.0053 | 2491.15 | 21000 | 118.90 | |

Sumber : Hasil Penelitian, 2021

KESIMPULAN

Dari data yang diperoleh dan dari analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a) Ketika beton terjadi kenaikan temperatur pada suhu variasi 100⁰C dengan umur 28 hari, kuat tekan beton mengalami penurunan dengan nilai rata-rata sebesar 149.09 kg/cm², dan menurun kembali pada variasi 200⁰C dengan umur 28 hari nilai rata-rata sebesar 137.77 kg/cm², dan mengalami penurunan lagi pada variasi suhu 300⁰C nilai rata-rata umur 28 hari sebesar 122.67 kg/cm².
- b) Dari hasil yang didapat disimpulkan bahwa pengaruh temperatur panas pada beton dapat mempengaruhi/mengurangi kekuatan beton tersebut, dan beton yang berada dalam variasi temperatur di atas hanya mengalami perubahan fisik berupa penguapan.

Dari hasil penelitian tersebut, penulis memahami bahwa masih banyak kekurangan dalam penelitian ini, maka hasil dari penelitian ini tidak bisa dibilang bagus, namun diyakini dapat menambah ilmu pengetahuan. salam belajar. Ada beberapa hal yang dapat dipelajari dalam penjelajahan ini dan dapat dimanfaatkan lebih jauh sebagai sumber perspektif atau info yang dapat bermanfaat bagi mahasiswa atau analis yang berbeda dan bagi lembaga pendidikan lanjutan, di antaranya adalah :

1. Dalam penelitian lanjutan Penentuan material pembentuk beton yaitu semen, agregat halus, agregat kasar harus benar-benar memenuhi syarat yang sudah ditetapkan.
2. Perlunya dilakukan penelitian yang lebih lanjut, hal ini penting untuk menyempurnakan penelitian, karena mengingat dalam penelitian ini masih terdapat beberapa kekurangan diantaranya adalah kurangnya variasi temperatur dalam pembakaran beton.

PUSTAKA

- D. Fakultas, T. Program, S. Teknik, S. Universitas, and I. Lamongan, "Analisis Pengaruh Pemakaian Material Kerikil Gunung," vol. 4, no. 1, 2015.
- D. Fakultas, T. Program, S. Teknik, S. Universitas, and I. Lamongan, "Analisis Pengaruh Pemakaian Material Kerikil Gunung," vol. 4, no. 1, 2015.
- R. Cornelis, E. Hunggurami, and N. Y. Tokang, "KAJIAN KUAT TEKAN BETON PASCA BAKAR DENGAN DAN TANPA," vol. III, no. 2, pp. 161–172, 2014.
- A. Novan *et al.*, "Pengaruh variasi suhu dan durasi

pembakaran terhadap kuat tekan beton pasca bakar," vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2015.

- F. R. Atmaja, D. Triana, and R. Ujjianto, "Struktur Beton Pasca Kebakaran Terhadap Kuat Tekan Dan Karakteristik Beton," *J. CIVTECH Tek. Sipil Univ. Serang Raya*, 2017.
- I. M. S. S. Wibawa I Gede Ngurah, "PULIHNYA KUAT TEKAN BETON PASCA KEBAKARAN SETELAH DILAKUKAN PENYIRAMAN AIR.," *Kurva Tek.*, 2013.
- A. Latip, "Analisa Kinerja Struktur Beton Bertulang Pasca Kebakaran," vol. 3, no. 2, pp. 91–101, 2016.
- M. D. J. Sumajouw, S. O. Dapas, and R. S. Windah, "Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi," *J. Ilm. Media Eng.*, 2014.