

PENGARUH PERAWATAN BETON YANG BERBEDA-BEDA TERHADAP KEKUATAN BETON

Yulfalentino¹, Bintarto Purwo Seputro²
^{1,2}, Staf Pengajar Politeknik Negeri Medan
¹falentinoyul@gmail.com

ABSTRACT

A few points to get high quality of asphalt concrete are mixing, casting, compacting, and curing. The other things are supporting of matters such as form-work. The curing will be as step to do the asphalt concrete, developing them to be perfect hardly. The process of curing are maintenance of humidity, temperature, surface at asphalt concrete and time line period. The research done past time, the more do the maintenance periodically increasing to be more higher pressure value, and the other things of it (Yurmansyah Indra, 2001). So, the researcher had done with many varieties of comparing each others of them. We have got the difference power of the maximum asphalt concrete. Likes; do the maintenance by watering wet 3 times in a day (BU5) = 195,28 kg/cm², by the wet burlap 3 times in a day (BU4) = 188,33 kg/cm². With wet on water, 2 - twice in a day (BU3) = 181,11 kg/cm². Without do the maintenance, (BU2) = 165,56 kg/cm². by nature, (BU1) = 152,27 kg/cm². Those meaning are the average-power of higher pressure asphalt concrete with or without maintaining are 15 – 16 % as the conclusions.

Keywords: *Normally asphalt concrete, pressure, curing*

ABSTRAK

Untuk mencapai mutu beton yang direncanakan ada beberapa faktor yang harus diperhatikan seperti cara pencampuran (*mixing*), penuangan (*casting*), pemadatan (*compacting*), dan perawatan (*curing*). Faktor lain yang tidak kalah penting adalah mutu bahan pembantu seperti mutu cetakan (*form work*). Perawatan (*curing*) adalah suatu langkah/tindakan untuk memberikan kesempatan pada semen/beton mengembangkan kekuatannya secara wajar dan sesempurna mungkin. Proses perawatan/*curing* ini meliputi pemeliharaan kelembaban dan kondisi suhu, baik dalam beton maupun di permukaan beton dalam periode waktu tertentu. Dari penelitian terdahulu dinyatakan bahwa pengaruh perawatan terhadap nilai kuat tekan adalah “semakin bagus perawatan beton maka nilai kuat tekan semakin tinggi dan sebaliknya kalau perawatan beton kurang maka nilai kuat tekan yang dihasilkan akan berkurang pula (Yurmansyah Indra, 2001). Maka dalam hal ini peneliti mencoba untuk mengamati tentang perawatan beton dengan sistem yang berbeda-beda serta kekuatan tekan beton yang dihasilkannya, serta membandingkan sistem perawatan beton tersebut yang paling baik dengan menghasilkan kuat tekan beton yang paling maksimal diantara sampel yang ada. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perawatan beton yang berbeda-beda akan berpengaruh terhadap kekuatan yang dihasilkannya berdasarkan hasil pembahasan didapat urutan kekuatan beton yang paling tinggi adalah sebagai berikut: Perawatan dengan menyiram 3 kali sehari (BU5) = **195,28 Kg/Cm²**, perawatan beton dengan menutup pakai goni basah sebanyak 3 kali sehari (BU4) = **188,33 Kg/cm²**, perawatan beton dengan menyiram rutin 2 kali sehari pagi dan sore (BU3) = **181,11 Kg/Cm²**, tanpa perawatan tapi disimpan dalam ruangan

(BU2) = **165,56 Kg/cm²**, tanpa perawatan dan dibiarkan di alam terbuka (BU1) = **165,28 Kg/cm²**. Dengan arti kata kekuatan tekan beton rata-rata dalam penelitian ini jauh berbeda jika dibandingkan antara beton yang diberi perawatan dengan beton yang tanpa perawatan jadi kalau diprosentasekan kekuatan tekan beton menurun sekitar 15-16%

Kata kunci: beton normal, kuat tekan, *curing*.

I. PENDAHULUAN

Pembangunan dewasa ini semakin berkembang dengan pesat, hal ini dapat dilihat dengan semakin banyaknya dibangun konstruksi berskala besar. Seperti sebagai sarana transportasi berupa jembatan berbentang panjang, jalan layang, bangunan air seperti bangunan pembangkit tenaga listrik, bendungan maupun pada struktur bangunan seperti gedung perkantoran, hotel bertingkat tinggi, serta apartement sebagai sarana perumahan yang banyak diminati dewasa ini di kota kota besar. Dari sekian banyak konstruksi yang telah dibuat terlihat bahwa konstruksi beton lebih dominan digunakan. Misalnya, pada konstuksi jalan, gedung bertingkat maupun pada stuktur bangunan air seperti pada bendungan dan saluran irigasi. Untuk itu dituntut pula bagaimana mendapatkan suatu kuat tekan yang sesuai dengan yang direncanakan.

