

## PENGARUH PENAMBAHAN CANGKANG PENSI SEBAGAI CAMPURAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON $F_c'$ 14,53 Mpa

SYAMSUL ARIF<sup>1</sup>, HELGA YERMADONA<sup>2</sup>, MASRIL<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat<sup>1,2,3</sup>

email: syamsulrastafara007@gmail.com<sup>1</sup> helga.umsb@gmail.com<sup>2</sup>, mri16030@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstract :** Pensi shell is a material that can be used as a substitute for fine agregat. Pensi shell has the potential to increase the strength of concrete and improve the properties of concrete. For this reason, the author is interested in conducting research using the Pensi Shell. This research was conducted at the Laboratory of Muhammadiyah University, West Sumatra, Bukittinggi City. This research is guided by the Indonesian National Standard regarding the manufacture of normal concrete and testing of the compressive strength of concrete, and the practical guidelines for Concrete Civil Engineering Study Program, Muhammadiyah University, West Sumatra. in this study the penshi shells were 0%, 3%, 5%, and 7% Further testing of the results of testing the compressive strength of concrete we can see the comparison of whether normal concrete or concrete after we observe the concrete with the addition of the penshi shell as a mixture of cement to the compressive strength of the concrete, the increase in concrete increases the age of the concrete to 28 days, the compressive strength we are looking for is from the 3% percentage of 16.99 MPa, then the 5% mixture compressive strength of 11.89 MPa, and 7% of 14.15 MPa, and vice versa at the age of 24 days the concrete decreased.

**Keywords:** Pensi Shell, Concrete, Concrete Compressive Strength  $F_c'$  14.53 Mpa.

**Abstrak:** Cangkang penshi merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti agregat halus, Dari cangkang penshi berpotensi untuk meningkatkan kekuatan beton dan memperbaiki sifat-sifat beton. Untuk itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian menggunakan Cangkang penshi tersebut. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat Kota Bukittinggi. Penelitian ini berpedoman kepada Standar Nasional Indonesia tentang pembuatan beton normal dan pengujian kuat tekan Beton, dan pedoman pratikum Beton Prodi Sipil program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. pada penelitian ini cangkang penshi tersebut sebanyak 0%, 3%, 5%, dan 7%. Pengujian selanjutnya hasil pengujian kuat tekan beton dapat kita lihat perbandingan apakah beton normal atau beton tanpa tulangan. setelah kita amati beton dengan penambahan Cangkang penshi sebagai campuran semen terhadap kuat tekan beton, peningkatan beton semakin bertambahnya umur beton yang ke 28 hari, kuat tekan yang kita cari dari persenan 3% sebesar 16,99 MPa, selanjut nya campuran 5% kuat tekan sebesar 11,89 MPa, dan 7% sebesar 14.15 MPa, dan sebaliknya pada umur 24 hari beton mengalami penurunan.

**Kata Kunci :** Cangkang Pensi, Beton, kuat tekan beton  $F_c'$  14,53 Mpa.

### A. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan pembangunan yang sangat pesat diiringi dengan jumlah populasi manusia yang semakin banyak membuat kebutuhan akan material beton semakin menipis. Oleh karena itu berbagai penelitian dan percobaan tentang material untuk beton telah dilakukan untuk mencari bahan lain sebagai penunjang bahan material beton yang ramah lingkungan.

Meningkatnya kebutuhan material beton memicu penambahan batu, salah satu material penyusun beton sebagai agregat halus, secara besar besaran yang menyebabkan turunnya jumlah sumber alam yang tersedia untuk keperluan pembetonan (Suharwanto, 2005). Penambahan bahan cangkang penshi terbuat dari zat kapur, cangkang penshi ditemukan di maninjau dekat tempat wisata linggai park dekat tepi danau, Cangkang Pensi limbahnya bisa dimanfaatkan dalam penambahan beton sebagai campuran semen terhadap kuat tekan beton,

Agar dapat merancang kekuatannya dengan baik, artinya dapat memenuhi kriteria aspek ekonomi yaitu rendah dalam biaya dan memenuhi aspek teknik yaitu memenuhi kekuatan struktur, seorang perencana beton harus mampu merancang campuran beton yang memenuhi kriteria tersebut.

