



PENGARUH PENGGUNAAN SIKACIM CONCRETE ADDITIVE TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN MENGGUNAKAN AGREGAT KASAR BENGALON DAN AGREGAT HALUS PASIR MAHAKAM

Mardewi Jamal^{1*}, Masayu Widiastuti, Anggi Tossib Anugrah

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Jl. Sambaliung No. 9, Kampus Gunung Kelua, Samarinda

*Email: wie_djamil@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan tambah Sikacim Concrete Additive terhadap kuat tekan beton serta untuk mengetahui persentase optimal Sikacim Concrete Additive pada campuran beton. Material yang digunakan adalah agregat kasar Bengalon dan agregat halus pasir Mahakam, semen Portland type I (Tonasa) dan Sikacim Concrete Additive. Benda uji berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm, dengan perbandingan komposisi berat aktual beton sebesar 3,70 koral Bengalon : 1,60 pasir : 1 semen : 0,5 air. Persentase penambahan Sikacim Concrete Additive yaitu 0,5%, 0,7% dan 0,9% dari berat semen dengan pengurangan kadar air sebesar 15% dari kadar air semula. Setiap prosentase Sikacim Concrete Additive dibuat 3 benda uji dengan umur perawatan 7, 14, dan 28 hari. Untuk beton normal dibuat 9 benda uji, 3 benda uji untuk setiap umur 7, 14 dan 28 hari. Penambahan Sikacim Concrete Additive pada campuran beton dengan agregat halus pasir Mahakam dan agregat kasar koral Bengalon dengan variasi penambahan, mampu mencapai kuat tekan beton yang diinginkan dengan nilai maksimum 23,78 Mpa pada variasi 0,7% pada umur 28 hari, hal ini telah mencapai kuat tekan yang diinginkan yaitu sebesar 20,7. Sedangkan nilai maksimum kuat tekan beton umur 7 hari sebesar 17,81 pada beton normal. Nilai maksimum kuat tekan beton 14 hari sebesar 23,20 Mpa pada variasi penambahan Sikacim 0,7%. Nilai maksimum kuat tekan beton umur 28 hari sebesar 23,78 Mpa pada variasi penambahan 0,7%. Kadar optimum penambahan Sikacim Concrete Additive pada campuran beton dengan agregat halus pasir Mahakam dan agregat kasar koral Bengalon yaitu pada kadar 0,7% dengan nilai kuat tekan sebesar 23,78 Mpa.

Kata Kunci : Beton, Sikacim Concrete Additive, Kuat Tekan

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi di Indonesia terus menerus mengalami peningkatan, hal ini tidak lepas dari tuntutan dan kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur yang semakin maju, seperti jembatan, bangunan gedung bertingkat tinggi, dan fasilitas lainnya. Hal ini mendorong adanya kebutuhan akan teknologi konstruksi yang tepat guna baik secara teknis maupun jika ditinjau dari sisi ekonomis. Banyak kajian dan penelitian yang dilakukan untuk mendapat spesifikasi konstruksi yang kuat dan hemat, tidak terkecuali pada beton yang merupakan komponen yang hampir selalu digunakan pada setiap konstruksi.

Beton digunakan sebagai struktur dalam konstruksi teknik sipil, dapat dimanfaatkan untuk banyak hal. Dalam teknik sipil struktur beton digunakan untuk bangunan pondasi, kolom, balok, pelat atau pelat cangkang. Dalam teknik sipil hidro, beton digunakan untuk bangunan air seperti : bendungan, saluran, dan drainase perkotaan. Beton juga digunakan dalam teknik sipil transportasi untuk pekerjaan *rigid pavement* (lapis keras permukaan yang kaku), saluran samping, gorong-gorong, dan lainnya. Jadi beton hampir digunakan dalam semua aspek ilmu teknik sipil. Artinya, semua struktur dalam teknik sipil akan menggunakan beton minimal dalam pekerjaan pondasi.

