

PENGARUH PERAWATAN *WATER-CURING* DENGAN VARIASI LAMA PERAWATAN DAN TINGGI PERENDAMAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Adi T. M. Wila¹ (aditanggaramannowila@gmail.com)

Elia Hunggurami² (eliahunggurami@yahoo.com)

Judi K. Nasjono³ (judi.nasjono@staf.undana.ac.id)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perawatan dan tinggi perendaman terhadap kuat tekan beton. Mutu rencana beton 25 MPa dengan sampel silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 42 sampel. Perendaman dilakukan dengan lama perawatan 0, 7, 14, 21 dan 28 hari, dan tinggi perendaman 0, 1/3 h, 2/3 h dan h. Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan beton umur 28 hari dengan tinggi perendaman 1/3 h, 2/3 h dan h berturut-turut untuk perawatan selama 7 hari sebesar 21,13 MPa, 21,88 MPa, 22,45 MPa; selama 14 hari sebesar 21,98 MPa, 22,45 MPa, 23,77 MPa; selama 21 hari sebesar 23,11 MPa, 23,67 MPa, 25,37 MPa; selama 28 hari 24,24 MPa, 25,65 MPa, 27,54 MPa; tanpa perawatan sebesar 19,33 MPa. Perbandingan kuat tekan umur 28 hari dari setiap variasi terhadap kuat tekan yang dirawat selama 28 hari dengan tinggi perendaman mengalami penurunan. Untuk tinggi perendaman 1/3 h, 2/3 h dan h berturut-turut untuk perawatan selama 7 hari sebesar 23,29 %, 20,55 %, 18,49 %; selama 14 hari sebesar 20,21 %, 18,49 %, 13,70 %; selama 21 hari adalah 16,10 %, 14,04 %, 7,88 %; selama 28 hari adalah 11,99 %, 6,85 %, 0 %; tanpa perawatan sebesar 29,79 %.

Kata Kunci: Beton, *Water Curing*, Kuat Tekan Beton, Lama Perawatan, Tinggi Perendaman

ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of water curing time and immersion height on the compression strength of concrete. The quality of the concrete plan is 25 MPa with a sample of cylinders with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm as many as 42 samples. Immersion was carried out with curing time of 0, 7, 14, 21 and 28 days, and immersion heights of 0, 1/3 h, 2/3 h and h. The results showed that the compression strength of concrete aged 28 days with an immersion height of 1/3 h, 2/3 h and h respectively for curing 7 days was 21,13 MPa, 21,88 MPa, 22,45 MPa; for 14 days of 21,98 MPa, 22,45 MPa, 23,77 MPa; for 21 days of 23,11 MPa, 23,67 MPa, 25,37 MPa; for 28 days 24,24 MPa, 25,65 MPa, 27,54 MPa; without treatment of 19,33 MPa. The comparison of the compression strength at 28 days of each variation to the compression strength treated for 28 days with an immersion height h decreased. For the immersion height of 1/3 h, 2/3 h and h for treatment for 7 days, respectively, 23,29 %, 20,55 %, 18,49 %; for 14 days by 20,21%, 18,49%, 13,70%; for 21 days is 16,10%, 14,04 %, 7,88 %; for 28 days is 11,99 %, 6,85%, 0%; without treatment by 29,79%.

Keywords: Concrete, *Water Curing*, Compressive Strength of Concrete, Curing Time, Immersion Height

PENDAHULUAN

Untuk menghasilkan mutu beton yang baik, maka salah satu cara yang bisa dilakukan yaitu perawatan (*curing*). Perawatan (*curing*) beton dilakukan untuk menjaga kelembaban beton dan bertujuan untuk mencegah terjadinya penguapan air yang berlebihan yang dapat memberi

¹ Prodi Teknik Sipil, FST Undana, (penulis korespondensi);

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana.

pengaruh negatif pada mutu beton yang dihasilkan atau pada kemampuan layan komponen atau struktur. Dalam penelitian ini, metode perawatan yang digunakan yaitu metode perendaman (*water curing*).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama perawatan dan pengaruh tinggi perendaman terhadap kuat tekan beton.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Beton

Menurut SNI 03-2834-2000 beton didefinisikan sebagai campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat.

