

PENGARUH AIR LAUT TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU K-175

WIBOWO

ABSTRAK

Terjadinya instrusi air laut di wilayah Jakarta dan termasuk pula daerah Bekasi dan sekitarnya, makin lama mengkhawatirkan, dalam arti wilayah yang terkena instrusi air laut makin meluas. Untuk itu perlu diketahui dampak yang mungkin timbul akibat yang terjadi instrusi tersebut terutama pada beton. Dalam hal ini beton yang digunakan sebagai pondasi ataupun konstruksi lainnya yang berhubungan langsung dengan tanah maupun air tanah. Penelitian ini melihat seberapa besar pengaruh air laut pada kuat tekan beton normal.

Metodologi Penelitian yaitu dengan melakukan serangkaian uji material sehingga dinyatakan memenuhi syarat, kemudian dilakukan pembuatan dan pencetakan benda uji dengan mutu beton K-175 dan kemudian dirawat dengan air laut dan air tawar sesuai umur rencana lalu diuji dengan Alat Uji Kuat Tekan beton.

Hasil Pengujian menunjukkan Beton normal K-175 yang dirawat menggunakan air laut mengalami penurunan kuat tekan sebesar 1,18 % pada usia 3 hari, 1,05% pada usia 7 hari, 1,24% pada usia 14 hari, 1,1% pada usia 28 hari. Untuk beton yang menggunakan air laut sebagai campuran beton mengalami penurunan kuat tekan beton terhadap beton normal sebesar 8,1 % pada usia 3 hari dan 7,24 % pada usia 7 hari.

Kata Kunci: Air laut, Air tawar, Beton, Kuat Tekan, Agregat

I. PENDAHULUAN

Beton adalah jenis bahan bangunan buatan yang digunakan untuk konstruksi dan bahan tersebut diperoleh dengan cara mencampurkan semen, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan perbandingan tertentu. Campuran bahan-bahan ini setelah dibentuk dan dicor atau dicetak, pada waktu tertentu akan mengeras yang berfungsi untuk menahan beban struktur.

Meningkatnya pemakaian beton dalam suatu konstruksi dikarenakan beton terbuat dari bahan-bahan yang umumnya mudah diperoleh serta mudah diolah, sehingga menjadikan beton mempunyai sifat yang sesuai dengan keadaan atau kondisi pemakaian tertentu.

Pemakaian beton sebagai bahan bangunan mempunyai kelebihan serta kekurangan. Kelebihan beton antara lain adalah bentuk dapat dicetak sesuai dengan kebutuhan, bahan-bahan susunan relatif mudah diperoleh, mudah dikerjakan dan relatif tidak memerlukan perawatan setelah beton mengeras. Adapun beberapa kelemahan sifat beton dalam penggunaan sebagai bahan struktur adalah kuat tekan, kuat tarik rendah, kekuatan lentur rendah serta keawetan sifat beton yang lain tergantung pada sifat-sifat bahan-bahan dasar, nilai perbandingan bahan-bahannya, cara pengadukan, cara pengerjaan selama penuangan adukan beton, cara pemadatan dan cara perawatan selama proses pengerasan.

Fungsi dari agregat kasar kerikil dan agregat halus pasir adalah sebagai bahan pengisi sedangkan fungsi semen sebagai bahan pengikat. Pasir berfungsi sebagai pengisi ruang kosong diantara butir-butir agregat kasar, sedangkan ruang kosong diantara butir-butir pasir sendiri diisi oleh semen sebagai bahan pengikat. Pasir sebagai agregat halus bersama semen dan air dalam suatu adonan akan membentuk mortar dan agregat kasar sebagai bahan pengisi akan memberikan kekuatan dan memperkecil penyusutan. Mortar akan menutupi seluruh agregat kasar, mengisi celah dan rongga antar butirannya, kemudian mengeras mempersatukan keseluruhannya menjadi masa yang kompak dan padat.

