

PENGARUH PERAWATAN BETON (*CURING*) MENGGUNAKAN *WATER CURING* DAN *MEMBRANE CURING* TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Vicky Fernando¹ (vikospmc46@gmail.com)

Elia Hunggurami² (eliahunggurami@yahoo.com)

Tri M. W. Sir³ (trimwsir@yahoo.com)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode perawatan terhadap kuat tekan beton. Mutu rencana beton 25 MPa dengan sampel silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 42 sampel. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari. Kuat tekan beton yang dihasilkan dari perawatan selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari secara berurutan untuk perawatan direndam dalam air adalah 22,18 MPa, 23,12 MPa dan 25,29 MPa, perawatan disiram air adalah 21,51 MPa, 22,36 MPa dan 22,65 MPa, perawatan dibungkus karung goni basah adalah 22,27 MPa, 22,84 MPa dan 23,87 MPa, perawatan dibungkus plastik *wrap* adalah 21,33 MPa, 21,89 MPa dan 22,65 MPa dan tanpa perawatan pada suhu luar ruangan adalah 18,68 MPa. Perbedaan kuat tekan beton yang dihasilkan terhadap kuat tekan beton yang direndam dalam air selama 28 hari dengan perawatan selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari secara berurutan untuk perawatan direndam dalam air mengalami penurunan sebesar 12,30%, 8,58% dan 0%, perawatan disiram air mengalami penurunan sebesar 14,95%, 11,59% dan 10,44%, perawatan dibungkus karung goni basah mengalami penurunan sebesar 11,94%, 9,69% dan 5,61%, perawatan dibungkus plastik *wrap* mengalami penurunan sebesar 15,66%, 13,44% dan 10,44% dan tanpa perawatan pada suhu luar ruangan mengalami penurunan sebesar 26,14%.

Kata Kunci: Beton, *water curing*, *membrane curing*, kuat tekan

ABSTRACT

This research will find out how is the effect of concrete curing method on its compressive strength. The quality of concrete planned was 25 MPa with sample is cylinder with diameter is 15 cm and height is 30 cm with total 42 samples. The Compressive strength tested at 28 days old. Compressive strength obtained from 7 days, 14 days and 28 days of curing sequentially for curing with immersion in water is 22,18 MPa, 23,12 MPa, and 25,29 MPa, curing with spraying water is 21,51 MPa, 22,36 MPa, and 22,65 MPa, covered with wet sack is 22,27 MPa, 22,84 MPa, and 23,87 MPa, covered with plastic is 21,33 MPa, 21,89 MPa, and 22,65 MPa and without curing at outdoor temperature is 18,68 MPa. The difference of compressive strength obtained to the compressive strength of curing with immersion in water for 28 days sequentially for 7 days, 14 days and 28 days is decreased for 12,30%, 8,58% and 0%, spraying water is decreased for 14,95%, 11,59% and 10,44%, covered with wet sack is decreased for 11,94%, 9,69% and 5,61%, covered with plastic is decreased for 15,66%, 13,44% and 10,44% and without curing at outdoor temperature is decreased for 26,14%.

Keywords: Concrete, *water curing*, *membrane curing*, compressive strength

PENDAHULUAN

Beton merupakan material yang sangat penting dalam dunia infrastruktur, banyak bangunan yang menggunakan beton sebagai pembentuk strukturnya. Ada banyak faktor yang

¹ Prodi Teknik Sipil, FST Undana (Penulis Korespondensi);

² Prodi Teknik Sipil, FST Undana;

³ Prodi Teknik Sipil, FST Undana.