## B. Metodologi Penelitian

Tempat lokasi penelitian di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Alamat Jalan Paninjauan Kecamatan Mandiangin Koto Selayan, Kota Bukittinggi, Sumatera Barat.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah:

1. Split
2. Pasir. Pasir yang akan digunakan dalam penelitian adalah pasir yang lolos saringan 5mm.
3. Semen. Semen yang digunakan adalah semen Portland dengan berat bersih 50 kg contoh merek dan berat semen.
4. Cangkang Pensi

Alat yang digunakan adalah:

1. Cetakan. Cetakan dalam penelitian digunakan untuk benda uji berbentuk Silinder 15X30 cm.
2. Timbangan Digital. Alat untuk menimbang untuk benda uji tersebut
3. Ayakan pasir. Digunakan untuk memeriksa distribusi ukuran butiran agregat.
4. Gelas Ukur. Dalam penelitian dipakai untuk mengukur volume air yang akan digunakan dengan penelitian dalam campuran pada beton.
5. Meteran Dan Mistar. Dipakai untuk mengukur penurunan pada benda uji keluar dari molen saat adukan di uji menggunakan slump dan di ukur dengan meteran.
6. Mixer Beton. Mixer beton dalam menguji dipakai untuk mengadukan campuran beton menjadi sempurna.
7. Alat Uji Kuat Tekan Beton
8. Corong *Slump Test*

Menguji kadar air dalam *slump test* pada beton:

1. Bak Perendam
2. Tempat merendam didalam wadah pada beton yang telah di cetak.
3. Tongkat Baja. Dipakai untuk pengujian slump serta pemadatan pada cetakan silinder.

## C. Pembahasan dan Analisa

Pemeriksaan bahan beton adalah pemeriksaan berat jenis,kadar lumpur,gradiasi Pada agregat halus dan kasar,lokasi penelitian di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, Data pemeriksaan sebagai berikut:

### 1. Pemeriksaan Berat Jenis Semen

Tabel 1 Pemeriksaan Berat Jenis Semen

No.	Uraian Pengujian	Piknometer 1	Piknometer 2	Satuan
(1)	Berat semen	64.00	-	gr
(2)	Volume I zat cair	22.85	-	ml
(3)	Volume II zat cair	21.30	-	ml
(4)	Berat isi air pada suhu 4° C	1.00	-	gr/cm <sup>3</sup>
(5)	Berat jenis semen = (1) / [(3) - (2)] x (4)	41.290	-	gr/cm <sup>3</sup>
(6)	Berat jenis semen rata-rata		41.290	gr/cm <sup>3</sup>

Dari data tabel di atas ,untuk pembuatan benda uji beton pada penelitian ini:

Diperlukan berat jenis semen rata-rata sebesar 41,290 gr /cm<sup>3</sup>

a. Agregat Halus

-Pemeriksaan *specific gravity* agregat halus, yang jenuh air dikeringkan sampai memperoleh kondisi kering.

-contoh halus seberat 500 gram di masukkan dalam piknometer.

Hasil pemeriksaan *specific gravity* agregat halus pada tabel 2

Tabel 2 Pemeriksaan *Specific Gravity* Agregat Halus.

No.	Uraian Pengujian	Pengujian 1	Pengujian 2	Satuan
(1)	Berat piknometer	112.0	190.0	gr
(2)	Berat contoh dalam kondisi SSD	250.0	500.0	gr
(3)	Berat piknometer + contoh SSD + air	499.0	966.0	gr
(4)	Berat piknometer + air	361.0	688.0	gr
(5)	Berat contoh kering	243.0	495.0	gr
(6)	Apparent specific gravity = (5) / [(5) + (4) - (3)]	2.314	2.281	gr
(7)	Bulk specific gravity kondisi kering = (5) / [(2) + (4) - (3)]	2.170	2.230	gr
(8)	Bulk specific gravity kondisi SSD = (2) / [(2) + (4) - (3)]	2.232	2.252	gr
(9)	Prosentase penyerapan (absorption) = { [(2) - (5)] / (2) } x 100	2.80	1.00	%
(10)	Apparent specific gravity rata-rata		2.298	gr
(11)	Bulk specific gravity kondisi kering rata-rata		2.200	gr
(12)	Bulk specific gravity kondisi SSD rata-rata		2.242	gr
(13)	Prosentase penyerapan (absorption) rata-rata		1.90	%