Air merupakan unsur penting dalam kehidupan manusia, baik itu berupa air tawar maupun air laut, termasuk pula didalamnya kebutuhan manusia akan konstruksi bangunan, baik itu berupa tempat tinggal maupun sarana lainnya, yang apabila konstruksi bangunan tersebut menggunakan beton, maka pada beton air berfungsi untuk menghidrasi semen, dan diperlukan pula pada masa perawatan beton.

Sebagaimana diketahui bersama bahwa terjadinya instrusi air laut di wilayah Jakarta dan termasuk pula daerah Bekasi dan sekitarnya, makin lama mengkhawatirkan, dalam arti wilayah yang terkena instrusi air laut makin meluas.

Untuk itu perlu diketahui dampak yang mungkin timbul akibat yang terjadi instrusi tersebut terutama pada beton. Dalam hal ini beton yang digunakan sebagai pondasi ataupun konstruksi lainnya yang berhubungan langsung dengan tanah maupun air tanah.

II. Rumusan Masalah

permasalahan yang dirumuskan adalah berapa besar pengaruh air laut pada kuat tekan beton normal. Dalam hal ini beton dengan mutu K 175 yang dilakukan curing dengan menggunakan air laut yang selanjutnya dilakukan perbandingan dengan beton K 175 yang menggunakan air tawar.

III. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui prosentase perubahan kuat tekan beton K 175, yang dilakukan curing dengan menggunakan air laut terhadap kuat tekan beton K175 yang dicuring dengan air tawar.

IV. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi kepada berbagai pihak tentang pengaruh air laut terhadap beton K 175. Dalam hal ini konstruksi yang berhubungan langsung dengan tanah dan air tanah.
2. Mengetahui kuat tekan beton K 175, akibat terendam air laut, sehingga hasil uji tekan beton tersebut dapat dijadikan acuan dan rencana dalam membuat konstruksi bangunan.

V. Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan pada beton normal mutu K 175, yang selanjutnya dilakukan *curing* dengan menggunakan air laut dan air tawar.

Bahan-bahan yang digunakan pada campuran beton K 175 ini adalah pasir mundu dari Kuningan, kerikil (split) dari Cibarusah, semen portland produksi *Indocement* type I, air tawar dari air tanah di Unisma, dan air laut dari Ancol-Jakarta.

VI. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tiga tahap yaitu:

1. Studi referensi, yaitu mengumpulkan dan mempelajari berbagai referensi pendukung.
2. Studi laboratorium, yaitu penelitian bahan, penelitian beton normal mutu K 175, pengujian kuat tekan beton pada umur 3, 7, 14 dan 28 hari.
3. Analisa hasil penelitian, yaitu analisa hasil uji kuat tekan beton dan selanjutnya dapat diketahui prosentase perubahan kuat tekan beton K 175.

Perencanaan campuran beton yang akan digunakan dalam pelaksanaan teknologi beton, harus menghasilkan beton yang memenuhi syarat-syarat.

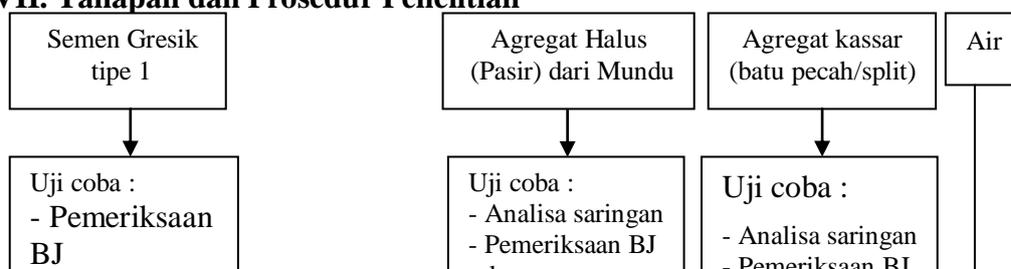
- a. persyaratan kekuatan (*strength*)
- b. persyaratan derajat keawetan (*durability*)
- c. persyaratan kemudahan pekerjaan (*workability*)
- d. persyaratan ekonomis

Untuk mendapatkan campuran beton yang memenuhi persyaratan tersebut diatas, maka harus dilakukan beberapa percobaan campuran beton sehingga memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. kekuatan maksimum
2. pemakaian bahan maksimum
3. faktor air – semen maksimum
4. konsistensi slump maksimum dan minimum

Pada setiap percobaan harus diperiksa dan diperhitungkan mengenai faktor air, semen, slump, dan kekuatan beton.

