

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN BETON
YANG BERCAMPUR TETES TEBU UNTUK
 $F_c' = 24 \text{ Mpa}$**

JURNAL



Oleh :

**YOHANES EUSABIUS NAU
NIM : 2008520040**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI
2013**

PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN BETON YANG BERCAMPUR TETES TEBU UNTUK $f_c' = 24,0$ Mpa

Yohanes Eusabius Nau

Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang
Jl.Telaga Warna Tlogomas Malang, 65114, Indonesia
Telp. 0341-565500; fax 0341-565522
Email : eunau95@yahoo.com

ABSTRAK

Beton merupakan hasil campuran antara semen, agregat, dan air yang di keringkan akan menjadi sebuah konstruksi yang sangat kokoh. Dalam hal ini juga biaya dalam pembuatan konstruksi sangat diperhatikan. Dengan demikian sebagai bahan penelitian konstruksi beton akan ditambah dengan bahan pengganti semen yaitu tetes tebu 0,5%. Tetes tebu ini adalah hasil dari limbah pabrik gula yang mudah untuk didapatkan. Dalam penelitian ini akan kita cari kuat tekan beton tanpa bahan pengganti semen dan beton yang ada pengganti semen. Kemudian di bandingkan kedua hasil uji kuat tekan untuk mengetahui kualitas beton dengan bahan pengganti yaitu tetes tebu 0,5%.

Dalam penelitian ini diadakan pengujian beton pada umur yang bervariasi yaitu 7, 14, dan 28 hari. Nilai Uji kuat tekan yang didapat menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton normal masih lebih besar daripada kuat tekan beton dengan bahan pengganti sebagaimana tertera sebagai berikut : kuat tekan beton normal pada umur 7, 14 dan 28 adalah 306,4 kg/cm², 323,4 kg/cm² dan 328,4 kg/cm². Sedangkan beton dengan bahan pengganti tetes tebu 0,5% pada umur 7, 14 dan 28 hari adalah 217,2 kg/cm², 266,7 kg/cm² dan 301,0 kg/cm². Dari hasil tersebut diatas dapat diketahui bahwa nilai kuat tekan beton normal masih lebih besar dibandingkan dengan kuat tekan beton dengan bahan pengganti semen.

Kata Kunci : Kualitas Agregat, Kuat Tekan Beton, kuat tekan beton tetes tebu

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dengan berkembangnya pemakaian beton dalam bidang industri jasa konstruksi di Indonesia maka perlu diimbangi dengan penyediaan bahan bangunan. Sebagai pilihan digunakan beton yang mempunyai kelebihan dibandingkan dengan bahan- bahan bangunan yang lain seperti kayu, besi dan lainnya. Adapun kelebihan dari beton tersebut antara lain mempunyai kuat tekan tinggi, lebih tahan cuaca, mudah didapat bahan penyusunnya serta perawatannya yang mudah.

Mengingat Negara Republik Indonesia merupakan negara agraris maka pemanfaatan tetes tebu dari hasil pertanian tebu sangatlah dibutuhkan untuk Menambah penghasilan bagi para Petani. Pemanfaatan tetes tebu sampai saat ini cukup maksimal pada saat ini sektor perindustrian dan sektor konstruksi sama-sama menunjukkan peningkatan.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada kesempatan ini penulis melakukan penelitian dengan menggunakan tetes tebu sebagai bahan penambah untuk campuran beton dengan judul ***Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Dengan Beton Yang Bercampur Tetes Tebu Untuk $f_c' = 24 \text{ Mpa}$*** .