### Agregat Kasar

Hasil dari pemeriksaan *specific gravity* pada tabel 3

Tabel 3 Pemeriksaan *Specific Gravity* Agregat Kasar

No.	Uraian Pengujian	Pengujian 1	Pengujian 2	Satuan
(1)	Berat contoh dalam kondisi SSD	8,774.0	8,069.0	gr
(2)	Berat contoh SSD dalam air	5,704.0	5,121.0	gr
(3)	Berat contoh kering di udara	8,612.0	7,872.0	gr
(4)	Apparent specific gravity = (3) / [(3) - (2)]	2.961	2.862	gr
(5)	Bulk specific gravity kondisi kering = (3) / [(1) - (2)]	2.805	2.670	gr
(6)	Bulk specific gravity kondisi SSD = (1) / [(1) - (2)]	2.858	2.737	gr
(7)	Prosentase penyerapan (absorption) = { [(1) - (3)] / (1) } x 100	1.85	2.44	%
(8)	Apparent specific gravity rata-rata		2.912	gr
(9)	Bulk specific gravity kondisi kering rata-rata		2.738	gr
(10)	Bulk specific gravity kondisi SSD rata-rata		2.798	gr
(11)	Prosentase penyerapan (absorption) rata-rata		2.15	%

### Pemeriksaan Kadar Air Agregat

#### a. Agregat Halus

Hasil pemeriksaan kadar air agregat pada tabel 4

Tabel 4 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus

No.	Uraian Pengujian	Pengujian 1	Pengujian 2	Satuan
(1)	Berat wadah	742.0	567.0	gr
(2)	Berat wadah + benda uji	1,288.0	1,298.0	gr
(3)	Berat benda uji = (2) - (1)	546.0	731.0	gr
(4)	Berat benda uji kering	478.0	643.0	gr
(5)	Kadar air = { [(3) - (4)] / (4) } x 100	14.23	13.69	%
(6)	Kadar air rata-rata		13.96	%

#### b. Agregat Kasar

Hasil pemeriksaan kadar air agregat pada tabel 5.

Tabel 5 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar

No.	Uraian Pengujian	Pengujian 1	Pengujian 2	Satuan
(1)	Berat wadah	1,441.0	414.0	gr
(2)	Berat wadah + benda uji	7,893.0	6,358.0	gr
(3)	Berat benda uji = (2) - (1)	6,452.0	5,530.0	gr
(4)	Berat benda uji kering	6,318.0	5,424.0	gr
(5)	Kadar air = $\{ [(3) - (4)] / (4) \} \times 100$	2.12	1.95	%
(6)	Kadar air rata-rata		2.04	%

### Analisis Saringan Agregat

#### a. Agregat Halus

Hasil pemeriksaan saringan agregat halus pada tabel 6.

