

**PENGARUH PENAMBAHAN ADDITIVE BETON MIX DAN BATU
KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S-1
Pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

ARWIN CHOLIK

11 2015 058

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN SIPIL

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ARWIN CHOLIK

NRP/NIM : 11 2015 058

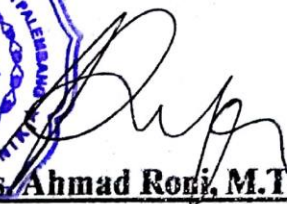
JURUSAN : TEKNIK SIPIL

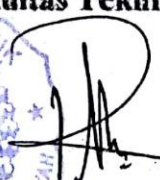
**JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH PENAMBAHAN ADDITIVE
BETON MIX DAN BATU KAPUR
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Sipil

Univ. Muhammadiyah Palembang

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.

Fakultas Teknik UM Palembang

Ir. Revisdah, M.T.

LAPORAN TUGAS AKHIR

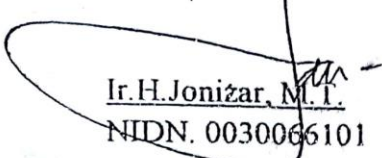
PENGARUH PENAMBAHAN ADDITIVE BETON MIX DAN BATU KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Arwin Cholik
NRP. 112015058

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada tanggal 23 Agustus 2019
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

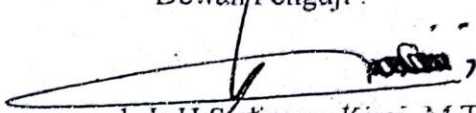
Pembimbing Pertama,


Ir. H. Jonizar, M.T.
NIDN. 0030066101

Pembimbing Kedua


Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN. 0202026502

Dewan Penguji :


1. Ir. H. Sudirman Kimi, M.T.
NIDN. 0009025704


2. Ir. H. A. Syukri Malian, M.T.
NIDN. 8823160017


3. Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T.
NIDN. 0220106301

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)

Palembang, 31 Agustus 2019

Program Studi Sipil


Ketua
Ir. Revisdah, M.T.
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan Ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini dengan judul “ PENGARUH PENAMBAHAN ADDITIVE BETON MIX DAN BATU KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON “ adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka dibagian akhir skripsi ini.

Palembang, Agustus 2019

 **ARWIN CHOLIK**

NRP. 11 2015 058

ABSTRAK

Beton merupakan suatu material yang secara umum menjadi kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur konstruksi yang semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman, maka dari itu pemilihan beton sebagai bahan baku utama konstruksi bangunan sangatlah penting.

Pada era teknologi sekarang ini, beton adalah sebagai salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan di Indonesia, maka dari itu kualitas beton yang baik akan sangat mendukung keamanan dari segi struktur. Indonesia juga merupakan negara berkembang yang memiliki prospek industri yang cukup maju, salah satunya adalah batu kapur. Untuk memanfaatkan batu kapur tersebut, pada penelitian ini akan dipakai batu kapur yang akan digunakan sebagai penambahan agregat halus.

Kuat tekan beton menjadi kriteria dasar dalam menentukan kualitas beton. Secara umum ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dan diperhatikan dalam menghasilkan sebuah beton yang bermutu tinggi, meliputi faktor air semen (fas), kualitas agregat kasar, kualitas agregat halus, dan penggunaan bahan tambah baik kimia (*admixture*) maupun mineral (*additive*). *Beton Mix* yang digunakan ini berupa zat cair, sedangkan Batu Kapur berupa serbuk yang dihaluskan seperti semen. Dengan menggunakan bahan tambah ini kita dapat memproduksi beton yang seragam dan dapat memproduksi mutu beton yang akan dicapai. Dari penelitian diperoleh bahwa kuat tekan beton karakteristik yang tertinggi terdapat pada variasi campuran beton Batu kapur 5% dan *Beton Mix* 3% dengan nilai 482,62 Kg/Cm² dan persentase kenaikan 22,2%.