Bersamaan dengan meningkatnya skala pembangunan menunjukkan semakin banyak kebutuhan beton di masa yang akan datang. Beton merupakan material utama untuk konstruksi yang banyak digunakan di seluruh dunia. Campuran yang homogen antara semen, air, aggregate halus (pasir) dan aggregate kasar (kerikil) dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya dengan perbandingan tertentu. Semen merupakan komposisi utama dalam pembuatan beton. Dengan demikian kebutuhan akan bahan baku semen dan material campuran lainnya seperti agregat kasar, agregat halus, air serta bahan tambahan lainnya akan meningkat pula.

Untuk mencapai mutu beton yang direncanakan ada beberapa faktor yang harus diperhatikan seperti cara pencampuran (*mixing*), penuangan (*casting*), pemadatan (*compacting*), dan perawatan (*curing*). Faktor lain yang tidak kalah penting adalah mutu

bahan pembantu seperti mutu cetakan (*form work*).

Perawatan (*curing*) adalah suatu langkah/tindakan untuk memberikan kesempatan pada semen/beton mengembangkan kekuatannya secara wajar dan sesempurna mungkin. Untuk tujuan tersebut maka suatu pekerjaan beton dipadatkan sampai beton dianggap cukup keras. Kelembaban beton itu harus dijaga agar proses hidrasi semen dapat terjadi dengan wajar dan berlangsung dengan sempurna. Bila hal ini tidak dilakukan, akan terjadi beton yang kurang kuat dan juga timbul retak-retak.

Secara umum perawatan beton dibagi atas beberapa metode, seperti metode perawatan basah, penguapan, membran, dan lain-lain. Pada penelitian ini dilakukan dengan perawatan menggunakan metode yang berbeda-beda.. Metode perawatan bertujuan untuk melindungi air yang ada di dalam beton agar tidak keluar begitu juga air dari luar tidak masuk ke dalam beton, tanpa menggunakan air tambahan dari luar beton untuk membantu proses hidrasi.

Perawatan Beton dilakukan saat beton sudah mulai mengeras yang bertujuan untuk menjaga agar beton tidak cepat kehilangan air dan sebagai tindakan menjaga kelembaban/ suhu beton sehingga beton dapat mencapai mutu beton yang diinginkan. Pelaksanaan perawatan beton dilakukan setelah beton mengalami atau memasuki *fase hardening* (untuk permukaan beton yang terbuka) atau setelah bekisting beton dilakukan bongkaran dengan durasi tertentu yang dimaksudkan untuk memastikan terjaganya kondisi yang diperlukan untuk proses reaksi senyawa kimia yang terkandung dalam campuran beton. Proses *curing* pada beton memainkan peran penting pada pengembangan kekuatan dan daya

tahan beton. Proses *curing* ini meliputi pemeliharaan kelembaban dan kondisi suhu, baik dalam beton maupun di permukaan beton dalam periode waktu tertentu. Dari penelitian terdahulu dinyatakan bahwa pengaruh perawatan terhadap nilai kuat tekan adalah “semakin bagus perawatan beton maka nilai kuat tekan semakin tinggi dan sebaliknya kalau perawatan beton kurang maka nilai kuat tekan yang dihasilkan akan berkurang pula (Yurmansyah Indra, 2001).

Sesuai dengan uraian di atas maka peneliti mencoba untuk mengadakan penelitian dengan judul: “Pengaruh Perawatan Beton yang Berbeda-beda Terhadap Kekuatan Beton”.

II. METODE PENELITIAN

1. Tahapan-Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian sebagai berikut:

- Identifikasi masalah/topik
- Penelusuran referensi yang terkait
- Penyiapan bahan
- Menentukan lokasi penelitian
- Pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data
- Pengolahan data hasil penelitian
- Penarikan kesimpulan

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Medan

3. Parameter Pengukuran dan Pengamatan

Kuat tekan beton dan pengikatan awal (*setting time*) dari masing masing jenis bahan percobaan (sampel).

4. Model Penelitian

Model penelitian adalah eksperimen yaitu pengamatan langsung terhadap pembuatan kubus beton, perawatan, dan pengujian kuat tekan kubus beton (SNI-03-6825-2002) serta pelaksanaan pengujian pengikatan awal (*setting time*) dari masing-masing sampel.

5. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini membuat kubus beton sesuai dengan SNI-03-6825-

2002 yaitu dengan kubus ukuran 15 x 15 x 15 cm, dengan perbandingan 1 : 2 : 3 yakni: 1 semen : 2 pasir : 3 krikil, Faktor Air Semen (FAS) 0,5, setelah kubus beton dicetak selama 24 jam kubus tersebut dikeluarkan dari cetakan dan dilakukan perawatan dengan sistem yang berbeda. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kuat tekan setelah beton berumur 28 hari. Bahan susun beton yang dipakai adalah Pasir alam dari Binjai, Kerikil alam dari Binjai butiran maximum 37,5 mm, semen Portland merk Semen Padang isi 40 Kg.

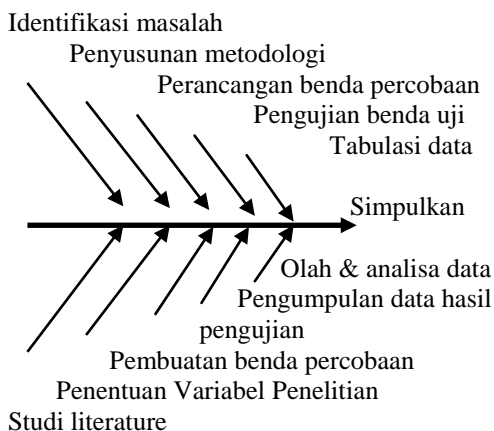
Benda uji dicetak berupa kubus beton ukuran 15x15x15 cm, sistem perawatan sbb:

- a. Dibiarkan di alam terbuka/tanpa perawatan sama sekali (BU1) = 8 kubus
- b. Tanpa perawatan tapi terletak di dalam ruangan (BU2)
- c. Perawatan dengan menyiram rutin 2 kali sehari/pagi dan sore (BU3)= 8 kubus
- d. Perawatan dengan menutupi dengan goni lembab/basah (BU4)
- e. Perawatan dengan dengan menyiram 3 kali sehari (BU5)

Campuran dibuat dengan **faktor air semen 0,50** dengan jumlah benda uji semua **40 buah kubus**

Cetakan benda uji dipersiapkan untuk masing-masing adukan sesuai dengan sample di atas. Setiap campuran adukan dilakukan dengan menggunakan mixer (molen) sampai homogen. Beton dimasukkan ke dalam cetakan lapis demi lapis sambil dipadatkan dengan cara menusuk-nusuk 25 kali setiap lapisan. Beton di dalam cetakan disimpan di tempat terlindung selama 24 jam. Setelah itu cetakan dilepas dari benda uji, kemudian beton dilaksanakan perawatan yang berbeda-beda masing-masing sampel sampai satu hari sebelum pengujian.

Bagan Alir Metode Penelitian dalam bentuk Fish bond



Gambar 3. Bagan Alir pelaksanaan penelitian

6. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Setelah benda uji berumur 28 hari, benda uji dikeluarkan dari bak perendaman dan dikeringkan sebentar, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan kubus mortar dengan menggunakan mesin tekan kubus dan dicatat hasilnya dengan menggunakan data yang didapat diolah dengan menggunakan rumus seperti dibawah ini:

Kuat tekan mortar dihitung dengan menggunakan rumus:

$$F = \frac{P}{A} \text{ Kg/cm}^2$$

Keterangan :

- F = Kuat tekan Kg/cm²
- P = Pembebanan Kg
- A = Luas penampang cm²

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Dalam merancang campuran adukan beton dilakukan berdasarkan perbandingan berat yaitu: **1 semen: 2 pasir: 3 kerikil**

dengan faktor air semen (fas) 0,5, terdiri dari **5 macam campuran** sbb:

- a. Dibiarkan di alam terbuka/tanpa perawatan sama sekali (BU1) = 8 kubus.
- b. Tanpa perawatan tapi terletak di dalam ruangan (BU2) = 8 kubus.
- c. Perawatan dengan menyiram rutin 2 kali sehari/pagi dan sore (BU3)= 8 kubus.
- d. Perawatan menutupi dengan goni basah 3 kali sehari (BU4) = 8 kubus.
- e. Perawatan dengan dengan menyiram 3 kali sehari (BU5) = 8 kubus.

Campuran dibuat dengan **faktor air semen 0,5** dengan jumlah benda uji **40 buah**.

Selanjutnya pencampuran adukan dilakukan dengan menggunakan *concrete mixer* (molen).

Masing masing campuran dicetak dalam 10 buah kubus beton dengan ukuran 15x15x15 cm jadi jumlah benda uji semua adalah **40 buah**, selanjutnya setelah 24 jam benda uji dilepas dari cetakan, kemudian dilaksanakan perawatan yang berbeda-beda masing-masing sampel. Benda uji tersebut diuji kuat tekannya pada umur 28 hari dengan memakai mesin uji kuat tekan beton di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Medan.

