

## Pengaruh Metode Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal

Mulyati<sup>1\*</sup> dan Ziga Arkis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang, Jl. Gajah Mada Kandis Nanggalo, Padang – 25 143, Indonesia

<sup>2</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang, Jl. Gajah Mada Kandis Nanggalo, Padang – 25 143, Indonesia

Email: [mulyati\\_tsp@yahoo.com](mailto:mulyati_tsp@yahoo.com)

Dikirim: 31 Mei 2020

Direvisi: 13 Juni 2020

Diterima: 2 Juli 2020

### ABSTRAK

Perawatan (*curing*) beton merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton yang dihasilkan. Perawatan beton dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode sesuai dengan jenis dan kondisi elemen struktur yang akan dirawat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai kuat tekan beton yang dihasilkan dari beberapa metode perawatan beton yang digunakan, dan untuk mengetahui metode perawatan beton yang baik. Pada penelitian ini dibuat benda uji untuk campuran beton normal dengan kuat tekan rencana  $f'_c = 18,675$  MPa, menggunakan cetakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 12 buah untuk pengujian kuat tekan beton umur 28 hari. Perawatan beton menggunakan metode merendam dalam air, membasahi permukaan dengan air, membungkus dengan plastik hitam, dan membungkus dengan karung goni basah, yang dilakukan sampai umur pengujian kuat tekan beton. Dari hasil pengujian kuat tekan beton diperoleh besarnya nilai kuat tekan rata-rata benda uji beton untuk masing-masing metode perawatan beton adalah merendam dalam air sebesar 18,95 MPa, membasahi permukaan dengan air sebesar 13,70 MPa, membungkus dengan plastik hitam sebesar 18,93 MPa, dan membungkus dengan karung goni basah sebesar 17,41 MPa. Berdasarkan nilai kuat tekan beton yang diperoleh dapat diketahui bahwa perawatan beton metode merendam dalam air dan metode membungkus dengan plastik hitam dapat mencapai kuat tekan beton rencana, dengan demikian dapat dinyatakan bahwa metode perawatan beton yang baik yaitu merendam dalam air dan membungkus dengan plastik hitam.

**Kata kunci:** metode perawatan, kuat tekan, beton normal

### 1. PENDAHULUAN

Beton normal banyak digunakan sebagai bahan penyusun elemen struktur. Untuk mencapai kuat tekan beton sesuai dengan yang direncanakan, salah satu pelaksanaan pekerjaan beton yang harus diperhatikan adalah perawatan (*curing*) beton. Perawatan (*curing*) beton merupakan perlakuan pada beton setelah beton dicor dan dibuka cetakan untuk menjaga supaya beton tidak terlalu cepat kehilangan air, dengan kata lain sebagai tindakan menjaga kelembaban dan suhu pada beton, sehingga proses hidrasi dapat berjalan dengan sempurna dan dapat menghindari terjadinya retak pada permukaan beton.

Perawatan (*curing*) beton dapat dilakukan dengan beberapa metode sesuai dengan jenis dan kondisi elemen struktur yang akan dirawat. Elemen struktur diantaranya dapat berupa kolom, balok, dan pelat lantai. Perawatan beton di labor dilakukan dengan merendam beton di dalam air, sedangkan di lapangan ada yang dilakukan dengan cara membungkus beton dengan plastik putih atau plastik hitam, membasahi permukaan beton dengan air, dan menutupi permukaan beton dengan karung goni basah. Pelaksanaan perawatan (*curing*) beton dilakukan setelah pembukaan cetakan/acuan/bekisting, selama durasi tertentu yang dimaksudkan untuk memastikan terjaganya kondisi yang diperlukan untuk proses reaksi senyawa kimia yang terkandung dalam campuran beton. Secara umum di lapangan perawatan beton dilakukan sekitar 7 hari berturut-turut mulai hari kedua setelah pengecoran atau setelah cetakan di buka, sementara proses pengikatan dan pengerasan beton sempurna terjadi pada umur beton 28 hari.

Pada penelitian ini digunakan metode perawatan beton dengan merendam beton di dalam air, membungkus beton dengan plastik hitam, menutupi permukaan beton dengan karung goni basah, dan membasahi permukaan beton dengan air. Perawatan beton dilakukan secara berkelanjutan sampai umur pengujian beton, yang selanjutnya perlu dikaji lebih dalam dan dilakukan pengujian di laboratorium.