Kata kunci : Kuat tekan beton, Batu kapur, *Beton Mix*

ABSTRACT

Concrete is a material that is generally a public need for construction infrastructure facilities that are increasing along with the times, therefore the choice of concrete as the main raw material for building construction is very important.

In the current technological era, concrete is one of the most widely used building materials in Indonesia, therefore good quality concrete will be very supportive in terms of structure. Indonesia is also a developing country that has a fairly advanced industrial outlook, one of which is limestone. To utilize the limestone, this research will use limestone to be used as addition of fine aggregate.

Concrete compressive strength is the basic criterion in determining the quality of concrete. In general there are several factors that must be considered and considered in producing a high-quality concrete, including cement water factor (fas), coarse aggregate quality, fine aggregate quality, and use of added chemical ingredients (admixture) and minerals (additives). Concrete Mix used in the form of liquid, while Limestone in the form of powder that is mashed like cement. By using this added material we can produce uniform concrete and can produce concrete quality to be achieved. From the research, it was found that the highest characteristic concrete compressive strength was in the variation of concrete mixture of limestone 5% and Concrete Mix 3% with a value of 482,62 Kg/Cm² and a percentage increase of 22,2%

Keywords: concrete compressive strength, limestone, concrete mix

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat dan hidayah-nya jumlah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Skripsi yang berjudul “PENGARUH PENAMBAHAN ADDITIVE BETON MIX DAN BATU KAPUR TERHADAP KUAT TEKAN BETON“. Laporan tugas akhir ini penulis susun sebagai syarat untuk menempuh ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam Penyelesaian Laporan ini, Penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih Kepada :

1. Bapak Ir. H. Jonizar, MT, Selaku Dosen Pembimbing I atas arahan serta bimbingannya selama mengerjakan skripsi ini.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, MT, Selaku Dosen Pembimbing II atas arahan serta bimbingannya selama mengerjakan skripsi ini.

Selanjutnya tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Abid Djazuli, SE.,M.M, Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T, Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Muhammadiyah Palembang.

4. Para Pegawai Laboratorium PT.Perkasa Adiguna Sembada.
5. Bapak/Ibu dosen pengarah dan dosen beserta staf fakultas teknik jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Para Teman-teman Seperjuangan Teknik Sipil Khususnya “Civil War_15”.
7. Ayah, Ibu, dan saudaraku terimah Kasih untuk dorongan semangatnya dan kesabarannya, menunggu saya menjadi sarjana.
8. Semua Pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungan dan perhatiannya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Palembang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sitematika Penulisan	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Beton	6
2.2 Jenis – jenis Beton.....	7
2.2.1 Jenis beton berdasarkan kuat karakteristik.....	7
2.2.2 Berdasarkan Pembuatannya	8
2.2.3 Berdasarkan Berat Satuan	9
2.2.4 Berdasarkan Bahan Penyusunnya	9
2.3. Material penyusun Beton	10
2.3.1 Semen.....	10
2.3.2 Agregat	14
2.3.3 Air	18
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton	19
2.4.1 Faktor Air Semen	19
2.4.2 Umur Rencana Beton	22
2.4.3 Sifat Agregat	23
2.4.4 Jumlah Semen	34
2.4.5 Pengaruh Bahan Tambah	35
2.5 Batu Kapur	42
2.6 Hidrasi Semen	44
2.7 Rumus Pengolahan Hasil Uji Kuat Tekan Beton	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	49
3.1 Lokasi Penelitian	49