Material Penyusun Beton

Semen Portland (Portland Cement)

Semen Portland (Portland cement) adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak semen, terutama yang terdiri atas kalsium silikat yang bersifat hidrolis dan digiling bersama-sama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat dan boleh ditambah dengan bahan tambah lain (SNI 15-2049-2004).

Agregat Kasar

Agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu yang mempunyai ukuran butir 5 mm – 40 mm (SNI 03-2834-2000).

Agregat Halus

Agregat halus adalah pasir alam sebagai desintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,0 mm (SNI 03-2834-2000).

Air

Air merupakan bahan dasar pembuatan beton yang penting dan paling murah. Air berfungsi sebagai reaktor ($\pm 25\%$ berat semen) semen dan pelumas antar butir-butir agregat. Selain itu, air juga diperlukan untuk perawatan beton.

Faktor Air Semen

Faktor air semen (fas) adalah rasio berat air dan berat semen yang digunakan dalam campuran beton. Menurut Tjokrodimulyo (2007) umumnya nilai fas minimum yang digunakan untuk beton normal yaitu sebesar 0,4 dan maksimum 0,65.

Mix Design Beton

Mix design beton adalah proses pemilihan bahan campuran beton yang tepat untuk menentukan proporsi dari setiap material penyusun beton yang memenuhi kriteria workabilitas, kekuatan, durabilitas, dan penyelesaian akhir agar beton mencapai kualitas yang disyaratkan. Dalam penelitian ini mix design beton menggunakan SNI 03-2834-2000 tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.

Perawatan Beton

Menurut Mulyono, dkk, (2011), perawatan (*curing*) beton adalah cara yang digunakan untuk menjaga kestabilan temperatur dan perubahan kelembaban di dalam maupun di luar beton, dan untuk membantu mempercepat proses hidrasi beton.

Menurut Nuryamsi (2005) secara umum perawatan beton dapat terbagi 2 metode:

1. Metode perawatan basah

Metode perawatan basah memberikan air yang diperlukan oleh beton. Hal ini menjadikan kondisi beton selama perawatan selalu berhubungan langsung dengan air dalam jangka waktu tertentu, dimulai segera setelah permukaan beton tidak dapat lagi berubah bentuk.

2. Metode perawatan membran

Metode perawatan membran melindungi air yang ada didalam beton agar tidak keluar, tanpa menggunakan air tambahan dari luar beton untuk membantu berlangsungnya proses hidrasi. Metode ini disebut metode pengontrol air.

Umur Beton

Menurut Tjokrodimulyo, (2007), kuat tekan beton akan bertambah tinggi dengan bertambahnya umur beton. Umur yang dimaksudkan yaitu dihitung sejak beton dicetak. Seiring dengan bertambahnya umur beton, maka laju kenaikan kuat tekan beton naik secara cepat (linear), lama-kelamaan laju kenaikan kuat tekan beton akan semakin lambat dan laju kenaikan ini akan menjadi relatif sangat kecil setelah berumur 28 hari. Sebagai standar kuat tekan beton yaitu kuat tekan yang terjadi pada umur 28 hari.

Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya gaya tekan aksial per satuan luas, yang membuat benda uji beton hancur apabila dibebani oleh gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh alat uji tekan beton (Compressive Strength Test).

Besarnya kuat tekan beton benda uji dapat dihitung dengan persamaan :

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

dengan :

$f'c$ = Kuat tekan beton (MPa)

P = Gaya tekan aksial (N)

A = Luas bidang tekan benda uji (mm²)

METODOLOGI PENELITIAN

Benda Uji Penelitian

Benda uji yang digunakan adalah beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Kuat tekan benda uji yang direncanakan sebesar 25 MPa dengan jumlah sampel benda uji sebanyak 42 buah.

Langkah-Langkah Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Persiapan alat dan bahan
2. Pengujian agregat kasar dan agregat halus.