Dengan demikian dapat diketahui seberapa besar kuat tekan beton yang dihasilkan dari beberapa metode perawatan beton yang digunakan, dan dapat diketahui metode perawatan beton yang baik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Konstruksi beton lebih dominan digunakan, untuk itu dituntut perkembangan dari segi peningkatan perawatan mutu beton dan cara merawat beton yang baik. Perawatan beton bertujuan untuk mencegah pengeringan beton yang dapat mengakibatkan kehilangan air yang dibutuhkan untuk proses pengerasan beton atau mengurangi kebutuhan air selama proses hidrasi semen (Indrayurmansyah, 2001). Penguapan air pada beton yang belum mengeras dapat dihindari dengan cara melakukan perawatan basah pada benda uji mulai dari waktu pencetakan sampai saat pengujian. Perawatan basah merupakan cara menjaga benda uji yang akan diuji supaya memiliki air bebas pada seluruh permukaan pada seluruh waktu. Perawatan basah dapat dilakukan dengan cara penyimpanan benda uji dalam ruang jenuh air dan dapat pula dengan cara merendam benda uji di dalam air jenuh. Pada perawatan basah, benda uji tidak boleh diletakkan pada air yang menetes atau pada air mengalir (SNI 2493:2011). 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 (Mulyono dkk, 2011).

Pemilihan metode perawatan beton tergantung dari kondisi elemen struktur yang akan dirawat, dengan kata lain bahwa perawatan beton dapat menggunakan metode menurut elemen struktur yang akan dirawat. Metode perendaman air menghasilkan kuat tekan beton yang tertinggi. Untuk mendapatkan kuat tekan beton sesuai yang direncanakan, maka lama perawatan beton minimal selama tiga hari untuk metode perendaman, karung goni basah dan plastik (Mulyono dkk, 2011). Proses hidrasi pada beton terjadi sangat baik terjadi dengan perawatan cara direndam dibandingkan dengan perawatan ditutup karung goni basah dan perawatan disiram. Proses hidrasi pada beton juga dapat dipengaruhi oleh perubahan kondisi cuaca. (Syaifudin, 2017). Perawatan beton dengan cara menyirami permukaan beton secara berkelanjutan, membutuhkan waktu perawatan yang relatif lebih lama (Angjaya dkk, 2013).

Perawatan beton yang dilaksanakan dengan cara yang baik akan didapatkan beton yang padat, tahan abrasi, dan awet dibandingkan dengan beton yang dibuat tanpa perawatan. Beton tanpa perawatan dibiarkan di udara akan terjadi perbedaan panas pada bagian luar dan bagian dalam beton, menyebabkan bagian luar beton menyusut lebih besar dari pada bagian dalam beton, akibatnya pada beton timbul retak, sehingga kualitas beton menjadi menurun (Nizar, 2011). Perkembangan kuat tekan beton sangat dipengaruhi oleh tipe perawatan beton. Perkembangan kuat tekan beton terjadi lebih lambat pada umur-umur muda sampai dengan 3 bulan apabila perawatan beton dilakukan pada temperatur ruang (Wallah, 2014). Kuat tekan beton konvensional untuk perawatan *dry curing* bertambah setiap umur pengujian dengan rata-rata peningkatan kekuatan sebesar 22% untuk setiap umur pengujian. Untuk perawatan *wet curing*, peningkatan kuat tekan beton bertambah dengan rata-rata peningkatan kekuatan sebesar 23% disetiap umur perawatan beton (Nasruddin dkk, 2016).

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian perawatan benda uji beton dilakukan secara ekperimental di laboraorium Teknik Sipil Institut Teknologi Padang. Adapun tahapan pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Pengadaan bahan campuran adukan beton, yaitu air sumur bor ITP, *Portland Composite Cement* (PCC) produksi PT. Semen Padang, agregat halus (pasir) dan agregat kasar (koral) sungai yang berasal dari Lubuk Alung.
- Pengadaan bahan dan peralatan perawatan beton, yaitu air dan bak perendam, selang penyiram, karung goni dan plastik hitam.
- Pengujian agregat, antara lain analisa saringan pasir dan koral, kandungan organik pasir, passing 200 pasir dan koral, berat isi pasir dan koral, berat jenis dan penyerapan pasir dan koral, *sand equivalent* pasir, dan abrasi (keausan) koral.
- Perencanaan campuran beton (*mix design*) menggunakan metode *trial mix*, berdasarkan SNI 03-2834-2000, untuk kuat tekan beton normal yang direncanakan pada umur beton 28 hari dengan faktor air semen 0,5 sebesar 18,675 MPa, maka diperoleh kebutuhan material penyusun beton dalam satuan berat untuk 12 benda uji dengan menggunakan cetakan silinder, untuk jumlah air, semen, pasir dan koral diperlihatkan dalam Tabel 1.