mempengaruhi suatu mutu beton, salah satunya yaitu curing atau perawatan beton. Ada beberapa metode perawatan yang dapat digunakan, antara lain dengan pembasahan (water curing), penguapan (steam), menggunakan membran (membrane curing), sinar inframerah, hidrotermal dan melapisi beton dengan cairan kimia khusus (curing compound). Pada saat proses mengeras, suhu beton akan meningkat dan melepaskan panas akibat reaksi pengikatan senyawa kimia antara komponen campuran beton. Adanya pelepasan panas ini membantu mempercepat pengerasan. Tetapi setelah pengerasan terjadi, bagian yang telah mengeras mempunyai sifat lambat menyalurkan panas sehingga dimungkinkan terjadinya retak pada beton. Retak ini membuat beton tidak padu karena adanya rongga dari retak tersebut sehingga dapat menurunkan kuat tekan beton. Ketika proses pengerasan ini terjadi perlu dilakukan perawatan terhadap beton agar menjaga beton dari kehilangan air yang banyak dan cepat akibat naiknya suhu pada beton serta keretakan pada beton sehingga dapat dicapai mutu beton yang diinginkan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh metode perawatan dengan water curing dan membrane curing yang dibiarkan pada suhu luar ruangan terhadap kuat tekan yang dihasilkan serta perbedaan kuat tekannya.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Beton

Beton adalah suatu campuran yang terdiri dari pasir, kerikil, batu pecah atau agregat agregat lain yang dicampur jadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air membentuk suatu massa mirip batuan. Terkadang satu atau lebih bahan aditif ditambahkan untuk menghasilkan beton dengan kataristik tertentu, seperti kemudahan pengerjaan (*workability*), durabilitas, dan waktu pengerasan (Mc.Cormac, 2004).

Material Penyusun Beton

Semen Portland (*Portland Cement*)

Semen *Portland* adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan *klinker* terutama yang terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan tambahan (PUBI 1982).

Air

Air merupakan bahan dasar pembuat beton yang penting. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat agar dapat mudah dikerjakan dan dipadatkan (Tjokrodimuljo, 1992).

Agregat Halus

Agregat halus adalah agregat yang lebih kecil dari ukuran 5 mm. Agregat halus dapat berupa pasir alam, sebagai hasil desintegrasi alami dari batu-batuan, atau berupa pasir pecahan batu (Nugraha dan Antoni, 2007).

Agregat Kasar

Agregat kasar adalah agregat dengan ukuran lebih besar dari 5 mm. Agregat kasar dapat berupa hasil desintegrasi alam dari batuan-batuan atau berupa batu pecah, yang diperoleh dari pemecahan batu (Nugraha dan Antoni, 2007).

Metode Perencanaan Campuran Dan Pembuatan Benda Uji

Perencanaan campuran beton pada penelitian ini menggunakan metode DOE (Department of Environment/British Standard) berdasarkan SNI 03-2834 - 2000, Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal dan mengacu pada SNI 03 - 2847 - 2013, Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Tata cara pembuatan benda uji di laboratorium mengacu pada SNI 2493 : 2011 tentang Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium

Perawatan Beton

Berikut beberapa jenis metode curing yang dapat digunakan:

1. *Water Curing* (perawatan dengan pembasahan)

Yang dilakukan dalam metode ini adalah menyelimuti beton dengan air untuk menghambat penguapan air pada campuran beton cor. Selain mekanisme ini, pekerjaan perawatan dengan pembasahan ini dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

- a. Menaruh beton segar dalam ruangan yang lembab.
- b. Menaruh beton segar dalam genangan air atau menaruh beton segar dalam air.
- c. Menyelimuti permukaan beton dengan air atau menyelimuti permukaan beton dengan karung basah.
- d. Menyirami permukaan beton secara kontinyu.

2. *Membrane Curing* (perawatan dengan membran)

Dalam metode *membrane curing* digunakan penghalang fisik yang bertujuan untuk menghambat penguapan air pada beton. Perawatan dengan melapisi membran pada permukaan beton bisa menjadi pilihan agar kandungan air tidak menguap dari campuran beton. Bahan yang digunakan harus tidak beracun, tidak selip, bebas dari lubang-lubang halus dan tidak membahayakan beton. Lembaran plastik atau lembaran lain yang kedap air dapat digunakan sebagai pilihan yang sangat efisien.