3. Perencanaan campuran beton (mix design) dan pembuatan benda uji yang mengacu pada SNI 03-2834-2000.
4. Perawatan beton dengan variasi lama perawatan (0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari) dan tinggi perendaman (1/3 h, 2/3 h dan h).
5. Pengujian kuat tekan beton dengan variasi lama perawatan (0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari) dan tinggi perendaman (1/3 h, 2/3 h dan h) pada umur 28 hari.
6. Analisa data tentang pengaruh perawatan beton dengan variasi lama perawatan dan variasi tinggi perendaman terhadap kuat tekan beton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat Tekan Beton

Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Kuat Beton Pada Umur 28 Hari (MPa)

Tinggi Perendaman	Lama Perawatan (hari)					
	0 (Tanpa Perawatan)		7	14	21	28
	Dalam Ruangan	Luar Ruangan				
1/3 h			21,13	21,98	23,11	24,24
2/3 h	19,33	18,67	21,88	22,45	23,67	25,65
h			22,45	23,77	25,37	27,54

Berdasarkan data hasil uji kuat tekan beton yang ditunjukkan pada Tabel 1, dibuat perbandingan kuat tekan beton untuk variasi lama perawatan dan tinggi perendaman terhadap beton yang dirawat dengan lama perawatan 28 hari dengan tinggi perendaman h. Grafik hubungan antara lama perawatan dan tinggi perendaman terhadap beton yang dirawat dengan lama perawatan 28 hari dengan tinggi perendaman h dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

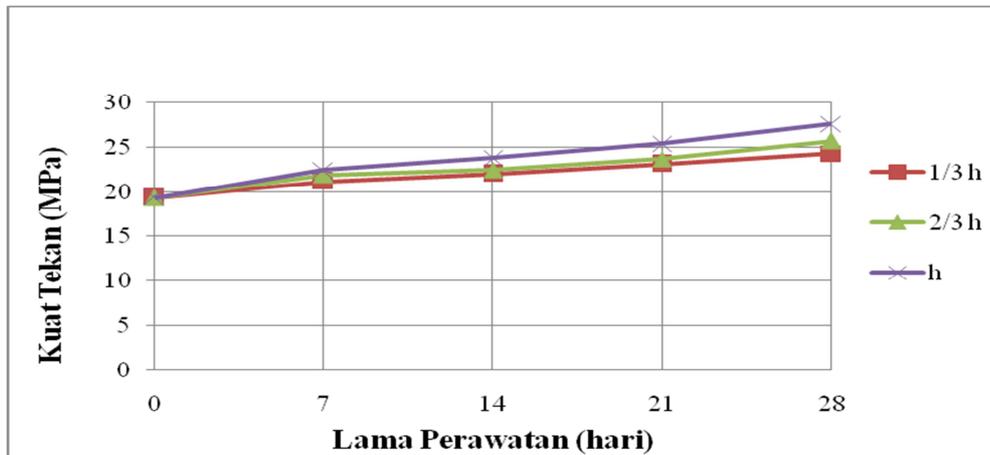
Berdasarkan Tabel 1 diatas diperoleh persentase penurunan kuat tekan beton terhadap beton yang dirawat dengan lama perawatan 28 hari dengan tinggi perendaman h dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Persentase Penurunan Kuat Tekan Pada Umur 28 Hari Terhadap Mutu Beton Yang Dirawat 28 Hari Pada Ketinggian H

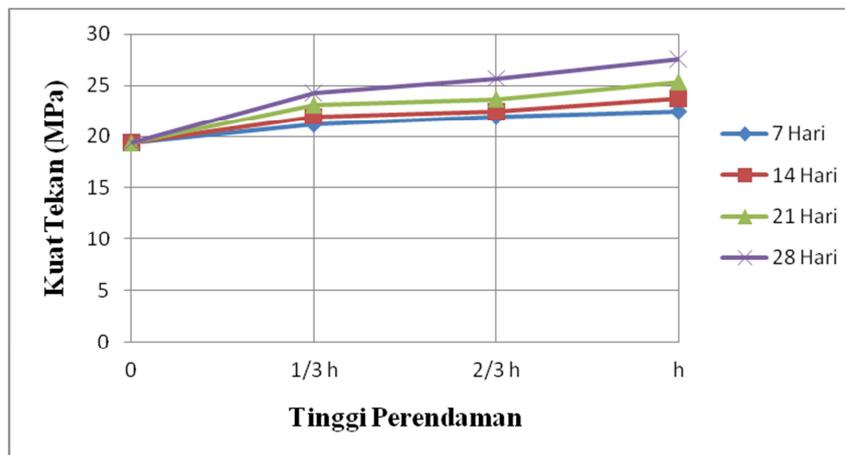
Tinggi Perendaman	Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton			
	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari
0	29,79	29,79	29,79	29,79
1/3 h	23,29	20,21	16,10	11,99
2/3 h	20,55	18,49	14,04	6,85
h	18,49	13,70	7,88	0,00

