

PENGARUH CARA DAN LAMA PERAWATAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Muhammad Husni Malik Hasibuan

Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UISU, Medan
husnihasibuan@ft.uisu.ac.id

Abstrak

Beton merupakan salah satu material penting dalam dunia konstruksi karena penggunaannya yang sangat besar. Kualitas beton ditentukan dari mutu beton itu sendiri, untuk mendapatkan mutu beton yang tinggi maka ada hal-hal yang harus menjadi perhatian mulai dari pemilihan material, proses perancangan, pencampuran hingga perawatan. Pada dunia konstruksi proses perawatan dianggap sepele maka sering sekali tidak dilakukan. Penelitian ini mengkaji cara dan lama perawatan terhadap kuat tekan beton, sehingga dapat menjadi acuan kepada masyarakat. Benda uji yang digunakan adalah kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm di mana akan dibedakan perawatannya yaitu; tanpa perawatan, dengan perawatan perendaman dan perawatan dengan membungkus dengan goni selain itu akan dibedakan pula lama perawatan tiap-tiap metode. Dari hasil pengujian maka diperoleh beton yang dengan perawatan perendaman memiliki kuat tekan tertinggi, kemudian yang dengan perawatan goni juga dapat kuat tekan yang tinggi di atas beton tanpa perawatan.

Kata-Kata Kunci : Mutu Beton, Cara Perawatan, Lama Perawatan

I. Pendahuluan

Mutu beton merupakan indikator dari kualitas beton, hal ini yang mempengaruhi nilai keekonomian dari beton. Secara umum mutu beton akan sangat dipengaruhi oleh kualitas dari materialnya baik semen, pasir, kerikil dan air, sehingga pemilihan material menjadi hal utama agar diperoleh mutu beton yang tinggi. Setelah pemilihan material yang baik tentunya proses pelaksanaan atau pencampuran menjadi perhatian karena jika proses pencampuran yang tidak baik maka mutu beton tidak akan baik, metode pengadukan beton mempengaruhi kuat tekan beton yang dihasilkan (Mulyati, 2017). Hal lain yang dapat meningkatkan mutu beton ialah perawatan beton, menurut Novi (2013) beton dengan perawatan perendaman akan menghasilkan mutu tertinggi.

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara yang berkembang tentunya akan banyak sekali pembangunan. Dalam dunia konstruksi material yang banyak sekali digunakan ialah beton, seperti untuk pembangunan gedung, jembatan, bendungan dan bangunan lainnya. Tentunya mutu beton sebagai indikator kualitas, selalu menjadi perhatian utama saat pembangunan, namun sangat disayangkan mutu beton yang direncanakan tidak memenuhi saat pelaksanaan. Hal yang sangat sering dilupakan ialah saat proses *curing* (perawatan), proses ini sering sekali dianggap sepele. Untuk itu penelitian ini akan menyajikan perbandingan beton yang dirawat dan yang tidak dilakukan proses perawatan. Sehingga penelitian ini dapat menjadi referensi pada masyarakat khususnya pekerja konstruksi untuk memahami pengaruh dari perawatan beton, sehingga menghasilkan beton dengan mutu yang terbaik.

1.2 Permasalahan

Adapun permasalahan dalam penelitian ini antara:

1. Spesimen benda uji
2. Metode perlakuan perawatan yang diaplikasikan
3. Lamanya proses perawatan beton

1.3 Pembatasan masalah

Agar penelitian ini dapat lebih terfokus maka permasalahan akan dibatasi sebagai berikut:

1. Spesimen yang akan digunakan ialah kubus 15 x 15 x 15
2. Metode perlakuan yang akan dilaksanakan adalah dengan merendam benda uji dan membungkus benda uji dengan goni basah
3. Lamanya proses perawatan beton adalah 14 hari dengan variasi.

1.4 Tujuan

Tujuan dari perawatan ialah menjaga agar air tidak segera hilang, karena proses pematangan beton memerlukan air untuk proses kimianya.