Pada umumnya beton terbentuk dari tiga bahan campuran utama yaitu semen, agregat, dan air. Terkadang adapula pemberian bahan tambah atau bahan pengganti yang diperlukan pada campuran beton untuk mengubah sifat-sifat dari beton tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh peneliti beton terdahulu menghasilkan suatu kontradiksi. Untuk menghasilkan beton dengan kekuatan tekan tinggi, penggunaan air atau faktor air terhadap semen haruslah kecil,

sayangnya hal tersebut akan menyebabkan kesulitan dalam pengerjaan. Kini dengan kemajuan teknologi, hal tersebut tidak lagi menjadi masalah setelah ditemukannya bahan tambah atau bahan ganti untuk campuran beton.

Di Indonesia bahan tambahan telah banyak digunakan, manfaat dari bahan tambahan tersebut perlu dibuktikan dengan menggunakan bahan agregat dan jenis semen yang sama dengan bahan yang dipakai di lapangan. Untuk bahan tambahan yang merupakan bahan kimia harus memenuhi syarat yang diberikan dalam ASTM C.494 (*Standard Spesification For Chemical Admixture For Concrete*).

Pada penelitian ini penulis menggunakan bahan tambah *SikaCim Concrete Additive* dan agregat lokal dari Kalimantan Timur tepatnya di Kecamatan Bengalon, bahan tambah digunakan untuk memodifikasi sifat dan karakteristik dari beton dengan harapan dapat meningkatkan mutu, kualitas beton dan bisa merubah trend ketergantungan Kontraktor pada agregat palu. Selanjutnya beton normal atau beton konvensional akan dibandingkan dengan beton yang diberi bahan tambah *SikaCim Concrete Additive*, ditinjau dari kuat tekan.

Tetapi, karena minimnya penggunaan material agregat lokal di Kalimantan Timur maka diperlukan pengujian fisis material untuk mengetahui apakah material agregat lokal bisa dimanfaatkan atau tidak.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

- Apakah dengan ditambahkan *SikaCim Concrete Additive* dapat mencapai peningkatan kualitas dan kekuatan yang diharapkan terhadap kuat tekan beton?
- Apakah dengan menggunakan *SikaCim Concrete Additive* sebagai Apakah dengan menggunakan *SikaCim Concrete Additive* sebagai bahan tambah mampu memenuhi syarat kuat tekan beton yang direncanakan?
- Apakah dengan menggunakan *SikaCim Concrete Additive* sebagai bahan tambah mampu memenuhi syarat kuat tekan beton yang direncanakan?
- Apakah dengan menggunakan bahan tambah *SikaCim Concrete Additive* sebagai bahan tambah beton bisa memperoleh slump yang diinginkan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini antara lain:

- Untuk mengetahui peningkatan kualitas dan kekuatan beton setelah dicampur dengan bahan tambah *SikaCim Concrete Additive*.
- Untuk menganalisa dengan *SikaCim Concrete Additive* dan agregat kasar Bengalon dan pasir Mahakam apakah beton mampu memenuhi syarat kuat tekan.
- Untuk mengetahui peningkatan slump yang didapatkan beton dengan campuran *SikaCim Concrete Additive* dan agregat kasar bengalon sesuai dengan kegunaan *SikaCim Concrete Additive* yang dapat mereduksi kebutuhan air.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang di lakukan pada penelitian ini dimaksudkan agar proses studi dan analisis yang dilakukan tidak melebar jauh dari tujuan penelitian yang hendak dilakukan. Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pengujian beton normal dilakukan pada umur beton 7, 14 dan 28 hari dan masing-masing terdiri dari 3 buah benda uji.
- Pengujian beton yang menggunakan bahan tambah *SikaCim Concrete Additive* dilakukan pada umur beton 7, 14 dan 28 hari dan masing-masing terdiri dari 3 buah benda uji. Dengan persentase penambahan *SikaCim Concrete Additive* 0,5%, 0,7%, dan 0,9% yang masing-masing terdiri dari 3 buah benda uji.