**Tabel 1.** Kebutuhan Bahan Penyusun Beton Untuk 12 Silinder

No	Jenis Bahan	Kebutuhan
1.	Air	14,24 liter
2.	Semen	21,16 kg
3.	Pasir	25,12 kg
4.	Koral	85,12 kg

- e. Pembuatan benda uji beton dan pemeriksaan *slump*, pengadukan campuran beton dilakukan dengan menggunakan *mixer* (molen), kekentalan adukan beton dikendalikan dengan cara memeriksa *slump* yang ditetapkan 30 mm – 60 mm, cetakan benda uji beton menggunakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, masing-masing dibuat 3 buah silinder untuk satu metode perawatan beton.
- f. Perawatan (*curing*) benda uji beton menggunakan 4 metode, yaitu merendam dalam air, membasahi permukaan dengan air setiap hari pagi dan sore, membungkus dengan plastik hitam, dan membungkus dengan karung goni basah yang dibasahi setiap hari. Perawatan beton dilakukan sampai umur pengujian kuat tekan beton, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4.

**Gambar 1.** Perawatan Beton Metode Merendam Dalam Air**Gambar 2.** Perawatan Beton Metode Membasahi Permukaan dengan Air**Gambar 3.** Perawatan Beton Metode Membungkus dengan Plastik Hitam



**Gambar 4.** Perawatan Beton Metode Membungkus dengan Karung Goni Basah

- g. Pengujian kuat tekan benda uji beton, dilakukan setelah benda uji beton berumur 28 hari sesuai SNI 1974:2011, menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)* jenis *Compression Testing Machine* dengan kapasitas 2000 kN merek *Controls* dengan memberikan beban sampai beban maksimum yang mampu ditahan oleh benda uji sampai benda uji retak (runtuh), seperti diperlihatkan pada Gambar 5. Besarnya nilai kuat tekan benda uji beton ditentukan dengan menggunakan persamaan 1.

$$f_c' = \frac{P}{A} \tag{1}$$

Dengan  $f_c'$  adalah kuat tekan benda uji beton dalam  $N/mm^2$  (MPa), P adalah beban maksimum yang mampu tahan oleh benda uji pada waktu pengujian dalam Newton (N), dan A adalah luas penampang melintang silinder dalam  $mm^2$ .



**Gambar 5.** Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Beton

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Pengujian Agregat

Hasil pengujian agregat, berupa pasir dan koral sungai yang berasal dari Lubuk Alung diperlihatkan dalam Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Pasir

No	Jenis Pengujian	Hasil	Spesifikasi
1.	Analisa saringan	Modulus kehalusan butir 3,5 (pasir kasar)	2,9 – 3,5 (pasir kasar)
2.	Kandungan organik	warna no.2	Mak. no.3
3.	Passing 200	2,82%	Mak. 5%
4.	Berat isi	1,37 $gr/cm^3$	Min. 1,2 $gr/cm^3$
5.	Berat jenis dan penyerapan		
	- Berat jenis apparent	2,51	Min. 2,3
	- Berat jenis kering ( <i>dry basis</i> )	2,37	Min. 2,3
	- Berat jenis SSD	2,43	Min. 2,3
	- Penyerapan air	2,39	Mak. 5%
6.	<i>Sand Equivalent</i>	3,41%	Mak. 5%

Tabel 3. Hasil Pengujian Korala

No	Jenis Pengujian	Hasil	Spesifikasi
1.	Analisa saringan	Modulus kehalusan butir 8,01	Butiran mak. 40 mm
2.	Passing 200	0,97%	Mak. 1%
3.	Berat isi	1,5 gr/cm <sup>3</sup>	Min. 1,2 gr/cm <sup>3</sup>
4.	Berat jenis dan penyerapan		
	- Berat jenis apparent	2,67	Min. 2,3
	- Berat jenis kering ( <i>dry basis</i> )	2,42	Min. 2,3
	- Berat jenis SSD	2,52	Min. 2,3
	- Penyerapan air	3,84%	Mak. 5%
5.	Abrasi (keausan)	24,1%	Mak. 27% - 30%

Hasil pengujian agregat penyusun beton terlihat bahwa pasir dan koral sungai yang berasal dari Lubuk Alung memenuhi spesifikasi, sehingga dapat digunakan untuk campuran beton normal.