Tabel 6 Analisis Saringan Agregat Halus

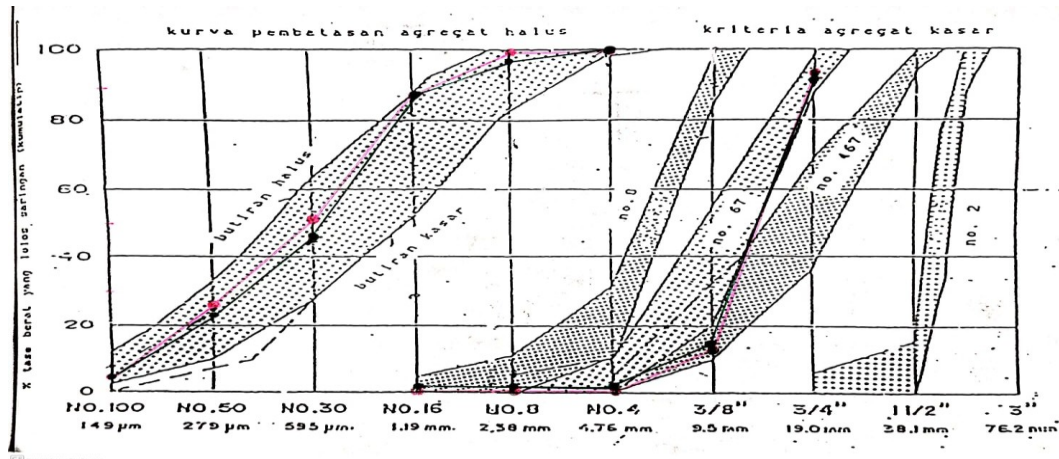
No. saringan	Uk. Lobang ayakan		Berat tertahan (gr)		Prosentase tertahan		Prosentase berat kumulatif	
	mm	inchi	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
-	9.50	3/8	-	-	-	-	-	-
No.4	4.76	-	-	-	-	-	-	-
No.8	2.38	-	14.0	14.0	2.80	2.80	2.80	2.80
No.16	1.19	-	18.0	38.0	3.60	7.60	6.40	10.40
No.30	0.59	-	119.0	220.0	23.80	44.00	30.20	54.40
No.50	0.27	-	180.0	138.0	36.00	27.60	66.20	82.00
No.100	0.14	-	135.0	69.0	27.00	13.80	93.20	95.80
No.200	0.07	-	25.0	13.0	5.00	2.60	98.20	98.40
Wadah			9.0	8.0	Total (saringan no.4 - no.200)		297.00	343.80
Total			500.0	500.0				
Total (saringan no.4 - no.200) rata-rata							320.4	
Modulus kehalusan							3.20	

#### b. Agregat Kasar

Hasil pada pemeriksaan saringan 7

Tabel 7 Analisis Saringan Agregat kasar

No. saringan	Uk. Lobang ayakan		Berat tertahan (gr)		Prosentase tertahan		Prosentase berat yang lolos	
	mm	inchi	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 1	Sampel 2
-	19.10	3/4	600.0	147.0	24.00	5.88	76.00	94.12
-	9.50	3/8	1,848.0	2,287.0	73.92	91.48	2.08	2.64
No.4	4.76	-	26.0	43.0	1.04	1.72	1.04	0.92
No.8	2.38	-	2.0	-	0.08	-	0.96	0.92
No.16	1.19	-	-	-	-	-	0.96	0.92
Wadah			24.0	23.0	Total		81.04	99.52
Total			2,500.0	2,500.0				
Total rata-rata							90.28	