- c. Benda uji yang digunakan berbentuk kubus ukuran 15x15x15 cm sebanyak 36 buah benda uji, terdiri dari 27 buah benda uji menggunakan bahan tambah *SikaCim Concrete Additive* dan 9 buah benda uji untuk beton normal.
- d. Material yang digunakan :
- Semen : Semen Portland type I
 - Agregat Kasar : Koral Bengalon
 - Agregat Halus : Pasir Mahakam
 - Air : Air PDAM
 - Bahan Tambah : *SikaCim Concrete Additive*

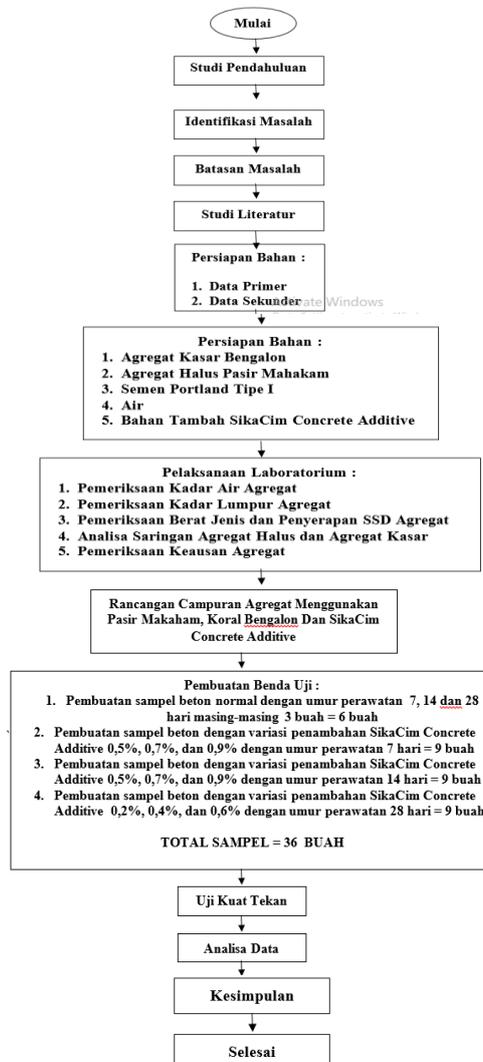
1.5 Lokasi Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Kota Samarinda, Kalimantan Timur.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Bagan Alur

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:



Gambar 1. Gambar Alur Penelitian

2.1 Waktu Lokasi Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai pada Februari 2017. Keseluruhan proses penelitian hingga sampai pada pengujian kuat tekan benda uji berakhir pada tanggal Maret 2017. Tempat penelitian dan pengujian kuat tekan dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Samarinda.

3. PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan langkah-langkah hasil perhitungan, analisa, dan pembahasan yang dilakukan pada saat penelitian dari awal sampai akhir. Penjelasan dari langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

3.1 Pemeriksaan Kadar Air Agregat

Kadar air adalah banyaknya air yang terkandung dalam suatu agregat. Air yang terkandung di dalam agregat akan mempengaruhi jumlah air yang diperlukan.

3.1.1 Agregat Halus Pasir Mahakam Untuk Percobaan 1 dan 2

Dari hasil pemeriksaan kadar air agregat halus pasir Mahakam didapatkan bahwa kadar air agregat halus pasir Mahakam adalah sebesar 6,76 %.