3.2	Alat dan Bahan yang digunakan.....	49
3.2.1	Alat yang digunakan.....	49
3.2.2	Bahan-bahan yang digunakan	55
3.3	Pengujian material di Laboratorium.....	58
3.3.1	Analisa Saringan	59
3.3.2	Berat Jenis SSD	59
3.3.3	Pengujian Kadar Lumpur	62
3.3.4	Pengujian Kadar Air.....	63
3.3.5	Pengujian Berat Isi Agregat	64
3.4	Desain Campuran Beton.....	66
3.5	Pencampuran Adukan Beton.....	66
3.6	Pengujian Slump	67
3.7	Pembuatan Benda Uji.....	67
3.8	Perawatan Benda Uji	69
3.9	Pengujian Kuat Tekan	69
3.10	Bagan Alir Penelitian	71
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		72
4.1	Hasil Pengujian	72
4.1.1	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	72
4.1.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan beton.....	73
4.2	Pengolahan Data.....	76
4.3	Pembahasan dan Hasil.....	85
4.3.1	Kuat Tekan Beton Karakteristik.....	85

4.3.2 Persentase Peningkatan	86
BAB V PENUTUP	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran.....	88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Oksida Penyusun Semen.....	11
Tabel 2.2 Jumlah Masing-masing Senyawa.....	12
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Halus Menurut (BS).....	16
Tabel 2.4. Persyaratan kekerasan agregat kasar untuk beton normal.....	18
Tabel 2.5. Batas Gradasi Agregat Kasar	18
Tabel 2.6. Faktor Air Semen Untuk Setiap Kondisi Lingkungan.....	21
Tabel 2.7. Perkiraan pencapaian kekuatan tekan beton dengan faktor air semen 0.5.....	22
Tabel 2.8 Perbandingan kuat tekan beton pada berbagai umur	23
Tabel 2.9 Gradasi Agregat Halus menurut SNI	27
Tabel 2.10. Batas – batas Gradasi Agregat Kasar	33
Tabel 2.11. Jumlah Semen Minimum dan nilai faktor air semen	34
Tabel 3.1 Jumlah variasi campuran, umur dan benda uji.....	68
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Slump Test</i>	72
Tabel 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	74
Tabel 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-Rata (Kg/Cm^2).....	75
Tabel 4.4 Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik	78
Tabel 4.5 Rekapitulasi Kuat Tekan Beton	81
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm^2)	82
Tabel 4.7 Hasil Persentase Peningkatan Kuat Tekan Beton	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Bagan Alir Penulisan.....	5
Gambar 2.1 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan FAS	20
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Antara Umur Beton dan Kuat Tekan	23
Gambar 3.1 Timbangan.....	49
Gambar 3.2 Ayakan atau Saringan.....	50
Gambar 3.3 Labu Ukur	50
Gambar 3.4 Oven	51
Gambar 3.5 Alat Pemeriksaan <i>Specific Gravity</i>	51
Gambar 3.6 Molen	52
Gambar 3.7 Cetakan Kubus	52
Gambar 3.8 Batang Penusuk.....	53
Gambar 3.9 Alat Uji Slump	54
Gambar 3.10 Mesin Uji Kuat tekan Beton.....	54
Gambar 3.11 Table Vibrator	55
Gambar 3.12 Semen Baturaja	55
Gambar 3.13 Agregat Kasar (Lahat).....	56
Gambar 3.14 Agregat Halus (Tanjung Raja – Ogan Ilir).....	56
Gambar 3.15 Beton Mix.....	57
Gambar 3.16 Batu Kapur	58
Gambar 3.17 Bagan Alir Penelitian	71
Gambar 4.1 Grafik Nilai Slump	73
Gambar 4.2 Grafik Nilai kuat tekan rata-rata.....	76
Gambar 4.3 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Karakteristik	83

Gambar 4.4 Grafik Persentase Peningkatan.....	85
---	----

DAFTAR NOTASI

$^{\circ}\text{C}$	: Derajat Celsius
σ_{bi}	: Kuat Tekan Benda Uji (Kg/Cm^2)
σ_{bk}	: Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm^2)
σ_{bm}	: Kuat Tekan Beton Rata-Rata (Kg/Cm^2)
$\Sigma \sigma_{bi}$	: Jumlah Kuat Tekan Beton Benda Uji (Kg/Cm^2)
FAS	: Faktor Air Semen
N	: Benda Uji
S	: <i>Deviasi Standar</i> (Kg/Cm^2)
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
Cm^2	: Centimeter Persegi
Kg	: Kilogram
Kn	: Kilo Newton
BAK	: Beton normal + aditif + batu kapur