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penambahan tetes tebu 0,5% dari berat semen sebagai bahan tambahan untuk beton
2. Berapakah nilai kuat tekan beton pada umur 7,14 dan 28 hari pada beton normal dan beton dengan tetes tebu 0,5% dari berat semen?
3. Berapa nilai konversi beton pada umur 7,14 dan 28 hari untuk beton normal dan beton dengan TetesTebu0,5% dari berat semen?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kuat tekan beton dengan penambahan tetes tebu sebesar 0, 5% pada umur 7,14, dan 28 hari.
2. Memperoleh nilai faktor umur perawatan pada beton umur 7,14, dan 28 hari.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Spesifikasi Bahan

Beton pada umumnya terdiri dari rongga udara sekitar 1% - 2%, pasta semen (semen dan air) sekitar 25% - 40%, dan agregat (agregat halus dan kasar) sekitar 60% - 75% (Mulyono, Tri. *Teknologi Beton*, halaman. 19. 2004. ANDI : Yogyakarta).

Jika diperlukan, bahan tambah atau additive dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton yang bersangkutan. Untuk mendapatkan kekuatan yang baik, sifat dan karakteristik dari masing-masing bahan penyusun dari material penelitian yang akan digunakan perlu dipelajari.

Perkiraan Kekuatan Tekan (N/mm) Beton dengan Faktor Air-Semen 0.5 dan Jenis Semen dan Agregat Kasar yang Biasa Dipakai Di Indonesia

JENIS SEMEN	JENIS AGREGAT KASAR	KEKUATAN TEKAN (N/mm)				BENTUK BENDA UJI
		PADA UMUR (HARI)				
		3	7	28	91	
Semen Portland Tipe I atau semen tahan sulfat Tipe II, V	Batu tak pecah	17	23	33	40	SILINDER
	Batu pecah	19	27	37	45	
	Batu tak pecah	20	28	40	48	KUBUS
	Batu pecah	23	32	45	54	
Semen portland Tipe III	Batu tak pecah	21	28	38	44	SILINDER
	Batu pecah	25	33	44	48	
	Batu tak pecah	25	31	46	53	KUBUS
	Batu pecah	30	40	53	60	

B. Tetes Tebu

Tetes tebu atau juga dikenal dengan istilah ilmiah molasse adalah produk sisa pada proses pembuatan gula. Untuk membuat gula, batang tebu yang sudah dipanen akan diolah dengan mesin pemeras. Setelah itu, air perasan tebu tersebut disaring, dimasak, dan diputihkan sehingga menjadi gula pasir yang kita kenal. Dari proses pembuatan tebu tersebut akan dihasilkan gula 5%, ampas tebu 90% dan sisanya berupa Tetes tebu (molasse) dan air. Tetes tebu dapat dimanfaatkan kembali dan digunakan oleh berbagai industri seperti pabrik alkohol, pabrik pakan ternak, pabrik kecap, pabrik penghasil pemanis dan penyedap rasa.

Untuk pembuatan gula, batang tebu yang sudah dipanen diperas dengan mesin pemeras (mesin press) di pabrik gula. Sesudah itu, nira atau air perasan tebu tersebut disaring, dimasak, dan diputihkan sehingga menjadi gula pasir yang kita kenal. Dari proses pembuatan

tebu tersebut akan dihasilkan gula 5%, ampas tebu 90% dan sisanya berupa tetes.

C. Landasan Teori

Pengujian kuat tekan dari beton sangat penting mengingat kekuatan tekan beton dapat dipergunakan sebagai patokan terhadap sifat-sifat beton lainnya. Misalnya saja dapat diramalkan kekutan tarik, kekuatan lentur, modulus kenyal, kepadatan beton yang sejalan dengan kekuatan beton.

Secara umum kuat tekan beton dihitung dengan rumus :

$$f_{ci} = \frac{P}{A} \text{ (kg / cm}^2\text{)(2-2)}$$

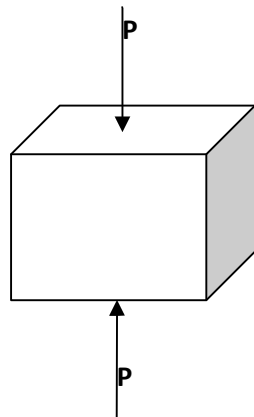
Dimana :

f_{ci} = Kuat tekan beton (kg/cm²)