Tabel 1. Kadar Air Pasir Mahakam

No	Uraian		Percobaan	
			I	II
1	Berat Cawan	W_1	70,2	145,2
2	Berat Cawan + Sampel	W_2	1070,2	1145,2
3	Berat Sampel Semula	$W_3 = W_2 - W_1$	1000,0	1000,0
4	Berat Sampel + Oven	W_4	1004,2	1076,0
5	Berat Sampel Kering	$W_5 = W_4 - W_1$	934,0	930,8
6	Kadar Air	$\frac{W_2 - W_4}{W_2} \times 100\%$	6,6%	6,92%
Rata-Rata			6,76%	

3.1.2 Agregat Kasar Bengalon Untuk Percobaan 1 dan 2

Dari hasil pemeriksaan kadar air agregat kasar Koral Bengalon didapatkan bahwa kadar air agregat kasar Bengalon adalah sebesar 2,84 %.

Tabel 2. Kadar Air Koral Bengalon

No	Uraian		Percobaan	
			I	II
1	Berat Cawan	W_1	146,2	146,2
2	Berat Cawan + Sampel	W_2	1146,2	1146,2
3	Berat Sampel Semula	$W_3 = W_2 - W_1$	1000,0	1000,0
4	Berat Sampel + Oven	W_4	1117,2	1118,4
5	Berat Sampel Kering	$W_5 = W_4 - W_1$	971	972,2
6	Kadar Air	$\frac{W_2 - W_4}{W_2} \times 100\%$	2,9%	2,78%
Rata-Rata			2,84%	

3.2 Pemeriksaan Kadar lumpur Agregat

3.2.1 Agregat Halus Pasir Mahakam

Dari hasil pemeriksaan kandungan lumpur agregat halus didapatkan bahwa kandungan lumpur pasir adalah sebesar 1,35 %. Hal tersebut menyatakan bahwa kandungan lumpur lebih rendah dari kadar lumpur maksimum 5% (SNI 03-2461-1991 atau ASTM C 33), jadi pasir tersebut layak digunakan untuk bahan campuran beton.

Tabel 3. Kadar Lumpur Pasir Mahakam

No	Uraian		No. Cawan	
			I Gram	II Gram
1	Tinggi pasir + lumpur	H1	15	14,5
2	Tinggi pasir	H2	14,8	14,3
3	Kadar lumpur	$\frac{H_1 - H_2}{H_1} \times 100\%$	1,33%	1,38%
Kadar Lumpur Rata-rata (%)			1,35%	

3.2.2 Agregat Kasar Koral Bengalon

Untuk kandungan lumpur agregat kasar Bengalon didapatkan bahwa kandungan lumpur adalah 0,275 %. Hal tersebut menyatakan bahwa agregat kasar ini layak digunakan untuk bahan campuran beton karena kandungan lumpur untuk agregat kasar kurang dari maksimum kadar lumpur agregat 1 % (SNI 03-2461-1991 atau ASTM C 33).

Tabel 4. Kadar Lumpur Koral Bengalon

No	Uraian	Percobaan		
		I	II	
1	Berat cawan + agregat kasar kering lumpur (H1)	1117,2	1121,4	
2	Berat cawan + agregat kasar kering bersih (H2)	1113,6	1118,8	
3	Persentase Kandungan Lumpur	$\frac{H_1 - H_2}{H_1} \times 100\%$	0,32%	0,72%
Kadar Lumpur Rata-rata (%)		0,275%		

3.3 Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus Dan Agregat Kasar (Kondisi SSD)

3.3.1 Agregat halus pasir Mahakam

Berdasarkan hasil pengujian agregat halus pasir Mahakam memiliki berat jenis SSD 2,4 gram/cc dan penyerapan air agregat sebesar 2,26 %.

Tabel 5. SSD Pasir Mahakam

No	Uraian	Percobaan	
		I	II
1	Berat Sampel	500 gr	500 gr
2	Berat Piknometer + Air + Sampel	1612,2 gr	1597,2 gr
3	Berat Sampel Kering	490,4 gr	487,5 gr
4	Berat Piknometer + Air 25°C	1312,5 gr	1310,4 gr
5	Berat Jenis SSD	2,45 gr/cc	2,35 gr/cc
6	Penyerapan (Absorption)	1,96 %	2,56 %

3.4 Pemeriksaan Gradasi Agregat

3.4.1 Analisa Gradasi Agregat Halus Pasir Mahakam

MHB rata-rata yang didapat sebesar 1,16 dan tidak memenuhi standar, dimana umumnya agregat halus mempunyai MHB sekitar 1,5 – 3,8. Semakin kecil nilai MHB suatu agregat berarti semakin halus ukuran agregatnya. Dari hasil penelitian ini Pasir Mahakam tidak cocok digunakan untuk bahan pembuat beton.