#### 4.2 Pemeriksaan Slump

Pemeriksaan *slump* benda uji dilakukan pada saat pembuatan benda uji di pagi hari pada suhu 25°C. Hasil pemeriksaan *slump* adukan beton didapat sebesar 4,5 cm. Jadi dapat dinyatakan bahwa nilai *slump* yang diperoleh memenuhi batasan yang ditetapkan 30 mm – 60 mm.

#### 4.3 Pengujian Kuat Tekan Beton

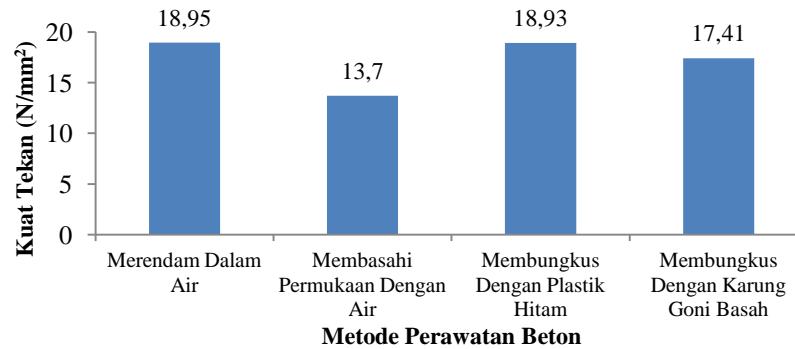
Pengujian kuat tekan benda uji beton untuk ke 4 metode perawatan beton dilakukan setelah benda uji beton berumur 28 hari, selanjutnya hasil pengujian kuat tekan benda uji beton diperlihatkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Beton Pada Umur 28 Hari

Metode Perawatan Beton	Nomor Benda Uji	Berat (kg)	Tekanan (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-Rata (MPa)
Merendam dalam air	1	12,31	353,00	19,98	18,95
	2	12,22	342,60	19,39	
	3	12,09	309,00	17,48	
Membasahi Permukaan Dengan Air	1	11,80	283,10	16,02	13,70
	2	11,70	220,70	12,49	
	3	11,68	222,60	12,60	
Membungkus Dengan Plastik Hitam	1	12,17	329,00	18,62	18,93
	2	12,13	338,50	19,16	
	3	12,10	335,80	19,00	
Membungkus Dengan Karung Goni Basah	1	12,36	315,50	17,85	17,41
	2	12,37	311,20	17,61	
	3	12,29	296,20	16,76	

Metode perawatan beton yang berbeda akan menghasilkan beton dengan berat yang tidak sama. Beton yang dirawat dengan metode membasahi permukaan dengan air lebih ringan, karena beton cepat kehilangan air dibandingkan dengan beton yang dirawat dengan metode merendam dalam air. Perawatan beton metode membungkus dengan plastik hitam dan metode merendam dalam air menghasilkan beton dengan berat yang tidak jauh berbeda. Sedangkan beton yang dirawat metode membungkus dengan karung goni basah lebih berat dibandingkan dengan beton yang dirawat metode merendam dalam air.

Selanjutnya hubungan antara metode perawatan beton dengan kuat tekan rata-rata benda uji beton pada umur 28 hari, diperlihatkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Grafik Hubungan Metode Perawatan Beton Dengan Kuat Tekan Benda Uji Beton

Dari hasil pengujian kuat tekan beton diperoleh besarnya nilai kuat tekan rata-rata benda uji beton pada umur 28 hari untuk masing-masing metode perawatan beton adalah merendam dalam air sebesar 18,95 MPa, membasahi permukaan dengan air sebesar 13,70 MPa, membungkus dengan plastik hitam sebesar 18,93 MPa, dan membungkus dengan karung goni basah sebesar 17,41 MPa. Berdasarkan nilai kuat tekan beton yang diperoleh dapat diketahui bahwa kuat tekan beton tertinggi diperoleh pada metode perawatan beton merendam dalam air dan kuat tekan beton terendah diperoleh pada metode perawatan beton membasahi permukaan dengan air. Perawatan beton metode merendam dalam air dan metode membungkus dengan plastik hitam dapat mencapai kuat tekan beton rencana, sedangkan perawatan beton metode membasahi permukaan dengan air dan metode perawatan membungkus dengan karung goni tidak dapat mencapai kuat tekan beton rencana.