VII. Tahapan dan Prosedur Penelitian



Gambar Tahapan Penelitian

VIII. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat Tekan Beton Normal K 175.

Tabel kuat tekan beton normal K 175 curing dengan air tawar dan air laut usia 3 hari

Umur Beton	(hari)	3		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Tawar		
Temperatur Perawatan	(°C)	26		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7611	7589,5	7589,5
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	193	194	200
Konversi KN ke Kg	(Kg)	19300	19400	20000
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	85,77778	86,22222	88,88889
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	86,96		

Umur Beton	(hari)	3		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Laut		
Temperatur Perawatan	(°C)	25		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7611	7589,5	7589,5
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	197	208	175
Konversi KN ke Kg	(Kg)	19700	20800	17500
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	87,55556	92,44444	77,77778
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	85,93		

Beton normal K 175 usia tiga hari yang dicuring dengan air laut mengalami penurunan kuat tekan sebesar 1,18 % terhadap curing air tawar

Tabel kuat tekan beton normal K 175 curing dengan air tawar dan air laut usia 7 hari

Umur Beton	(hari)	7		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Tawar		
Temperatur Perawatan	(°C)	26		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7632,5	7740	7568
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	308	315	330
Konversi KN ke Kg	(Kg)	30800	31500	33000
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	136,8889	140	146,6667
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	141,19		

Umur Beton	(hari)	7		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Laut		
Temperatur Perawatan	(°C)	25		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7632,5	7740	7568
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	310	320	313
Konversi KN ke Kg	(Kg)	31000	32000	31300
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	137,7778	142,2222	139,1111
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	139,70		

Beton normal K 175 usia tiga hari yang dicuring dengan air laut mengalami penurunan kuat tekan sebesar 1,05 % terhadap curing air tawar

Tabel kuat tekan beton normal K 175 curing dengan air tawar dan air laut usia 14 hari

Umur Beton	(hari)	14		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Tawar		
Temperatur Perawatan	(°C)	26		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7632,5	7632,5	7514,25
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	430	429	430
Konversi KN ke Kg	(Kg)	43000	42900	43000
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	191,1111	190,6667	191,1111
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	190,96		

Umur Beton	(hari)	14		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Laut		
Temperatur Perawatan	(°C)	25		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7632,5	7632,5	7514,25
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	416	422	435
Konversi KN ke Kg	(Kg)	41600	42200	43500
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	184,8889	187,5556	193,3333
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	188,59		

Beton normal K 175 usia tiga hari yang dicuring dengan air laut mengalami penurunan kuat tekan sebesar 1,24 % terhadap curing air tawar

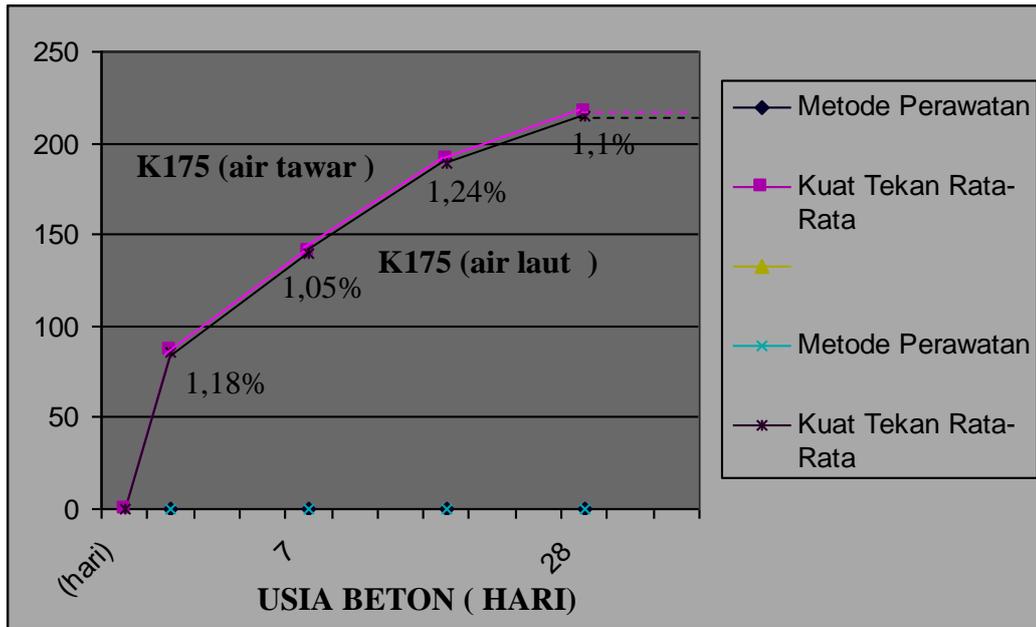
Tabel kuat tekan beton normal K 175 curing dengan air tawar dan air laut usia 28 hari