3.4.2 Analisa Gradasi Agregat Kasar Koral Bengalon

MHB rata-rata yang didapat sebesar 7,69 sehingga memenuhi standar dimana umumnya agregat kasar (koral/krikil) mempunyai MHB sekitar 5,0-8,0.

3.5 Pemeriksaan Keausan Agregat

Dari hasil penelitian keausan agregat dengan berat dan gradasi benda uji menggunakan tipe (A). Agregat tertahan saringan 1" (25,41 mm), $\frac{3}{4}$ " (19,06 mm), $\frac{1}{2}$ " (12,71 mm), dan $\frac{3}{8}$ " (9,53 mm) dengan berat masing-masing 1.2500 gram didapat nilai keausan agregat sebesar **21,15 %**. Syarat mutu kekuatan agregat kasar sesuai SIII.0052-80 untuk beton kelas III dengan mutu K-400 batas bagian hancur menembus ayakan no.12 yaitu <27%. Jadi Koral Bengalon ini cocok digunakan untuk bahan pembuat beton dimana pada pengujian keausan agregat kasar didapat nilai keausan agregat sebesar **21,15 %**.

3.6 Perhitungan Rancangan Campuran Beton Menggunakan Metode SNI 03-2834-2000

Tabel 7. Hasil Perhitungan *Mix Design* Metode SNI 03-2834-2000
(Campuran Agregat Halus Pasir Mahakam dan Agregat Kasar Koral Bengalon)

No	Uraian	Keterangan	Satuan	Nilai
1	2	3	4	5
1	Kuat tekan yang disyaratkan	Ditetapkan	Mpa	33,2
2	Standar Deviasi	Ditetapkan	Mpa	7
3	Nilai tambah		Mpa	11,48



4	Kuat tekan rata-rata yang Ditargetkan		Mpa	44,68
5	Jenis semen	Tipe I		
6	Jenis Agregat:			
	Kasar	Bengalon		
	Halus	Mahakam		
7	Faktor Air Semen			0.57
8	FAS Maksimum			0.60
9	Slump	Ditetapkan	mm	60-180
10	Ukuran Maksimum Agregat		mm	20
11	Kadar Air Bebas		Kg/m ³	195
12	Kadar Semen		Kg/m ³	342,1
13	Kadar Semen Maksimum	Diabaikan		-
14	Kadar Semen Minimum		Kg/m ³	275
15	FAS Penyesuaian			-
16	Gradasi agregat halus	zona IV		
17	Proporsi Agregat Kasar dan Agregat Halus	Agr. Halus	%	30
		Agr.Kasar	%	70
18	BJ Relatif Agregat (SSD)			2,55
19	BJ Beton		Kg/m ³	2325
20	Kadar ag. Gab.		Kg/m ³	1787,9
21	Kadar ag. Halus		Kg/m ³	536,37
22	Kadar ag. Kasar		Kg/m ³	1251,53

3.7 Pembahasan Hasil Kuat Tekan

Tabel 8. Kuat Tekan Beton Normal Dikurangkan Faktor Koreksi

Umur Beton (Hari)	f'cr / Nilai Kuat Tekan Rata-rata	Standar Deviasi (S)	Faktor Pengali (k)	F'c = f'cr - (S x k) (MPa)
7	17,81	1,94	0,39	17,05
14	20,67	0,87	0,39	20,33
28	21,94	0,83	0,39	21,61