3. *Steam Curing* (perawatan dengan penguapan)

Sebelum perawatan dengan proses *steam* dilaksanakan, beton harus dipertahankan terlebih dahulu berada pada suhu 10° - 30°C selama beberapa jam. Perawatan dengan penguapan berguna pada daerah yang mempunyai musim dingin. Ini harus diikuti dengan perawatan dengan pembasahan setelah lebih dari 24 jam, minimal selama umur 7 hari. Agar kekuatan tekan dapat tercapai sesuai dengan rencana pada umur 28 hari. Penguapan dilakukan dengan 2 cara yaitu :

- a. Perawatan dengan tekanan yang rendah berlangsung selama 10 - 12 jam. Dengan tekanan berkisar antara 40°- 55°C.
- b. Perawatan dengan tekanan tinggi berlangsung selama 10 - 16 jam. Dengan tekanan pada suhu 65°- 95°C, dengan suhu akhir 40°- 55°C.

4. Sinar Inframerah

Ada perawatan cor beton dengan cara lainnya, yaitu sinar infra merah yang mungkin juga belum banyak digunakan. Caranya adalah dengan menyinari beton dengan sinar infra merah selama batas waktu 2 hingga 4 jam di suhu 90 derajat celcius. Tujuan dari penggunaan metode adalah untuk mempercepat proses penguapan air, sehingga diperoleh beton dengan kualitas tinggi.

5. Hidrotermal

Metode perawatan ini dilakukan dengan cara permukaan cetakan dipanaskan untuk membuat beton pra cetak dengan suhu 65 derajat celsius. Serupa dengan cara penguapan, cara ini juga lebih banyak digunakan untuk industri beton besar dan jarang digunakan untuk kegiatan konstruksi biasa.

6. Curing Compound

Merupakan metode perawatan beton dengan cara melapisi permukaan beton dengan material khusus yang kedap air sehingga tidak ada air yang masuk dan keluar dari beton. Biasanya dalam proyek konstruksi menggunakan bahan kimia bernama *antisol S*.

Pengujian Kuat Tekan Beton

Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan, benda uji dilapisi dengan kaping dari sulfur terlebih dahulu untuk memastikan permukaan benda uji rata. Pembuatan kaping untuk benda uji mengacu pada SNI 03-6369-2000 tentang *Tata Cara Pembuatan Kaping Untuk Benda Uji Silinder Beton*. Setelah benda uji dilapisi kaping, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan pada benda uji silinder dengan pengujian mengacu pada SNI 1974 : 2011 tentang *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*. Perhitungan kuat tekan dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (1) berikut.

$$f_c' = \frac{F}{A} \quad (1)$$

dengan

f_c' adalah kuat tekan beton (MPa)

F adalah beban maksimum (N)

A adalah luasan penampang (mm^2)

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data dilakukan dengan eksperimen, yaitu pengumpulan data melalui hasil pengujian di laboratorium. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah semen dengan merek semen kupang, agregat kasarnya yaitu batu pecah, agregat halus yaitu pasir berasal dari Kecamatan Takari, air yang digunakan yaitu air bersih, karung yang digunakan yaitu karung goni dan plastik yang digunakan adalah plastik *wrap*. Benda uji yang digunakan adalah beton berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Kuat tekan yang direncanakan sebesar 25 MPa dengan jumlah total 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 7, 14 dan 28 hari
5. Pengujian kuat tekan beton
6. Analisis data dan pembahasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