A = Luas penampang benda uji yang mengalami tekanan

P = Beban yang bekerja (kg)

Gambar 2.7. Pengujian kuat tekan beton



Faktor Benda Uji

Benda uji	Perbandingan kekuatan tekan
Kubus 15x15x15 cm	1.00
Kubus 20x20x20 cm	0.95
Silinder 15x30 cm	0.83

Faktor Umur Perawatan

Umur beton (hari)	3	7	14	21	28	90	365
Semen portland biasa	0.40	0.65	0.88	0.95	1.00	1.20	1.35
Semen portland dengan kekuatan awal yang tinggi	0.55	0.75	0.90	0.95	1.00	1.15	1.20

Hubungan antara faktor air semen dan kuat tekan beton diusulkan oleh Duff Abram, 1919 dalam (Susilorini dan Suwarno, 2009) sebagai berikut :

$$f'_c = A / (B A(B)^{1,5X}) \dots\dots\dots$$

Dimana :

f'_c : Kuat tekan beton (MPa)

X : Fas (Yang semula dalam proporsi volume)

A,B : Konstanta

Dari rumus di atas, dapat dilihat bahwa semakin rendah nilai faktor air semen akan semakin tinggi kuat tekan betonnya.

Kuat tekan beton bertambah seiring dengan bertambahnya umur beton. Hal ini sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, misalnya faktor air semen dan suhu perawatan. Makin tinggi faktor air semen makin lambat kenaikan kekuatan betonnya.

Makin tinggi suhu perawatan makin cepat kenaikan kekuatan betonnya.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

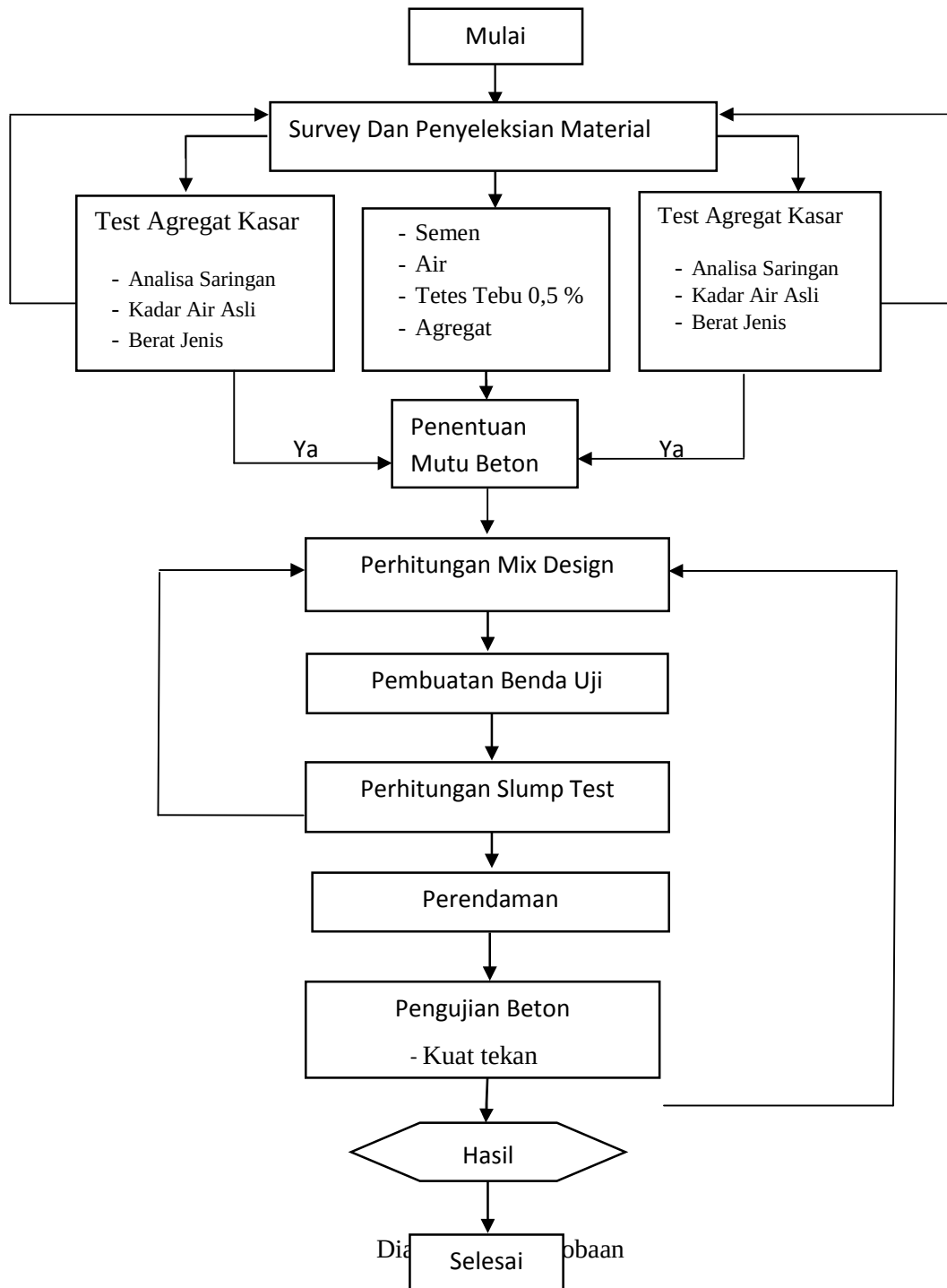
Penelitian ini dilakukan di laboratorium teknik sipil Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang. Dimulai dari bulan juli 2013 sampai dengan bulan agustus 2013 selama waktu tersebut, kegiatan yang dilakukan meliputi pengadaan bahan, pembuatan benda uji, dan pengujian kuat tekan.