Tujuan perawatan menurut sasnov (2008) antara lain:

1. Mencegah kehilangan moisture pada beton
2. Mempertahankan suhu yang baik selama durasi tertentu (diatas suhu beku dan dibawah 50 derajat celcius)

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Daya Tahan Beton

Material yang digunakan dalam pembuatan beton akan mempengaruhi sifat dari beton itu, diantaranya sifat awet/daya tahan beton. Parameter daya tahan beton antara lain:

1. Daya tahan terhadap beban struktur beton dapat ditentukan dari:
Kuat tekan hancur beton, kemampuan beton menahan gaya tekan
Kuat tarik, yaitu kemampuan menahan tarikan. Umumnya beton lemah menahan tarik sehingga sifat ini tidak dipehitungkan namun akan sangat menentukan kemampuan beton menahan retak akibat adanya perubahan suhu atau kadar air.
2. Daya tahan selama proses pengerasan beton, yaitu kemampuan beton menahan retak yang terjadi akibat penyusutan volume
3. Daya tahan terhadap penetrasi bahan-bahan yang dapat merusak beton, dapat ditentukan dari permeabilitas beton.

Tentunya daya tahan ini dapat tercapai dengan adanya perencanaan, pelaksanaan (pencampuran) dan perawatan yang baik

2.2 Perawatan Beton

Perawatan beton merupakan metode untuk membantu proses hidrasi yang baik sehingga tidak terjadi kesenjangan temperatur didalam beton dengan temperatur diluar beton yang menyebabkan partikel air tidak keluar dengan segera.

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 dengan 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.

2.3 Uji F

Untuk melihat pengaruh variabel-variabel independen secara keseluruhan terhadap variabel tetap maka digunakan uji F. Pengujian ini akan membandingkan nilai Fhitung dengan Ftabel

Formula Fhitung dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{\sum (Y^* - \bar{Y})^2 / (k-1)}{\sum (Y - \bar{Y})^2 / (n-k)} = \frac{\text{rata-rata kuadrat regresi}}{\text{rata-rata kuadrat residual}}$$

Dengan:

Y = nilai pengamatan'

Y* = nilai Y yang ditaksir dengan model regresi

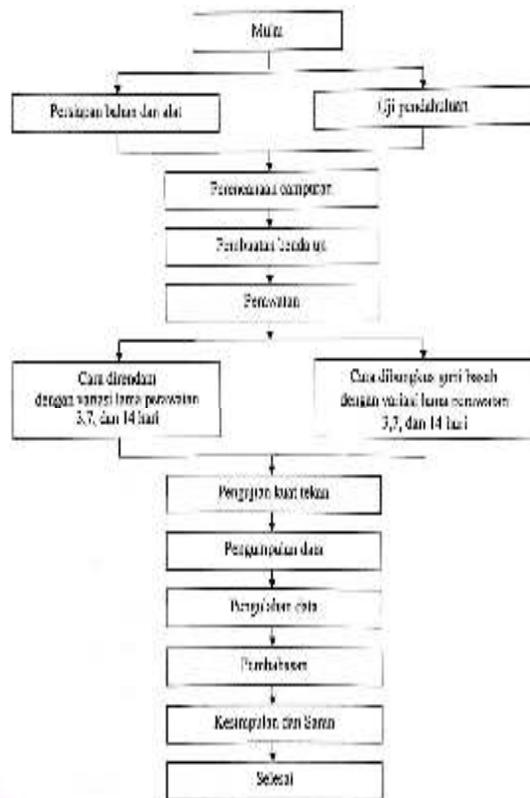
\bar{Y} = nilai rata-rata pengamatan

N = jumlah pengamata/sampel

k = jumlah variabel independen

III. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan dapat dilihat pada bagan alir Gambar 1 .



Gambar 1. Bagan alir pelaksanaan penelitian

3.1 Mix Design

Campuran beton untuk pembuatan spesimen mengacu kepada SKSNI T-15-1990-03. Untuk semen digunakan semen tipe 1, material batu pecah dan pasir menggunakan material asal binjai dan air yang dipakai adalah air PDAM tirtanadi. Adapun komposisi dari mix design terlihat pada Tabel 1.