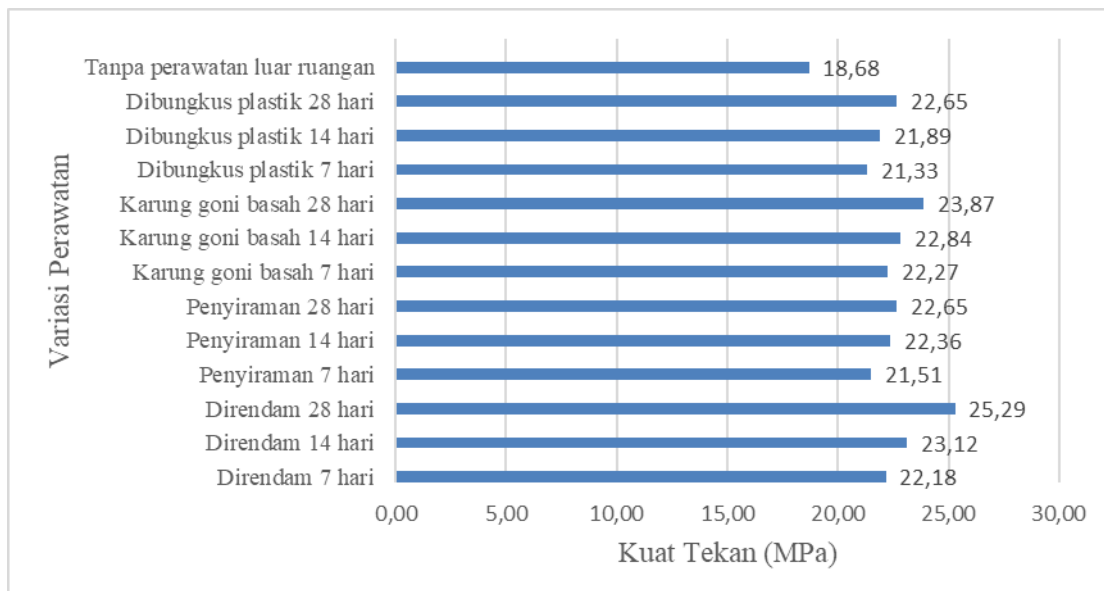
Kuat Tekan Beton

Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 1.

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

Metode Perawatan	Perlakuan	Lama Perawatan		
		7 hari	14 hari	28 hari
Water Curing	Direndam dalam air	22,18	23,12	25,29
	Penyiraman	21,51	22,36	22,65
	Dibungkus karung goni basah	22,27	22,84	23,87
Membrane Curing	Dibungkus plastik	21,33	21,89	22,65
-	Tanpa perawatan	-	-	18,68

Berdasarkan data hasil uji kuat tekan beton yang ditunjukkan pada Tabel 1, data kuat tekan dari masing-masing cara perawatan dan variasi lama perawatan dapat ditampilkan dalam bentuk grafik yang akan disajikan dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton Berbagai Variasi Perawatan Dan Lama Perawatan

Berdasarkan data hasil uji kuat tekan beton yang ditunjukkan pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa dengan cara perawatan yang sama namun berbeda dalam lama perawatan yakni semakin lama perawatan yang diberikan maka akan semakin baik pula mutu beton yang dihasilkan. Berdasarkan Gambar 1, dapat dibuat perbandingan kuat tekan beton masing-masing cara perawatan dan variasi lama perawatan terhadap kuat tekan beton yang dirawat dengan lama perawatan 28 hari yang akan ditampilkan pada Tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari terhadap Kuat Tekan Beton yang Direndam Dalam Air Selama 28 Hari.

Metode Perawatan	Perlakuan	Lama Perawatan		
		7 hari	14 hari	28 hari
Water Curing	Direndam dalam air	12,30	8,58	0
	Penyiraman	14,95	11,59	10,44
	Dibungkus karung goni basah	11,94	9,69	5,61
Membrane Curing	Dibungkus plastik	15,66	13,44	10,44
-	Tanpa perawatan	-	-	26,14

Berdasarkan Tabel 2 di atas diperoleh persentase penurunan kuat tekan beton umur 28 hari untuk beton yang direndam dalam air pada suhu luar ruangan selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari terhadap kuat tekan beton yang direndam dalam air selama 28 hari adalah secara berurutan mengalami penurunan sebesar 12,30%, 8,58% dan 0%. Persentase penurunan kuat tekan beton yang disiram secara berkala (siang dan sore) pada suhu luar ruangan selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari terhadap kuat tekan beton yang direndam dalam air selama 28 hari adalah secara berurutan mengalami penurunan sebesar 14,95%, 11,59% dan 10,44%. Persentase penurunan kuat tekan beton yang dibungkus dengan karung goni basah pada suhu luar ruangan selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari terhadap kuat tekan beton yang direndam dalam air selama 28 hari adalah secara berurutan mengalami penurunan sebesar 11,94%, 9,69% dan 5,61%. Persentase penurunan kuat tekan beton yang dibungkus plastik pada suhu luar ruangan selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari terhadap kuat tekan beton yang direndam dalam air selama 28 hari adalah secara berurutan mengalami penurunan sebesar 15,66%, 13,44% dan 10,44%. Persentase penurunan kuat tekan beton tanpa perawatan yang dibiarkan pada suhu luar ruangan selama 28 hari terhadap kuat tekan beton yang direndam dalam air selama 28 hari adalah mengalami penurunan sebesar 26,14%.