B. Rancangan Dan Perlakuan Penelitian

Benda uji untuk umur beton 7, 14, 28, beton normal (beton tanpa tetes tebu) 21 sampel dan beton yang ditambahkan tetes tebu 0,5 % dari jumlah semen adalah 21 sampel yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel Rencana Percobaan

	Beton Normal			Beton Dengan Tetes Tebu 0,5 %		
	7	14	28	7	14	28
Umur beton (hari)	7	14	28	7	14	28
Benda uji	7	7	7	7	7	7



ANALISA BAHAN DAN PEMBAHASAN

A. Agregat Halus

▪ Analisa Kadar Air Agregat Halus

Kadar air agregat sangat menentukan mutu beton yang akan dihasilkan.

$$W_1 = \text{Berat basah agregat} + \text{berat cawan}$$

$$W_2 = \text{Berat kering agregat} + \text{berat cawan}$$

$$W_3 = \text{Berat cawan}$$

$$= \frac{W_1 - W_2}{W_2 - W_3} \times 100\%$$

$$= \frac{105 - 98,5}{98,5 - 3,02} \times 100\%$$

$$= \frac{6,50}{95,48} \times 100\%$$

$$= 6,81 \text{ gram}$$

▪ Analisa Berat Air Dan Agregat Halus

$$= W_1 - W_2$$

$$= 105 - 98,5$$

$$= 6.50 \text{ gram}$$

B. Agregat Kasar

▪ Pengujian Kadar Air Gregat Kasar

$$W_1 = \text{Berat basah agregat} + \text{berat cawan}$$

$$W_2 = \text{Berat kering agregat} + \text{berat cawan}$$

$$W_3 = \text{Berat cawan}$$

$$= \frac{W_1 - W_2}{W_2 - W_3} \times 100\%$$

$$= \frac{100 - 92,3}{92,3 - 3,02} \times 100\%$$

$$= \frac{7,70}{89,28} \times 100\%$$

$$= 8,62 \%$$

▪ Pemeriksaan Berat air Agregat Kasar

$$= W_1 - W_2$$

$$= 100 - 92,3$$

$$= 7,70 \text{ gram}$$

Table 4.1. Hasil Pengujian Agregat

Jenis Pengujian	Agregat Halus	Agregat Kasar
Kadar Air (%)	6,81	8,62
Berat Air (Gram)	6,50	7,70