3.2 Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji ada beberapa tahap antara lain:

1. Penimbangan
Pada proses ini setiap material seperti semen, pasir, kerikil dan air di timbang sesuai dengan mix design yang sudah ada.
2. Pengadukan
Pengadukan dilakukan secara mekanis dengan mesin molen dengan kapasitas < 1 m³
3. Pencetakan
Setelah proses pengadukan maka beton segar dimasukkan kedalam cetakan kubus (15 x15 x 15) cm

Tabel 1. Mix design benda uji

NO.	Uraian	Tabel/Grafik	Nilai
1	Kuat tekan yang disyaratkan		20 Mpa (Pada 28 hari)
2	Nilai Tambah		
3	Kekuatan rata-rata yang hendak dicapai		
4	Jenis Semen		
5	Jenis Agregat : Kasar : Halus		Alami Alami
6	Faktor Air Semen	Tabel 2.13 Tabel 2.12 dan Gambar 2.16 Gambar 2.15	0.60 0.51 0.485
7	Faktor Air Semen Maksimum	Ditetapkan	0.485
8	Nilai Slump	Tabel 2.14	75-150 mm
9	Ukuran Agregat Kasar Maksimum	Ditetapkan	20 mm
10	Kadar Air Bebas	Tabel 2.15	195 kg/m ³
11	Kadar Semen		402.062 kg/m ³
12	Kadar Semen Minimum	Tabel 2.16	275 kg/m ³
13	Faktor Air Semen yang Disesuaikan	Bila kadar semen minimum yang dipakai	-
14	Gradasi Agregat Halus	Tabel III.8	Zona 3
15	Persen Agregat Halus	Grafik 2.17.b	32.75%
16	Persen Agregat Kasar		67.25%
17	Berat Jenis Agregat Gabungan (SSD)	Diketahui	2.665 gr/m ³
18	Berat Jenis Beton Basah	Grafik 2.18	2390 kg/m ³
19	Kadar Agregat Gabungan		1792.938 kg/m ³
20	Kadar Agregat Halus		587.187 kg/m ³
21	Kadar Agregat Kasar		1205.751 kg/m ³

3.3 Proses Perawatan

Setelah dilakukan pembuatan benda uji kemudian masuk pada tahap perawatan dengan pengaplikasian sebagai berikut:

1. 3 benda uji dibiarkan tanpa perawatan dan pada umur 14 hari dilakukan pengujian kuat tekan beton
2. 3 benda uji direndam selama 3 hari kemudian dibiarkan, setelah 14 hari dilakukan pengujian kuat tekan beton
3. 3 benda uji direndam selama 7 hari kemudian dibiarkan, setelah 14 hari dilakukan pengujian kuat tekan beton
4. 3 benda uji direndam selama 14 hari setelah itu dilakukan pengujian kuat tekan beton.
5. 3 benda uji dibungkus goni basah selama 3 hari kemudian dibiarkan, setelah 14 hari dilakukan pengujian kuat tekan beton
6. 3 benda uji dibungkus goni basah selama 7 hari kemudian dibiarkan, setelah 14 hari dilakukan pengujian kuat tekan beton
7. 3 benda uji dibungkus goni basah selama 14 hari kemudian dilakukan pengujian kuat tekan beton.

Untuk hasil dari pengujian kuat tekan dengan beberapa perlakuan perawatan dapat dilihat pada Tabel 2.

IV. Pengolahan data

Pada penelitian ini yang menjadi *faktor* adalah lama perawatan sedangkan yang menjadi *dependent list* nya adalah nilai kuat tekan beton baik yang dibungkus maupun yang direndam. Untuk perawatan dengan cara dibungkus dengan goni homogenitas variasi antar kelompok adalah sama, hal ini ditunjukkan oleh Tabel 4 yang mana nilai Sig (0.256) > α . Selanjutnya pada Tabel 5 nilai Fhitung diperoleh 1.063 lebih kecil dari F tabel (4.066) disamping itu nilai Sig. (0.417) > α (0.05), data ini menunjukkan kedua kelompok memiliki varian yang sama namun lama perawatan hingga 14 hari tidak berpengaruh nyata terhadap kuat tekan beton walaupun ada peningkatan kuat tekan beton.