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Dokumentasi
- Lampiran II : Hasil Laboratorium dan Mix design
- Lampiran III : Surat-Surat Pelaksanaan Peneliti

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan suatu material yang secara umum menjadi kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur konstruksi yang semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman, maka dari itu pemilihan beton sebagai bahan baku utama konstruksi bangunan sangatlah penting. Beberapa hal yang perlu ditinjau dalam pembuatan beton adalah harganya relatif murah, mudah didapat, memiliki kuat tekan tinggi serta mempunyai sifat tahan terhadap faktor kondisi lingkungan.

Pada era teknologi sekarang ini, beton adalah sebagai salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan di Indonesia, maka dari itu kualitas beton yang baik akan sangat mendukung keamanan dari segi struktur. Indonesia juga merupakan negara berkembang yang memiliki prospek industri yang cukup maju, salah satunya adalah batu kapur. Untuk memanfaatkan batu kapur tersebut, pada penelitian ini akan dipakai batu kapur yang akan digunakan sebagai penambahan agregat halus. Serta untuk mendukung kekuatan tekan beton, maka akan ditambah bahan tambah (*admixture*) yang bertujuan untuk mengubah satu atau lebih sifat-sifat beton baik dalam keadaan segar maupun setelah beton mengeras.

Berdasar hal tersebut, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kuat

tekan beton yang menggunakan batu kapur sebagai penambahan agregat halus ditambah dengan *BetonMix* sebagai bahan tambah (*admixture*) Kuat tekan Beton menjadi kriteria dasar dalam menentukan kualitas beton secara umum. *Beton Mix* yang digunakan ini berupa zat cair, sedangkan Batu Kapur berupa serbuk yang di haluskan seperti semen. Dengan menggunakan bahan tambah ini kita dapat memproduksi beton yang seragam dan dapat memproduksi mutu beton yang akan dicapai.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk dapat memberikan informasi bagi pengembangan ilmu teknologi beton dan pengaruh yang terjadi akibat penambahan *BetonMix* dan Batu Kapur.

Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui uji kuat tekan beton dengan penambahan Batu Kapur dan *BetonMix* yang bervariasi terhadap beton normal.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah apakah kuat tekan beton dengan penambahan Batu kapur dan *Beton Mix* yang bervariasi akan menghasilkan kuat tekan beton lebih kuat dari beton normal. Pada penelitian ini penambahan batu kapur 5% diambil dari penelitian sebelumnya oleh Deny Sanusi dan M. Ridho Perdana dari Politeknik Negeri Sriwijaya, dengan hasil Beton Normal + 5% Batu Kapur yaitu $f_c' 35,31 \text{ Mpa}$ atau $425,42 \text{ kg/cm}^2$ dan *Beton Mix* 2% diambil dari penelitian oleh M. Seno Aji Nugroho (11 2010 120) Universitas Muhammadiyah Palembang,

dengan hasil Beton Normal + 2% Beton Mix yaitu 419,02 kg/cm².

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi ruang lingkupnya meliputi :

1. Kuat tekan beton (K) direncanakan berdasarkan *mix design* dengan mutu beton yang diinginkan adalah K-400.
2. Jumlah batu kapur 5% dan Beton Mix 1%; 2%; 3% dan 4% terhadap berat semen yang direncanakan.
3. Benda uji dibuat pada cetakan kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm sebanyak 15 buah.
4. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 28 hari untuk semua variasi beton.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar penelitian ini tersusun secara sistematis, maka penulis membuat perincian penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan secara singkat tentang latar belakang, maksud dan tujuan , rumusan masalah, batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan Tinjauan pustaka, Landasan Teori, dan berbagai Literatur yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan mengenai metodologi penelitian yang

meliputi lokasi pengujian, waktu pengujian, bahan, dan pengujian kuat tekan beton.