C. Pengujian *Slump Test*

pengujian slump test beton normal dan beton dengan tetes tebu 0,5 % dapat dilihat pada table

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Slump Test

Jenis Beton	Nilai Slump Test Yang Diperoleh (cm)
Beton Normal	9,5
Beton Dengan Tetes Tebu 0,5 %	16,0

D. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

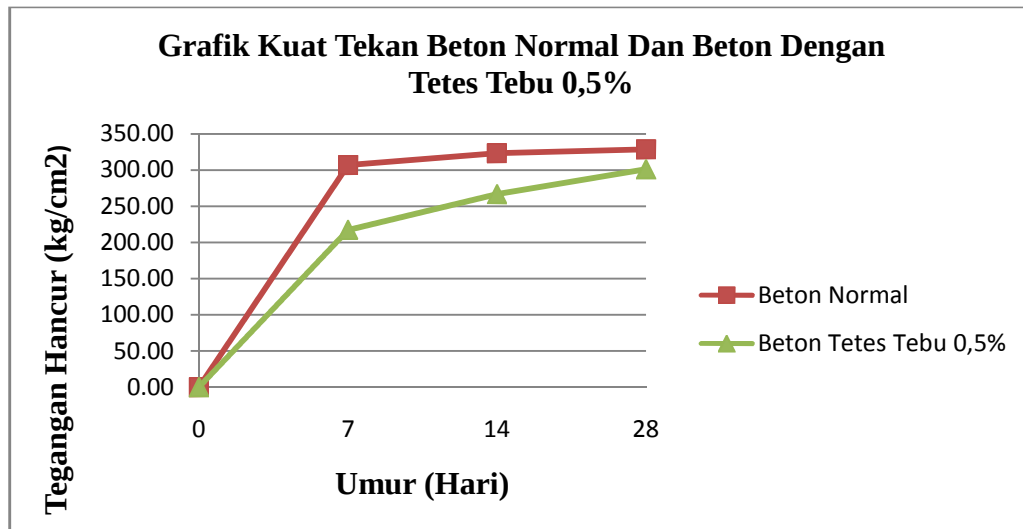
Tabel 4.10 Nilai Tekan Hancur Dan Tegangan Hancur Kubus Rata-Rata Untuk Beton Normal dan beton Dengan Tetes Tebu 0,5 %

Jenis Campuran	Umur Beton (Hari)	Tekanan Hancur Rata-Rata (KN)	Tegangan Hancur Kubus Rata-Rata (kg/cm ²)
Beton Normal	0	0,00	0,00
	7	591,1	306,4
	14	677,1	323,4
	28	738,5	328,4
Beton Tetes Tebu 0,5 %	0	0,00	0,00
	7	389,1	217,2
	14	550,1	266,7
	28	677,3	301,0

Berdasarkan perhitungan kuat tekan (sub bab 4.5) pada umur 7,14 dan 28 hari masing – masing didapat nilai kuat tekan beton normal dengan beton yang ditambahkan tetes tebu 0,5 % seperti pada table 4.10. dari hasil

perhitungan kuat tekan beton rata – rata (kg/cm²) pada beton dengan campuran tetes tebu 0,5 % dari berat semen mengalami penurunan dibandingkan dengan beton normal

Gambar 4.1 Grafik Nilai Tekan Beton Rata-Rata Beton Normal Dan Beton Dengan Tetes Tebu 0,5 % Pada Umur 7,14 dan 28 Hari



E. Nilai Faktor Umur Perawatan (U) Beton Normal Dan Beton Dengan Tetes Tebu 0,5 %

Nilai Faktor Umur Perawatan (U) Beton Normal dan Beton Dengan Tetes Tebu 0,5 % Pada Umur 7,14 dan 28 Hari