Kuat tekan beton dihitung dengan rumus sbb:

$$F = \frac{P}{A} \text{ Kg/cm}^2$$

Dimana:

- F = Kuat tekan beton berserat ijuk
- P = Gaya tekan runtuh benda uji
- A = Luas penampang benda uji

Perhitungan:
 P = 67500 Kg
 A = 225 Cm²

$$\begin{aligned} \text{Jadi } \Sigma C &= \frac{67500}{225} \text{ Kg/Cm}^2 \\ &= 300,00 \text{ Kg/Cm}^2. \end{aligned}$$

Tabel 4. Hasil Pengujian Kubus Beton Perawatan dengan menutup pakai goni basah 3 kali sehari Benda Uji (BU4)

No.	Perb.cam p Pc:Ps: Krk	FAS	Jenis Benda uji	Umur (hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Beban Tekan (KN)	Berat Tekan Sewaktu Pengujian (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (Kg/cm ²)
1.	1:2:3	0,5	BU 1	28	7,81	420	186,67	
3.	1:2:3	0,5	BU 1	28	8,14	510	226,67	
4.	1:2:3	0,5	BU 1	28	7,74	400	177,78	
5.	1:2:3	0,5	BU 1	28	7,96	415	184,44	188,33
7.	1:2:3	0,5	BU 1	28	7,96	430	191,11	
8.	1:2:3	0,5	BU 1	28	7,99	405	180	
9.	1:2:3	0,5	BU 1	28	7,95	440	195,56	
10	1:2:3	0,5	BU 1	28	7,89	370	164,44	

Rata-rata = $\frac{1506,67}{8} = 188,33 \text{ kg/cm}^2$

Tabel 5. Hasil Pengujian Kubus Beton Perawatan dengan menyiram rutin 3 kali sehari Benda Uji 5 (BU5)

No.	Perb.cam p Pc:Ps: Krk	FAS	Jenis Benda uji	Umur (hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Beban Tekan (KN)	Berat Tekan Sewaktu Pengujian (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Rata-rata (Kg/cm ²)
1.	1:2:3	0,5	BU 4	28	7,96	430	191,11	
3.	1:2:3	0,5	BU 4	28	7,834	425	188,89	
4.	1:2:3	0,5	BU 4	28	8,02	440	195,56	
5.	1:2:3	0,5	BU 4	28	7,88	420	186,67	195,28
7.	1:2:3	0,5	BU 4	28	7,89	465	206,67	
8.	1:2:3	0,5	BU 4	28	7,99	455	202,22	
9.	1:2:3	0,5	BU 4	28	7,711	460	204,44	
10	1:2:3	0,5	BU 4	28	8,063	420	186,67	

Rata-rata = $\frac{1562,23}{8} = 195,28 \text{ kg/cm}^2$

Tabel 6. Tabulasi Kekuatan Tekan Beton dan Masing-masing Benda Uji

No	Perb. camp 1 : 2 : 3	FAS	Jenis Benda uji	Umur (hari)	Kuat Tekan Rata-rata (Kg/cm ²)
1	1 : 2 : 3	0,5	BU 1	28	165,28
2	1 : 2 : 3	0,5	BU 2	28	165,56
3	1 : 2 : 3	0,5	BU 3	28	181,11
4	1 : 2 : 3	0,5	BU 4	28	188,33
5	1 : 2 : 3	0,5	BU 5	28	195,28

Urutan Kekuatan beton rata-rata yang berdasarkan hasil pembahasan adalah sbb:

- a. Perawatan beton dengan menyiram rutin 3 kali sehari pagi dan sore Benda Uji 5 (BU5) = **195,28 Kg/Cm²**

- b. Perawatan beton dengan menutup pakai goni basah 3 kali sehari Benda Uji 4 (BU4) = **188,33 Kg/cm²**

- c. Perawatan dengan menyiram 2 kali sehari Benda Uji 3 (BU3) = **181,11 Kg/Cm2**
- d. Tanpa perawatan tapi disimpan dalam ruangan benda uji 2 (BU 2) = **165,56 Kg/cm2**
- e. Tanpa perawatan tapi dibiarkan di alam terbuka benda uji Benda Uji 1 (BU1) = **165,28 Kg/cm2.**

2. Target Luaran

Target luaran untuk menjelaskan hasil penelitian ini kepada pihak kontraktor maupun pemborong seberapa besar perbedaan yang terjadi terhadap kekuatan tekan beton dengan sistem perawatan yang berbeda-beda serta sistem perawatan bagaimana beton yang paling cocok di lapangan sehingga dapat menghasilkan menghasilkan kuat tekan beton yang maksimal.