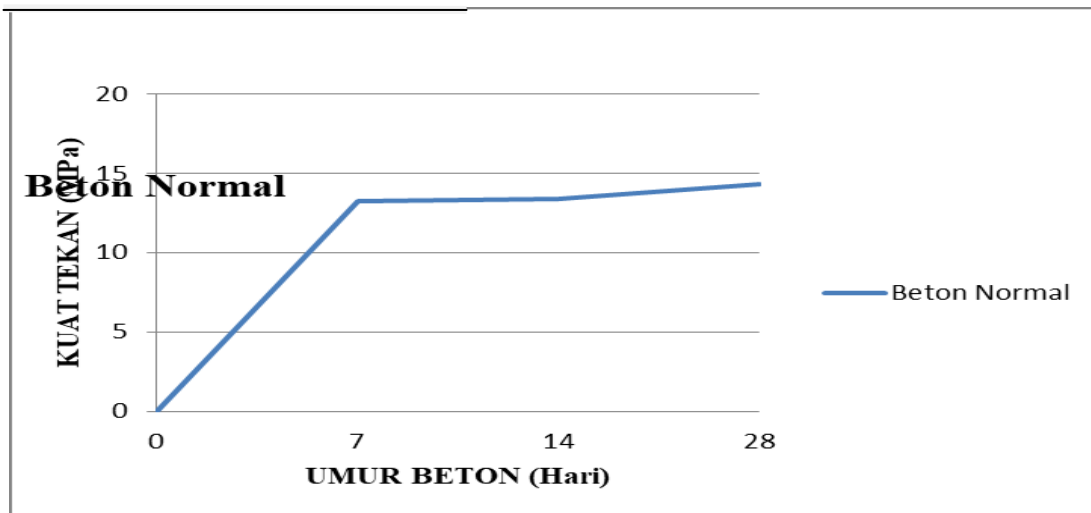


Gambar 1 Grafik Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar

### Pengujian Kuat Tekan Beton

Tabel 8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

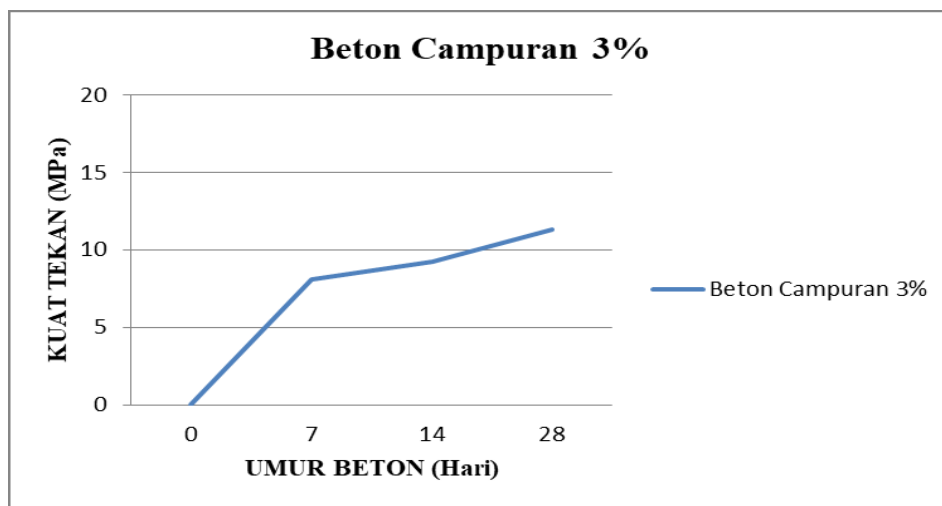
Kode Benda Uji	Umur	Berat	Luas	Beban	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
	Hari	kg	mm <sup>2</sup>	Ton	MPa	MPa
Normal	7	11455	17662.5	24	13.59	13.21
		11780	17662.5	20	11.32	
		11899	17662.5	26	14.72	
	14	11878	17662.5	24	13.59	13.40
		11588	17662.5	24	13.59	
		11976	17662.5	23	13.02	
	28	11100	17662.5	30	16.99	14.34
		11157	17662.5	21	11.89	
		11097	17662.5	25	14.15	



Gambar 2 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal 7%

Tabel 9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Cangkang Pensi 3%

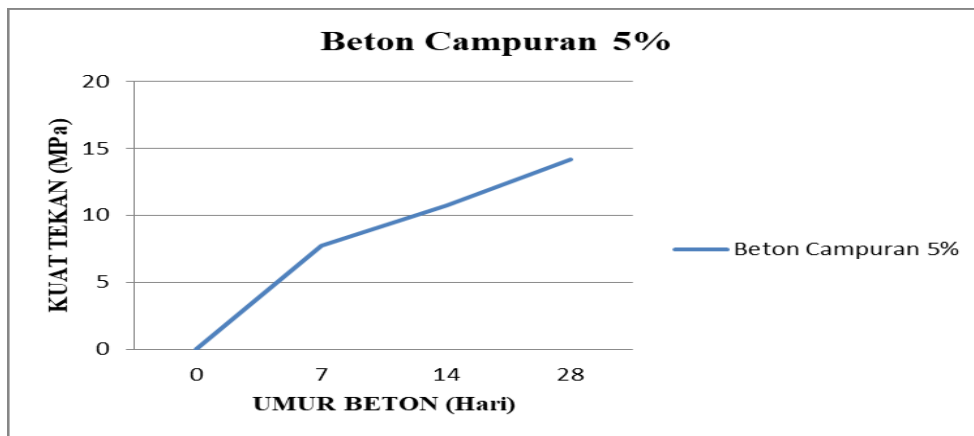
Kode Benda Uji	Umur	Berat	Luas	Beban	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
	Hari	kg	mm <sup>2</sup>	Ton	MPa	MPa
CANGKANG PENSIS 3%	7	11405	17662.5	18	10.19	8.12
		11315	17662.5	14	7.93	
		11235	17662.5	11	6.23	
	14	11579	17662.5	12	6.79	9.25
		11207	17662.5	18	10.19	
		11547	17662.5	19	10.76	
	28	11784	17662.5	21	11.89	11.32
		11495	17662.5	19	10.76	
		11956	17662.5	20	11.32	