Berdasarkan tabel diatas diperoleh persentase kuat tekan beton pada umur 28 hari dari setiap variasi terhadap kuat tekan beton yang dirawat selama 28 hari dengan tinggi perendaman h adalah mengalami penurunan, dimana untuk beton yang dirawat selama 7 hari dengan tinggi

perendaman 1/3 h, 2/3 h dan h berturut-turut mengalami penurunan sebesar 23,29 %, 20,55 % dan 18,49 %; yang dirawat selama 14 adalah 20,21 %, 18,49 % dan 13,70 %; yang dirawat selama 21 hari adalah 16,10 %, 14,04 % dan 7,88 %; yang dirawat selama 28 hari adalah 11,99 %, 6,85 % dan 0 %; sedangkan untuk beton tanpa perawatan mengalami penurunan kuat tekan sebesar 29,79 %.



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Lama Perawatan



Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Tinggi Perendaman

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin lama perawatan yang dilakukan maka nilai kuat tekan beton yang dihasilkan semakin kuat dan semakin tinggi perendaman yang dilakukan maka nilai kuat tekan beton yang dihasilkan semakin kuat.

KESIMPULAN

1. Kuat tekan beton dengan variasi lama perawatan

Dari hasil perhitungan didapat persentase nilai kuat tekan beton terhadap beton yang dirawat selama 28 hari dengan tinggi perendaman h mengalami penurunan berturut-turut pada beton dengan tinggi perendaman 1/3 h dengan variasi lama perawatan 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari adalah 23,29 %; 20,21 %; 16,10 %; dan 11,99 %; pada tinggi perendaman 2/3 h dengan variasi lama perawatan 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari berturut-turut adalah 20,55 %; 18,49 %; 14,04 %; dan 6,85 %; pada tinggi perendaman h dengan variasi lama perawatan 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari berturut-turut adalah 18,49 %; 13,70 %; 7,88 %; dan 0,00 %; sedangkan beton yang tidak dilakukan perawatan mengalami penurunan sebesar 29,79 %. Hal ini menunjukkan semakin lama perawatan yang dilakukan, maka nilai kuat tekan beton yang dihasilkan semakin kuat.

2. Kuat tekan beton dengan variasi tinggi perendaman

Dari hasil perhitungan didapat persentase nilai kuat tekan beton terhadap beton yang dirawat selama 28 hari dengan tinggi perendaman h mengalami penurunan berturut-turut pada beton dengan lama perawatan 7 hari dengan variasi tinggi perendaman $1/3 h$, $2/3 h$ dan h adalah 23,29 %; 20,55 %; dan 18,49 %; pada lama perawatan 14 hari dengan variasi tinggi perendaman $1/3 h$, $2/3 h$ dan h adalah berturut-turut adalah 20,21 %; 18,49 %; dan 13,70 %; pada lama perawatan 21 hari dengan variasi tinggi perendaman $1/3 h$, $2/3 h$ dan h adalah berturut-turut adalah 16,10 %; 14,04 %; dan 7,88 %; pada lama perawatan 28 hari dengan variasi tinggi perendaman $1/3 h$, $2/3 h$ dan h adalah berturut-turut adalah 11,99 %; 6,85 %; dan 0,00 %; sedangkan pada beton yang tidak dilakukan perawatan mengalami penurunan sebesar 29,79 %. Hal ini menunjukkan semakin tinggi perendaman yang dilakukan, maka nilai kuat tekan beton yang dihasilkan semakin kuat.

SARAN

Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian serupa mengenai beton yang dirawat menggunakan metode water curing dengan variasi lama perawatan dan tinggi perendaman disarankan dilakukan pada beton lain selain beton normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2000). SNI 03-2834-2000 *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. BSN, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). SNI 15-2049-2004 *Semen Portland*. BSN, Jakarta.
- Mulyono, B., Wariyatno, N.G. (2011). Conference : Seminar Nasional Unsoed. *Kajian Metode Perawatan Beton Di Lapangan Secara Eksperimental Dengan Variasi Lama Perawatan Terhadap Kuat Tekan Beton Normal*. Puwokerto.
- Nursyamsi. (2005). Pengaruh Perawatan Terhadap Daya Tahan Beton, *Jurnal Simetrika*. 4 (2) : 317-322.
- Tjokrodimulyo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.