Untuk perawatan dengan cara direndam peningkatan kuat tekan akibat lama beton dapat diperoleh informasi dari Tabel 6 dan dari Tabel 7 diperoleh homogenitas varian antar kelompok adalah sama karena nilai sig (0.445) > α . Dari perhitungan uji F, benda uji dengan cara direndam sesuai dengan Tabel 8 nilai F hitung diperoleh 5.470 > F tabel (4.066) dan nilai Sig (0.024) < α (0.05) hal ini menunjukkan kedua kelompok memiliki varian yang tidak sama sehingga faktor lama perawatan berpengaruh nyata terhadap kuat tekan beton.

Kemudian dilakukan pengujian untuk melihat interaksi faktor cara dan lama perawatan terhadap kuat tekan beton yang dapat dilihat pada Tabel 9. Pada tabel untuk lama perawatan terlihat nilai F hitung (5.822) > F tabel (2.657) dan nilai probabilitas (0,007) < α (0.05) sehingga kedua kelompok tidak

memiliki varian yang sama. Jadi, faktor lama perawatan hingga hari ke – 14 sangat berpengaruh nyata terhadap kuat tekan beton. Untuk cara perawatan nilai F hitung (3.770) > Ftabel (2.657) dan nilai probabilitas (0.05) sehingga kedua kelompok memiliki varian yang sama. Jadi, faktor cara perawatan hingga hari ke 14 tidak berpengaruh nya terhadap kuat tekan beton, perbedaan nilai kuat tekan beton tidak signifikan

Untuk interaksi faktor cara dan lama perawatan dapat dilihat pada Gambar 2, untuk metode perawatan yang direndam sangat signifikan mengalami kenaikan dibandingkan dengan perawatan dengan bungkus goni.

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tekan beton

NO	Keterangan	Beban Hancur (KN)	Kuat Tekan Umur 14 Hari	Kuat Tekan Estimasi 28 Hari	Kuat Tekan Rata-Rata
1	Tanpa Perawatan	740	328.889	373.737	351.010
		730	324.444	368.687	
		615	273.333	310.606	
2	Direndam 3 hari	745	331.111	376.263	374.579
		810	360.000	409.091	
		670	297.778	338.384	
3	Direndam 7 hari	800	355.556	404.040	413.300
		805	357.778	406.566	
		850	377.778	429.293	
4	Direndam 14 hari	890	395.556	449.495	437.710
		900	400.000	454.545	
		810	360.000	409.091	
5	Dibungkus goni basah 3 hari	690	306.667	348.485	367.003
		750	333.333	378.788	
		740	328.889	373.737	
6	Dibungkus goni basah 7 hari	710	315.556	358.586	380.471
		810	360.000	409.091	
		740	328.889	373.737	
7	Dibungkus goni basah 14 hari	760	337.778	383.838	382.997
		725	322.222	366.162	
		790	351.111	398.990	

Tabel 3. Dscriptives nilai kuat tekan beton dengan cara dibungkus goni

N	Mean	Std. deviation	95% confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
			Lower Bound	Upper Bound			
0	3	351.01000	35.081876	263.86179	438.15821	310.606	373.737
3	3	367.00333	16.234982	326.67340	407.33327	348.485	378.788
7	3	380.47133	25.917218	316.08939	444.85327	358.586	409.091
14	3	382.99667	16.430164	342.18188	423.81146	366.162	398.990
Total	12	370.37033	24.890253	354.55582	386.18485	310.606	409.091

Tabel 4. Test Homogeneity of variances dengan cara dibungkus goni

Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
1.640	3	8	.256

Tabel 5. Uji F untuk cara dibungkus goni

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1942.841	3	647.614	1.603	.417
Within Groups	4871.930	8	608.991		
Total	6814.771	11			

Tabel 6. Dscriptives nilai kuat tekan beton dengan cara direndam

	N	Mean	Std. deviation	95% confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		
0	3	351.01000	35.081876	263.86179	438.15821	310.606	373.737
3	3	374.57933	35.383556	286.68171	462.47696	338.384	409.091
7	3	413.29967	13.908098	378.75003	447.84930	404.040	429.293
14	3	437.71033	24.913356	375.82213	499.59854	409.091	454.545
Total	12	394.14983	42.766319	366.97741	421.32226	310.606	454.545