Gambar 3 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Cangkang Pensi 3%

Tabel 10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Cangkang Pensi 5%

Kode Benda Uji	Umur	Berat	Luas	Beban	Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-Rata
	Hari	kg	mm <sup>2</sup>	Ton	MPa	MPa
CANGKANG PENSIS 5%	7	11802	17662.5	11	6.23	7.74
		11580	17662.5	14	7.93	
		11643	17662.5	16	9.06	
	14	11052	17662.5	14	7.93	10.76
		11527	17662.5	23	13.02	
		11965	17662.5	20	11.32	
	28	11214	17662.5	20	11.32	14.15
		11596	17662.5	30	16.99	
		11675	17662.5	25	14.15	



Gambar 4 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran Cangkang Pensi 5%

Keterangan :

N = Beton Normal

1 = Variasi gradasi cangkang pensi 5% yang tertahan pada saringan 19 mm, 15 mm dan 9,5 mm

2 = variasi gradasi Cangkang Pensi 5% yang tertahan pada saringan 15 mm, 9,5 mm dan 14,15

Cangkang pensi kuat beton normal pada umur 28 hari adalah sebesar 14,15 Mpa.

#### D. Penutup

##### Kesimpulan

1. Setelah melakukan pengujian kuat tekan beton dengan penambahan cangkang pensi maka didapatkan nilai kuat tekan beton yang berbeda-beda dengan variasi 3% = 11,32 MPa, 5% = 14,15 MPa, dan 7% = 11,51 MPa..
2. Penambahan cangkang pensi dengan variasi 3%, 5%, dan 7% pada beton mengalami penurunan dari kuat tekan beton normal.
3. Berdasarkan hasil grafik pengujian kuat tekan beton normal dan beton campuran cangkang pensi, maka didapatkan hasil beton campuran cangkang pensi yang kuat tekannya mendekati kuat tekan beton normal yaitu beton dengan campuran cangkang pensi 5% pada umur 28 hari sebesar 14,15 MPa.

##### Saran

1. Penelitian selanjutnya lebih baik diperhatikan besar ukuran pada butiran agregat halus pada cangkang pensi yang digunakan.
2. Menghaluskan cangkang pensi, harus lolos N0 200 saringan yang ditentukan.
3. Penelitian selanjutnya menambahkan sampel pada benda uji agar mendapatkan hasil yang lebih baik.
4. Melakukan pengadukan beton dengan *mixer* yang lebih besar, supaya keseluruhan agregat tercampur sempurna dengan cangkang pensi tersebut.
5. Sebaiknya *persentase* agregat halus dalam penelitian ini tidak dikurangi dan diganti dengan menambahkan cangkang pensi sebagai *filler*, karena hal ini akan dapat menyebabkan penurunan kuat beton.
6. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan jumlah benda uji berbentuk silinder lebih diperbanyak lagi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

##### Daftar Pustaka

Handoko, 2003, *Kuat desak, Modulus Elastisitas Dan dan porositas beton Menggunakan (Limbah pengecoran logam) Dari Ceper Klaten Sebagai Aggergat Kasar*, Skripsi UNS, Surakarta.  
Standar Nasional Indonesia, 2000, *Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, SNI 03-2843-2000,  
Standar Nasional Indonesia, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*

Yayasan Lembaga penyelidikan Masalah Bangunan, 1971, *Peraturan beton betulang Indonesia* 1971 N.I-2, 1979, Departemen Pekerjaan umum.

Yulia Cosrika M.S, 2013. Analisis Perilaku Mekanis dan Fisis Beton Pasca Bakar, Skripsi, USU Medan.