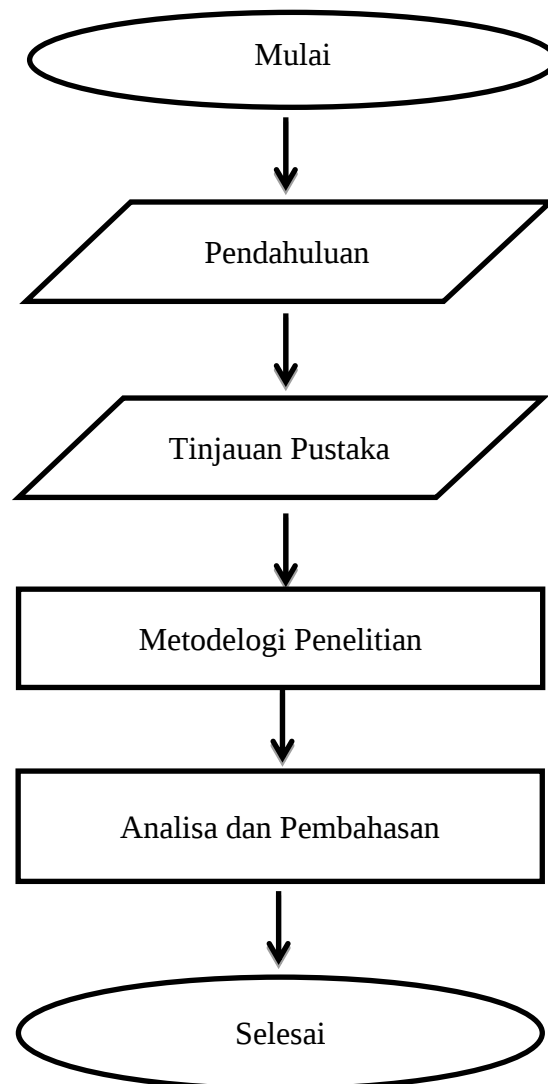
BAB IV ANALISA PEMBAHASAN

Berisikan pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tekan beton serta mengolah data tersebut dengan memakai rumus-rumus yang telah ditentukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan tahap akhir dari penyusunan tugas akhir yang menguraikan kesimpulan secara garis besar dan hasil penelitian yang dilakukan serta saran yang disampaikan untuk pembaca dan penelitian selanjutnya.

1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1. Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

<http://apryshinsetsuboy.blogspot.com/2010/12/hidrasi-semen.html>

<http://t-masteropik.blogspot.com/2011/02/agregat-kasar-krikilbatu-pecah.html>

<http://www.ilmusipil.com/pengertian-beton-adalah>

<https://www.vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/baru/49-edukasi/1562-hidrasi-semen>

Laboratorium Beton, 2019. PT. Perkasa Adiguna Sembada, Palembang

Mulyono, T., 2005. Teknologi Beton. Penerbit Andi, Yogyakarta

Murdock, L.J., Brook, K.M., 1991, Bahan dan Praktek Beton, Edisi Keempat,

Terjemahan oleh Ir. Stephanus Hindarko, Erlangga, Jakarta.

Nawy, Edward G., 1998. Beton Bertulang. Terjemahan oleh Ir. Bambang

Suryoatmono, MSc, Refika Aditama, Bandung.

Nugroho, M. Seno Aji., 2017. Perbandingan Penggunaan Zat Additif Sika Cim,

Beton Mix, dan Hydrocrete SBR Terhadap Kuat Tekan Beton. Tugas akhir.

Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Jurusan Sipil, Universitas

Muhammadiyah Palembang.

Paul Nugraha, dan Antoni., 2007. Teknologi Beton. Penerbit C.V. Andi Offset,

Yogyakarta.

Sanusi, Deny dan M. Ridho Perdana., 2018. Pengaruh Penambahan Additive

Polinex HE dan Batu kapur Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi.

Skripsi. Tidak diterbitkan. Perancangan Jalan dan Jembatan, Politeknik

Negeri Sriwijaya Palembang.