Umur Beton	(hari)	28		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Tawar		
Temperatur Perawatan	(°C)	26		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7610	7690	7610
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	470	510	486
Konversi KN ke Kg	(Kg)	47000	51000	48600
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	208,8889	226,6667	216
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	217,19		

Umur Beton	(hari)	28		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Laut		
Temperatur Perawatan	(°C)	25		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7610	7620	7630
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	470	495	485
Konversi KN ke Kg	(Kg)	47000	49500	48500
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	208,8889	220	215,5556
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	214,81		

Beton normal K 175 usia tiga hari yang dicuring dengan air laut mengalami penurunan kuat tekan sebesar 1,1 % terhadap curing air tawar

KUAT TEKAN BETON (Kg/cm²)



Grafik Kuat Tekan beton

Grafik kuat tekan mengalami peningkatan pada usia hari akan tetapi prosentase penurunan kuat tekan terhadap beton yang dicuring dengan air laut tidak nampak karena kecilnya selisih nilai kuat tekan.

Tabel kuat tekan beton yang menggunakan air laut sebagai bahan campuran beton, curing dengan air tawar dan air laut usia 3 hari

Umur Beton	(hari)	3		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Tawar		
Temperatur Perawatan	(°C)	26		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7583	7590	7569
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	250	260	243
Konversi KN ke Kg	(Kg)	25000	26000	24300
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	111,1111	115,5556	108
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	111,56		

Umur Beton	(hari)	3		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Laut		
Temperatur Perawatan	(°C)	26		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7690	7647	7654
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	220	243	229
Konversi KN ke Kg	(Kg)	22000	24300	22900
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	97,77778	108	101,7778
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	102,52		

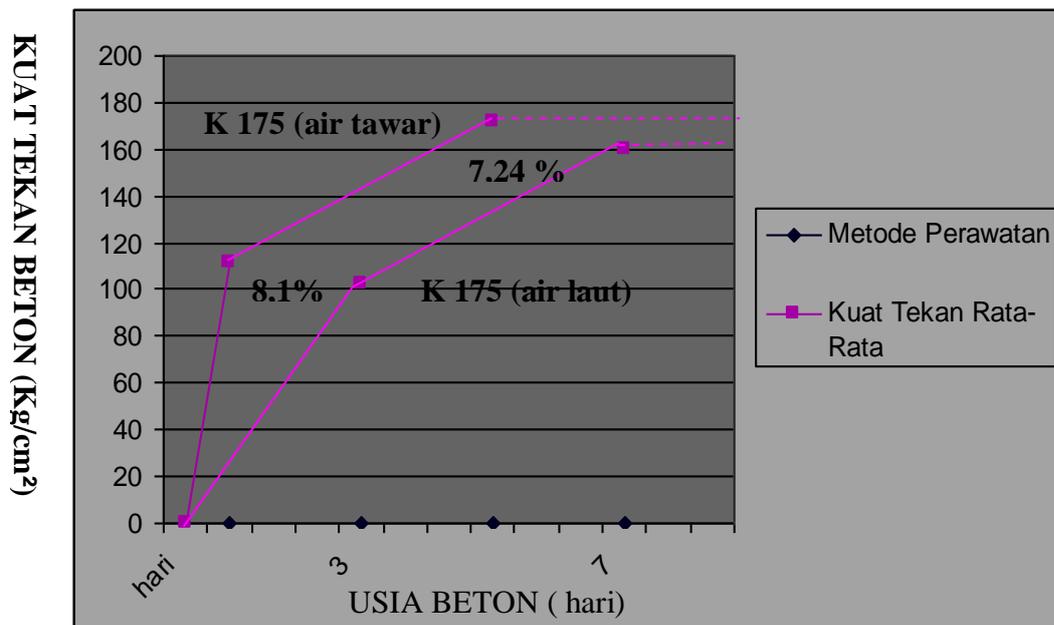
Beton dengan campuran air laut usia tiga hari yang dicuring dengan air laut mengalami penurunan kuat tekan sebesar 8,1 % terhadap curing air tawar