Tabel 7. Test Homogeneity of variances dengan cara direndam

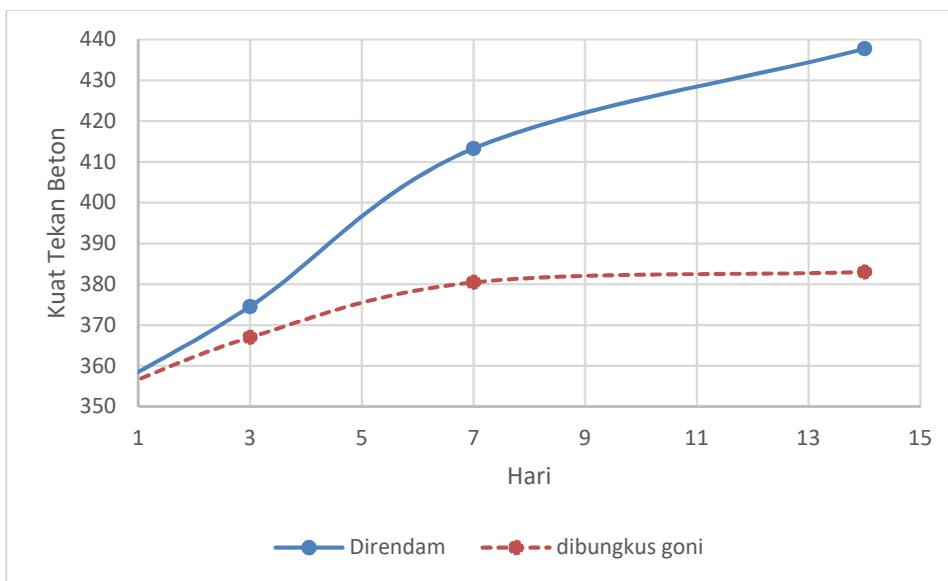
Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
.990	3	8	.445

Tabel 8. Uji F cara direndam

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13524.849	3	4508.283	5.470	.024
Within Groups	6593.689	8	824.211		
Total	20118.538	11			

Tabel 9. Hasil analisis menunjukkan Fhitung(5.882) > Ftabel (2.657)

	Jumlah kuadrat	Df	Rata-rata kuadrat	Fhitung	Prob.
Lama	12003.707	3	4001.236	5.822	.007
Cara	2590.726	1	2590.726	3.770	.070
Lama * cara	3545.559	3	1181.853	1.720	.203



Gambar 2. Grafik Interaksi faktor cara dan lama perawatan terhadap kuat tekan beton

V. Kesimpulan

Dari kajian yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan antara lain:

1. Faktor lama perawatan dengan cara membungkus kubus beton menggunakan goni basah tidak mempengaruhi nyata terhadap kuat tekan beton. Makin lama perawatannya hingga hari ke 14, makin meningkat kuat tekannya, tetapi peningkatan kuat tekan beton tersebut tidak signifikan.
2. Faktor lama perawatan dengan cara merendam kubus beton dalam air berpengaruh nyata terhadap kuat tekan beton. Makin lama perawatannya hingga hari ke -14, makin mningkat kuat tekannya dengan signifikan
3. Tidak terdapat interaksi antara faktor cara perawatan dan faktor lama perawatan kuat tekan beton.

Daftar Pustaka

- [1] Kumaat, E.J, dkk, 2013, *Perbandingan Kuat Tekan Antara Beton dengan Perawatan Elevated Temperature & Perawatan Dengan Cara Perendana Seta Tanpa Perawatan*, Jurnal Sipil Statik. 1 (3): 153- 158
- [2] Mulyati dan Fikri Aulia, 2017, *Pengaruh Metode Pengadukan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton*,Jurnal Sipil ITP. 4 (1).
- [3] Mulyono, Tri, 2004, *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi
- [4] Nursyamsi, 2005, *Pengaruh Perawatan Terhadap Daya Tahan Beton*, Jurnal Simatrika.4 (2) : 317-322.