Jenis Campuran	Nilai Faktor Umur Perawatan (U)		
	7	14	28
Beton Normal	0,7999	0,9163	1.0000
Beton Dengan Tetes Tebu 0,5 %	0,5745	0,8122	1.0000

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan di laboratorium beton normal dan beton dengan tetes tebu 0,5% untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton dan nilai konversi beton pada

umur 7, 14 dan 28 hari, di dapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari pada beton normal dan beton dengan tetes tebu 0,5% sehingga didapat nilai kuat tekan beton rata-rata pada masing-masing umur tanpa di

konversi ke umur 28 hari. Nilai kuat tekan beto rata-rata pada umur 7 hari = 306,4 kg/cm² , pada umur 14 hari = 323,4 kg/cm², dan pada umur 28 hari = 328,4 kg/cm² sedangkan nilai kuat tekan beton rata-rata beton dengan tetes tebu 0,5% pada umur 7 hari = 217,2 kg/cm², pada umur 14 hari = 266,7 kg/cm², dan pada umur 28 hari = 301,0 kg/cm².

2. Nilai konversi beton pada umur 7, 14, dan 28 hari untuk beton normal dan beton dengan tetes tebu 0,5% didapat nilai konversi beton normal umur 7 hari = 0,799, umur 14 hari = 0,9163, dan umur 28 hari = 1,000, sedangkan nilai konversi beton dengan tetes tebu 0,5% pada umur 7 hari = 0,5745, pada umur 14 hari = 0,8122, dan pada umur 28 hari = 1,000.
3. Table nilai konversi umur yang telah ditetapkan dan nilai konveris umur yang di dapat dalam penelitian

Nilai faktor umur yang ditetapkan	Umur beton (hari)	7	14	28
	Semen portland biasa	0.65	0.88	1.00

Nilai faktor umur penelitian	Jenis Campuran	Nilai Faktor Umur Perawatan (U)		
		7	14	28
	Beton Normal	0,7999	0,9163	1.0000
	Beton Dengan Tetes Tebu 0,5 %	0,5745	0,8122	1.0000

B. Saran

1. Dengan adanya pengujian kuat tekan beton dan nilai konversi umur beton diharapkan bisa dijadikan landasan untuk melakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan nilai konversi beton lebih dari 28 hari.
2. Untuk melakukan penelitian lanjutan campuran beton dengan bahan tambahan tetes tebu disarankan mengurangi air sesuai dengan kadar air yang ada pada tetes tebu agar hasil campuran tidak terlalu encer.
3. Untuk melakukan penelitian lanjutan, agar mendapatkan nilai konversi penelitian yang mendekati dengan nilai konversi yang ditetapkan atau untuk hasil yang lebih akurat, maka jumlah sampel minimal $n = 20$ buah.

DAFTAR PUSTAKA

Kusuma, Irgideon, M.eng,
*Pedoman
Pengerjaan
Beton, Erlangga,
Jakarta, 1993*

SK.SNI.T-15-1990-2003,
*Tata Cara
Rancangan
Campuran Beton
Normal,
Departemen
Pekerjaan Umum,
bandung.*

*Peraturan Beton Bertulang
Indonesia 1971,
Departemen
Pekerjaan Umum
bandung, 1979.*

Dr.G.Edwar Nawy, pe.*Beton
Bertulang, PT. Eresko,
Bandung,1990*

Mulyono, ir.
Tri,MT,*Teknologi Beton,*
Andy, Jogjakarta, 2003

Nugraha, ir. Paulus, M,eng.
*Teknologi Beton
Dengan
Antisipasi
Terhadap
Pedoman Beton
1989, universitas
Kristen petra,
Surabaya 1993*

Sk. Sni.no.03-6468-2000
PD-T-18-1999-
03, *Tata Cara
Pelaksanaan
Campuran Beton
Berkekuatan
Tinggi Dan Abu
Terbang.*

Sni 03-2834-2000, *Tata Cara
Pembuatan
Rencana
Campuran Beton
Normal, bandung*