Perawatan beton metode merendam dalam air dan metode membungkus dengan plastik hitam dapat menjaga kondisi suhu dan kelembaban dalam beton serta dipermukaan beton, reaksi hidrasi senyawa semen dapat berlangsung secara berkelanjutan, sehingga dapat menghasilkan kekuatan beton sesuai dengan yang direncanakan. Sedangkan perawatan beton metode membasahi permukaan dengan air setiap hari pagi dan sore tidak dapat menjaga kelembaban dan perbedaan suhu beton dengan lingkungan sekitar, air cepat menguap pada suhu panas, reaksi hidrasi semen berlangsung cepat, sehingga kuat tekan beton yang diharapkan tidak dapat tercapai. Demikian juga dengan perawatan beton metode membungkus dengan karung goni basah, hanya dapat menjaga kelembaban pada permukaan beton, tetapi tidak dapat menjaga kondisi suhu dalam beton dengan lingkungan sekitar, sehingga kuat tekan beton yang dihasilkan tidak dapat mencapai kuat tekan beton rencana.

## 5. KESIMPULAN

Kuat tekan beton yang dihasilkan dari masing-masing metode perawatan beton adalah merendam dalam air sebesar 18,95 MPa, membasahi permukaan dengan air sebesar 13,70 MPa, membungkus dengan plastik hitam sebesar 18,93 MPa, dan membungkus dengan karung goni basah sebesar 17,41 MPa. Kuat tekan beton tertinggi diperoleh pada metode perawatan beton merendam dalam air dan kuat tekan beton terendah diperoleh pada metode perawatan beton membasahi permukaan dengan air. Berdasarkan nilai kuat tekan beton yang diperoleh dapat diketahui bahwa perawatan beton metode merendam dalam air dan metode membungkus dengan plastik hitam dapat mencapai kuat tekan beton rencana, dengan demikian dapat dinyatakan bahwa metode perawatan beton yang baik yaitu merendam dalam air dan membungkus dengan plastik hitam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angjaya, N., Kumaat, E.J., Wallah, S.E., Tanudjaja, H. (2013). *Perbandingan Kuat Tekan Antara Beton Dengan Perawatan Pada Elevated Temperature & Perawatan Dengan Cara Perendaman Serta Tanpa Perendaman*. Jurnal Sipil Statik. Vol 1, No 3. Manado.
- Anonim. (2000). SNI 03-2834-2000: *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Anonim. (2011). SNI 1974:2011: *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

- Anonim. (2011). SNI 2493:2011: *Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Indrayurmansyah. (2001). *Pentingnya Perawatan Beton Untuk Mencapai Nilai Kekuatan*. Jurnal R & B Politeknik Negeri Padang. Vol 1, No 2. Padang.
- 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.
- Nasruddin, Sampebulu, V., Mushar, P. (2016). Prosiding Temu Ilmiah IPLBI. *Analisis Pengaruh Metode Perawatan Beton (Dry and Wet Curing) Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton Dengan Perkuatan Serat Baja, Serat Sintetik, dan Serat Alami*. Manado.
- Nizar, R.F. (2011). Skripsi: Universitas Komputer Indonesia. *Menentukan Kuat Tekan Beton Dengan Perbandingan 1:3:5 Berdasarkan Perawatan Beton (Curing)*. Bandung.
- Syaifudin, A. (2017). Skripsi: Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Pengaruh Variasi Perawatan Beton Terhadap Sifat Mekanik High Volume Fly Ash Concrete Untuk Memproduksi Beton Kuat Tekan Normal*. Surakarta.
- Wallah, S.E. (2014). *Pengaruh Perawatan Dan Umur Terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer Berbasis Abu Terbang*. Jurnal Ilmiah Media Engineering. Vol 4, No 1. Manado.