RENCANA PENELITIAN SELANJUTNYA

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan yaitu dengan sistem perbandingan dan tanpa menguji kadar air dan berat jenis (BJ) agregatnya, maka dalam halm ini masih perlu tindak lanjut penelitiannya yaitu tentang kondisi agregat yang dipakai terutama kadar air, berat jenisnya harus diuji beserta mix design kekuatan (K) rencana berapa yang akan dibuat, oleh sebab itu perlu ada tahapan penelitian berikutnya:

- 1. Dari penelitian selanjutnya diharapkan akan dilakukan dengan menguji kadar air agregat halus dan agregat kasar masing-masing sampelnya, serta memakai sistem mix design mutu (K) rencana berapa yang akan dibuat sampelnya;
- 2. Mungkin perlu pengkajian yang lebih mendalam tentang sistem perawatan sampel/beton yang dilakukan hasilnya mungkin masih perlu dikaji ulang masih terdapat selisih yang agak jauh hasilnya kekuatannya anantara perawatan dengan goni bahan 3 kali sehari denga perawatan menyiram 3 kali sehari.

Tabel 7. Target Luaran

No	Jenis Luaran	Indikator Capaian	
1	Publikasi ilmiah di jurnal	√	
2	Pemakalah dalam temu ilmiah	Nasional	
		Lokal	√
3	Invited Speaker dalam temu Ilmiah	Nasional	
		Lokal	√
4	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)		
	Paten		
	Paten Sederhana		
	Hak Cipta		
	Merek Dagang		
	Rahasia Dagang		
	Desain Produk Industri		
	Indikasi Geografis		
	Perlindungan Varietas Tanaman		
	Perlindungan Topografi Sirkuit terpadu		
5	Teknologi Tepat Guna	√	
6	Buku Ajar (ISBN)	√	
7	Model Purwarupa Desain Karya Seni Rekayasa Sosial		
8	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)	√	

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perawatan beton yang berbeda-beda akan berpengaruh terhadap kekuatan yang dihasilkannya berdasarkan hasil pembahasan didapat urutan kekuatan beton yang paling tinggi adalah sebagai berikut: Perawatan beton dengan menyiram rutin 3 kali sehari (BU5) = **195,28 Kg/Cm2**, Perawatan beton dengan menutup pakai goni basah sebanyak 3 kali sehari (BU4) = **188,33 Kg/cm2**, Perawatan beton dengan menyiram rutin 2 kali sehari pagi dan sore Benda Uji 3 (BU3) = **181,11 Kg/Cm2**, tanpa perawatan tapi disimpan dalam ruangan Benda Uji 2 (BU2) = **165,56 Kg/cm2**, tanpa perawatan tapi

dibiarkan di alam terbuka Benda Uji 1 (BU1) = **165,28 Kg/cm²**.

Dengan arti kata kekuatan tekan beton rata-rata dalam penelitian ini jauh berbeda jika dibandingkan antara beton yang diberi perawatan dengan beton yang tanpa perawatan jadi kalau diprosentasakan kekuatan tekan beton menurun sekitar **15-16%**.

2. Saran

Perlu penelitian lanjutan yang lebih teliti, karena pada penelitian ini perawatan dengan memakai goni basah yang dilakukan dalam penerapannya di lapangan nantinya mungkin bisa diganti dengan terpal basah, karena ukuran goni sangat terbatas sekali, berkemungkinan teknisnya juga agak berbeda di lapangan nantinya.

Perlu diperhatikan tentang perawatan beton dilapangan nantinya karena kekuatan yang dihasilkan sangat berbeda yaitu sekitar **15-16%** antara beton yang dirawat dengan beton yang tidak dirawat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Phill.M.Perguson, 1986, *Dasar-dasar Beton Bertulang*, Penerjemah Sutanto Budiarto dan Sutanto Kris, Erlangga, Jakarta.
- [2] Stepanus Hendarko, 1981, *Bahan dan Praktek Beton*. Erlangga, Jakarta (terjemahan).
- [3] Murdock, L.J. Brook, K.M. Stepanus Hindsarko, 1991, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Edisi Keempat, Jakarta.
- [4] LPBM, 1979, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI-1971)*.
- [5] Moley, W.H, dan Bungey, J.H, 1984, *Perencanaan Beton Bertulang*, Penerjemah Madyayanti, Elly, Ir, Edisi Kedua, Jakarta.