KESIMPULAN

1. Kuat tekan beton umur 28 harinya sebagai berikut:

a. Metode *Water Curing*

Perawatan dengan direndam dalam air selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari pada suhu luar ruangan menghasilkan kuat tekan beton secara berturut-turut sebesar 22,18 MPa, 23,12 MPa dan 25,29 MPa. Perawatan dengan disiram air secara berkala siang dan sore selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari pada suhu luar ruangan menghasilkan kuat tekan beton secara berturut-turut sebesar 21,51 MPa, 22,36 MPa dan 22,65 MPa. Perawatan yang dibungkus dengan karung goni basah selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari pada suhu luar ruangan menghasilkan kuat tekan beton secara berturut-turut sebesar 22,27 MPa, 22,84 MPa dan 23,87 MPa.

b. Metode *Membrane Curing*

Perawatan yang dibungkus dengan plastik *wrap* selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari pada suhu luar ruangan menghasilkan kuat tekan beton secara berturut-turut sebesar 21,33 MPa, 21,89 MPa dan 22,65 MPa.

c. Tanpa Perawatan

Tanpa perawatan yang dibiarkan pada suhu luar ruangan menghasilkan kuat tekan sebesar 18,68 MPa.

2. Perbedaan kuat tekan yang dihasilkan oleh masing-masing variasi perawatan dan tanpa perawatan terhadap kuat tekan beton yang direndam dalam air selama 28 hari adalah sebagai berikut:

a. Metode *Water Curing*

Perawatan direndam dalam air selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari secara berurutan mengalami penurunan sebesar 12,30%, 8,58% dan 0%. Perawatan disiram air secara berkala siang dan sore selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari secara berurutan mengalami penurunan sebesar 14,95%, 11,95% dan 10,44%. Perawatan dibungkus dengan karung goni basah selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari secara berurutan mengalami penurunan sebesar 11,94%, 9,69% dan 5,61%.

b. Metode *Membrane Curing*

Perawatan dibungkus plastik *wrap* selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari secara berurutan mengalami penurunan sebesar 15,66%, 13,44% dan 10,44%.

c. Tanpa Perawatan

Tanpa perawatan pada suhu luar ruangan mengalami penurunan sebesar 26,14%.

SARAN

1. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan penelitian kuat tekan lebih lanjut untuk perawatan dengan variasi banyaknya lapisan plastik pada suhu luar ruangan.
2. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan penelitian untuk perawatan menggunakan metode *curing compound* pada suhu luar ruangan.

Daftar Pustaka

- Antoni, dan Nugraha, P.2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- Asiacon. 2019. *Pengertian Dan Fungsi Curing Beton*. Diakses pada 25 februari 2021, dari <https://asiacon.co.id/blog/ilmu-sipil/curing-beton>.
- Astanto, Triono Budi. 2001. *Konstruksi Beton Bertulang*. Yogyakarta : Kanisius.
- Mc Cormac, Jack C. 2004. *Desain Beton Bertulang* (Edisi Kelima Jilid 2). Jakarta : Erlangga.
- Niagareadymix. 2020. *6 Cara Perawatan Beton Setelah Cor Yang Harus Diketahui*. Diakses pada 25 februari 2021 di <https://www.niagareadymix.com/2020/10/cara-perawatan-beton-setelah-cor.html>
- Pekerjaan Umum. 1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI 1982)*. Jakarta.
- SNI 03 – 2843 - 2000, *Tentang Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- SNI 03 – 2847 – 2013, *Tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*.
- SNI 03 – 6369 – 2000, *Tentang Tata Cara Pembuatan Kaping Untuk Benda Uji Silinder Beton*.
- SNI 1974 : 2011, *Tentang Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*.
- SNI 2493 : 2011, *Tata Cara Pembuatan Dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium*.
- SK SNI S-04-1989-F, *Tentang Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam)*.

- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1992. *Bahan Bangunan*. Yogyakarta : Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.