Kuat Tekan Beton Berdasarkan Variasi *Sikacim* Dalam Masa Perawatan 7 Hari

Tabel 9. Variasi Beton 7 Hari

Kuat Tekan Beton Hasil Uji Tekan	Variasi Sikacim (%)	Kuat Tekan Rencana
17,81	0	20,7
14,78	0,5	20,7
17,42	0,7	20,7
15,54	0,9	20,7

Kuat Tekan Beton Berdasarkan Variasi *Sikacim* Dalam Masa Perawatan 14 Hari

Tabel 10. Variasi Beton 14 Hari

Kuat Tekan Beton Hasil Uji Tekan	Variasi Sikacim (%)	Kuat Tekan Rencana
20,67	0	20,7
22,43	0,5	20,7
23,20	0,7	20,7
23,19	0,9	20,7

Kuat Tekan Beton Berdasarkan Variasi *Sikacim* Dalam Masa Perawatan 28 Hari

Tabel 12. Variasi Beton 28 Hari

Kuat Tekan Beton Hasil Uji Tekan	Variasi Sikacim (%)	Kuat Tekan Rencana
21,94	0	20,7
22,54	0,5	20,7
23,78	0,7	20,7
23,31	0,9	20,7

3.8 Persentase Kenaikan Kuat Tekan Beton

Tabel 13. Persentase Kenaikan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari

Variasi Sikacim (%)	Kuat Tekan Beton (Mpa)	Persentase Peningkatan (%)
0	11,04	0
0,5	11,93	8,06
0,7	11,96	8,33
0,9	11,16	0,18



4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan di laboratorium dapat ditarik kesimpulan bahwa :

- Penambahan *Sikacim concrete additive* pada campuran beton dengan agregat halus pasir mahakam dan agregat kasar koral Bengalon mampu meningkatkan kuat tekan beton diumur 28 hari dengan nilai 8,39% pada penambahan *sikacim concrete additive* 0,7%.
- Penambahan sikacim sebagai bahan tambah dapat memenuhi syarat kuat tekan beton K-250 (20,7 Mpa) dengan nilai tertinggi 23,78 Mpa.
- Nilai Slump yang didapat dari pengujian *Sikacim Concrete Additive* adalah 9,5 cm untuk penambahan *Sikacim* 0,7% dan 17 cm untuk penambahan *Sikacim Concrete Additive* 0,9%.

4.2 Saran

- Perlu adanya penelitian lebih lanjut dalam penambahan *Sikacim concrete additive* pada campuran beton, misalnya penelitian dengan agregat halus yang berbeda, jumlah persentase *Sikacim concrete additive*, sehingga mungkin dapat meningkatkan beton.
- Pada penelitian lebih lanjut penggunaan metode-metode lain dapat digunakan sebagai pembandingan.
- Perlunya mencermati penuangan beton dari mixer ke wadah sample di lakukan secara cermat agar beton yang di dalam wadah sample tidak meninggalkan rongga udara yg bisa sangat mempengaruhi kekuatan beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, *Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus*. SNI 03-1968-1990
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. SNI 03-1969-1990
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*. SNI 03-1970-1990
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, *Metode Pengujian Kadar Air Agregat*. SNI 03-1971-1990
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, *Metode Pengujian Slump Beton*. SNI 03-1972-1990
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. SNI 03-19674-1990
- Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penelitian dan Pengembangan PU, Standar Nasional Indonesia, *Metode Pengujian Keausan Agregat Mesin Abrasi Los Angeles*. SNI 03-2417-1991
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Andi, Yogyakarta.
- Nugraha, P dan Antoni., 2007, *Teknologi Beton (dari Material Pembuatan ke Beton Kinerja Tinggi)*, Andi, Yogyakarta.
- <http://maikylamasia.blogspot.co.id/2016/03/pengaruh-penggunaan-sikacim-concrete.html>
- <http://cakitpit.blogspot.co.id/2012/09/contoh-pembuatan-mix-design-beton.html>