Tabel kuat tekan beton yang menggunakan air laut sebagai bahan campuran beton, curing dengan air tawar dan air laut usia 7 hari

Umur Beton	(hari)	7		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Tawar		
Temperatur Perawatan	(°C)	26		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7510	7600	7630
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	390	390	380
Konversi KN ke Kg	(Kg)	39000	39000	38000
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	173,3333	173,3333	168,8889
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	171,85		

Umur Beton	(hari)	7		
Nomor Pemeriksaan		1	2	3
Metode Perawatan		Direndam Dengan Air Laut		
Temperatur Perawatan	(°C)	26		
Diameter Contoh	(cm)	15	15	15
Tinggi Contoh	(cm)	15	15	15
Luas Permukaan	(cm ²)	225	225	225
Berat Contoh	(gram)	7550	7530	7420
Kuat Tekan Maksimum	(KN)	366	360	350
Konversi KN ke Kg	(Kg)	36600	36000	35000
Kuat Tekan Beton	(Kg/Cm ²)	162,6667	160	155,5556
Kuat Tekan Rata-Rata	(Kg/Cm ²)	159,41		

Beton dengan campuran air laut usia tiga hari yang dicuring dengan air laut mengalami penurunan kuat tekan sebesar 7,24 % terhadap curing air tawar



IX. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

1. Beton normal K-175 yang dirawat menggunakan air laut mengalami penurunan kuat tekan sebesar:
 - 1,18 % pada usia 3 hari.
 - 1,05% pada usia 7 hari
 - 1,24% pada usia 14 hari
 - 1,1% pada usia 28 hari.
2. Beton yang menggunakan air laut sebagai campuran beton mengalami penurunan kuat tekan beton terhadap beton normal :
 - 8,1 % pada usia 3 hari.
 - 7,24 % pada usia 7 hari.

Saran :

Melihat penurunan kuat tekan beton pada beton yang dirawat dengan air laut maupun air tawar maupun beton yang menggunakan air laut sebagai campuran beton maka perlu untuk mempertimbangkan kembali penggunaan semen type II yang merupakan semen yang biasa digunakan untuk mendirikan bangunan di daerah khusus yaitu daerah yang terintrusi air laut sebagai salah satu solusi.

DAFTAR PUSTAKA

- _____, 1998, Annual Book of ASTM Standarts "*Concrete and Agregates*" Volume 04.02.
- _____, 2008, SNI 1968:2008, *Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar*, Departemen Pekerjaan Umum
- _____, 2008, SNI 1969:2008, *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*, Departemen Pekerjaan Umum
- _____, 2008, SNI 1974:2008, *Metode Pengujian Kekentalan (Slump) Beton*, Departemen Pekerjaan Umum.
- _____, 2010, SNI 03-1974-1990, *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*, Kementerian Pekerjaan Umum.
- _____, 2010, SNI 03—2493-1991, *Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*, Kementerian Pekerjaan Umum.
- _____, 2010, SNI 1972: 2008, *Cara Uji Slump Beton*, Kementerian Pekerjaan Umum.
- _____, 2008, *Panduan Praktikum Beton*, Puslitbang Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum