

**TUGAS AKHIR**

**FAKTOR REDUKSI SEMEN MENGGUNAKAN ADDITIVE  
BIOCONC TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS BETON**



**DISUSUN OLEH:**

**MUHAMMAD CHABIBULLAH**

**NIM : 03114056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

**2019**

## **TUGAS AKHIR**

### **“FAKTOR REDUKSI SEMEN MENGGUNAKAN *ADDITIVEBIOCONC* TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS BETON”**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD CHABIBULLAH**

**NIM : 03114056**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)

pada Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Narotama

PRO PATRIA  
Surabaya

**Surabaya, 1 Februari 2019**

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Tony Hartono Bagio, M.T., M.M**

**NIDN : 0712106204**

## **TUGAS AKHIR**

### **“FAKTOR REDUKSI SEMEN MENGGUNAKAN *ADDITIVE BIOCONC* TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS BETON”**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD CHABIBULLAH**

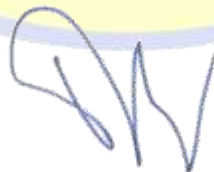
**NIM : 03114056**

Surabaya, 1 Februari 2019

**Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk diajukan.**

Mengetahui,

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Tony Hartono Bagio, M.T., M.M**

**NIDN : 0712106204**

**TUGAS AKHIR INI  
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHAPAN TIM PENGUJI  
PADA HARI JUMAT, TANGGAL 1 FEBRUARI 2019**

**Judul Tugas Akhir** : **FAKTOR REDUKSI SEMEN  
MENGUNAKAN *ADDITIVE BIOCONC*  
TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS  
BETON**


**Disusun Oleh** : **MUHAMMAD CHABIBULLAH**  
**NIM** : **03114056**  
**Fakultas** : **TEKNIK**  
**Program Studi** : **TEKNIK SIPIL**  
**Perguruan Tinggi** : **UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

Tim penguji terdiri :

1. Ketua Penguji

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Sapto Budi Wasono S.T., M.T**  
**NIDN : 0710066902**

  
**Ronny Durrotun Nasihien S.T., M.T**  
**NIDN : 0720127002**

2. Sekretaris

Dekan Fakultas Teknik

  
**Julistyana Tistogondo S.T., M.T**  
**NIDN : 0715077503**

  
**Dr. Ir. Koespiadi M.T**  
**NIDN : 0701046501**

3. Anggota

  
**Ir. Tony Hartono Bagio M.T., M.M**  
**NIDN : 0712106204**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini , Saya :

Nama : MUHAMMAD CHABIBULLAH

NIM : 03114056

Judul Tugas Akhir : Faktor Reduksi Semen Menggunakan *Additive BIOCONC*  
Terhadap Peningkatan Kualitas Beton

Bersama ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana disusun perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan penulis juga tidak terdapat karya/pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan sebaliknya, maka penulis bersedia menerima akibat berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh pihak yang berwenang dan pihak Universitas, sesuai dengan ketentuan peraturan dan perundangan-undangan yang berlaku.

Surabaya, 1 Februari 2019

Yang menyatakan



MUHAMMAD CHABIBULLAH  
NIM : 03114056

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Faktor Reduksi Semen Menggunakan Additive *BIOCONC* Terhadap Peningkatan Kualitas Beton” ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini merupakan prasyarat akademik untuk memenuhi syarat kelulusan Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil Lintas Jalur, FTK Universitas Narotama Surabaya. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi yang nyata dalam bidang ketekniksipilan. Dalam penyusunannya penulis banyak memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak, karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan penulis nikmat sehat sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan, kasih, dan kepercayaan yang begitu besar.
3. Ir. Tony Hartono Bagio, M.T., M.M, selaku dosen pembimbing, yang telah memberi masukan, nasihat serta dukungan.
4. PT Bangunan Mukti Abadi, *BIOCONC* Future Green Construction System, ka Laboratorium dan teknisi laboran beton Universitas Narotama Surabaya.
5. Teman–teman (semangat kompak teknik sipil 2014), adek tingkat atas bantuan tenaga, motivasi, dan nasihat selama pelaksanaan tugas akhir dan memberikan

semangat, dukungan, dan bantuan ketika penulis menghadapi permasalahan sehingga dapat menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi.

6. Segenap dosen dan staf Jurusan Teknik Sipil, Universitas Narotama Surabaya.
7. Ir. Makno Basoeki, sebagai penemu Bioconc yang saya gunakan dalam riset ini dan selalu memberikan masukan bimbingan yang sangat-sangat berguna bagi saya.
8. Dan pihak-pihak lain yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pengerjaan tugas akhir.

Pada pengerjaan tugas akhir ini tentunya tak luput dari kesalahan dan masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan penyusunan tugas akhir ini.

Surabaya, 24 Februari 2019

Penulis

Muhammad Chabibullah

# FAKTOR REDUKSI SEMEN MENGGUNAKAN *ADDITIVE BIOCONC* TERHADAP PENINGKATAN KUALITAS BETON

Oleh : Muhammad Chabibullah

Pembimbing :Ir. Tony Hartono Bagio, M.T., M.M

## ABSTRAK

Teknologi modern berkembang pesat dan canggih terutama dalam dunia konstruksi. Salah satu faktor menentukan suatu struktur dalam memikul beban statis maupun dinamis, adalah kualitas dari bahan pembentuknya.

Beton merupakan komponen yang paling populer digunakan dalam konstruksi struktur bangunan dan banyak banyak mengalami penyempurnaan dalam segi kekuatan, umur, manfaat dan biaya. Meningkatkan kualitas campuran beton akan meningkatkan pula kualitas kuat tekan beton. Teknologi aplikasi dalam campuran beton sangat banyak dan berkembang sangat pesat di era modern ini untuk mendapatkan hasil beton dengan karakteristik yang ramah lingkungan dan tidak beracun. *Bioconc* adalah inovasi dalam pengembangan teknologi hijau dengan teknik insersi *micro-gap* atau celah gradasi miselia microba sebagai *micro-filter* guna mengoptimalkan / mengurangi kandungan semen beton pada campuran beton secara total akan menambah nilai efisiensi dalam beton dan mengurangi komponen material termahal dalam beton, yaitu semen.

Dalam merencanakan campuran beton yang kuat dengan menggunakan additive bioconc. Perhitungan mix design sangat diperlukan kali ini dengan menghitung *mix design* normal dan *mix design* (NFA) *Additive Bioconc*, dalam job mix additive bioconc memerlukan R% yaitu factor reduksi semen yang nantinya menentukan berapa takaran semen dan takaran additive bioconc, maka dari itu untuk mencari R% membutuhkan beberapa persentase factor reduksi semen yang optimum yaitu mulai dari 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%. Dari hasil uji kuat tekan untuk mencari factor reduksi semen rata-rata dari tiga sampel dengan variasi 0% sebesar 22,16 Mpa, 5% sebesar 25,27 Mpa, 10% sebesar 25,46 Mpa, 15% sebesar 25,28 Mpa, 20% sebesar 24,52 Mpa, 25% sebesar 26,23 Mpa, 30% sebesar 26,88 Mpa, dan 35% 20,18 Mpa. hasil dari penelitian ini mendapatkan persentase faktor reduksi semen yang optimum adalah sebesar 28, 869 % atau 30 % untuk menambah kekuatan tekan beton dengan penambahan additive *Bioconc*.

Kata kunci :Factor reduksi semen, *Bioconc*, *Job Mix Design* (NFA) additive

*Bioconc*



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN BIMBINGAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	4
1.3    Batasan Masalah.....	4
1.4    Maksud dan Tujuan.....	5
1.5    Sistematika Penulisan.....	5
1.6    Lokasi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1    Penelitian Terdahulu.....	7
2.2    Beton .....	11
2.2.1    Definisi Beton.....	11
2.2.2    Kuat Tekan Beton.....	12

2.2.3	Absorpsi Beton.....	12
2.2.4	Campuran Beton Normal.....	12
2.2.5	Kelebihan dan kekurangan Material Beton.....	13
2.3	Agregat.....	13
2.4	Air .....	14
2.5	Semen .....	16
2.5.1	Jenis Semen.....	17
2.6	Pengaruh Mikroba.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....		23
3.1	Bagan Alir.....	23
3.2	Jenis Penelitian.....	24
3.3	Proporsi Campuran.....	24
3.4	Bahan Penelitian.....	24
3.5	Pengujian Material.....	25
3.6	Peralatan yang Digunakan.....	25
3.7	Mix desain.....	27
3.8	Prosedur Pembuatan Benda Uji.....	28
3.9	Perawatan Benda Uji.....	29
3.10	Tahapan Pengujian Benda Uji.....	30
3.11	Analisa dan Pembahasan.....	31
3.12	Kesimpulan dan Saran.....	31
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Umum.....	32

4.2	Pengujian Material.....	32
4.2.1	Uji Kelembaban Pasir.....	33
4.2.2	Uji Berat Jenis Pasir.....	33
4.2.3	Uji Berat Volume Pasir.....	34
4.2.4	Uji Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur (pengendapan).	34
4.2.5	Uji Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur (pencucian).....	35
4.2.6	Analisa Saringan Pasir.....	36
4.2.7	Uji Kelembaban Batu Pecah.....	36
4.2.8	Uji Berat Jenis Batu Pecah.....	37
4.2.9	Uji Air Resapan Batu Pecah.....	37
4.2.10	Uji Berat Volume Batu Pecah.....	38
4.2.11	Uji Kebersihan Batu Pecah Terhadap Lumpur (pencucian).....	38
4.2.12	Anlisa Saringan Pasir.....	38
4.3	Komposisi Campuran Beton.....	39
4.4	Perhitungan Mix Disain.....	39
4.5	Hasil pengujian Kuat Tekan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....		52
LAMPIRAN – LAMPIRAN.....		53
A.	Hasil Laboratorium pasir.....	55

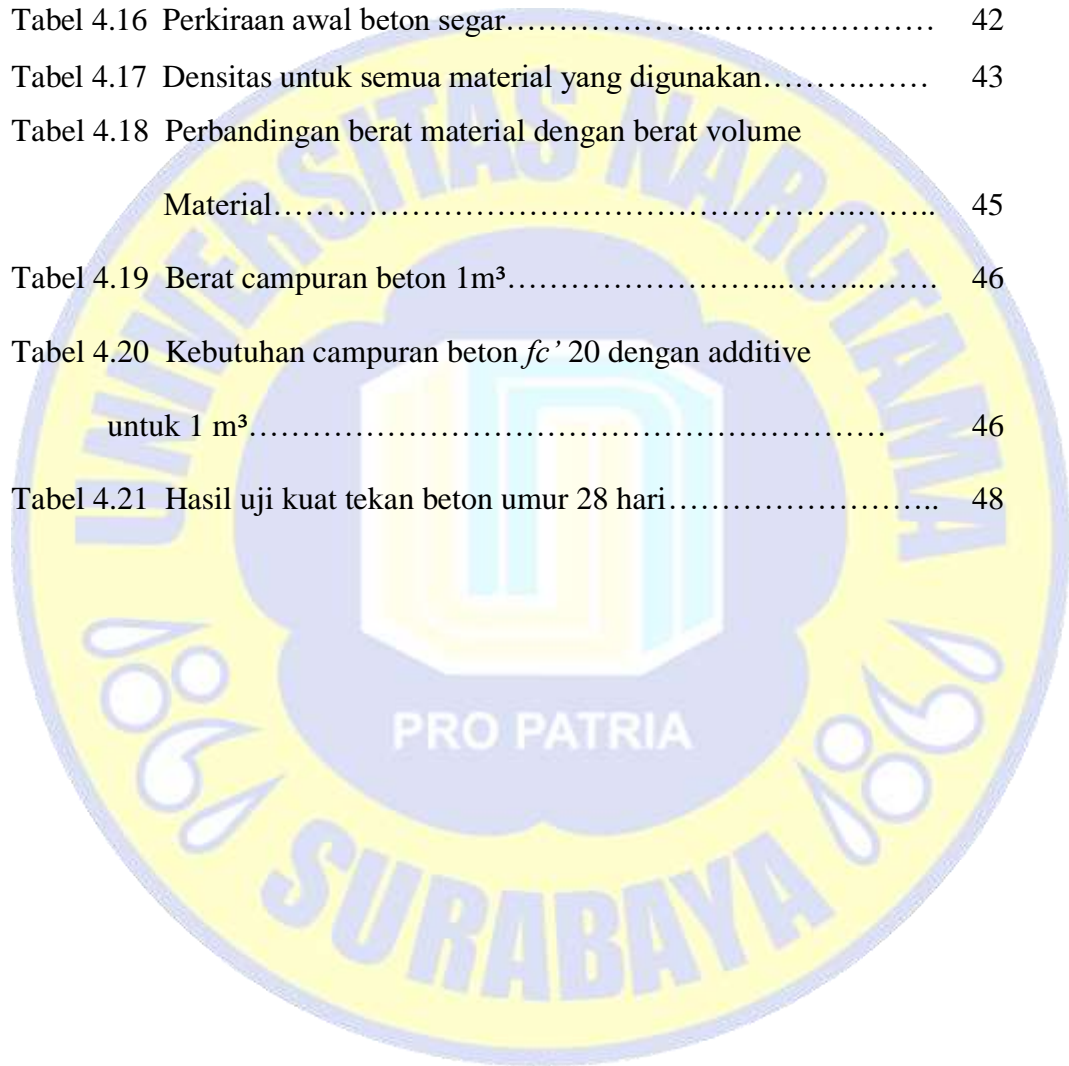
B.	Hasil Laboratorium Krikil.....	58
C.	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Silinder.....	61
D.	Dokumentasi Penelitian.....	62
D.1	Dokumentasi Pengecoran.....	63
D.2	Dokumentasi Uji Bahan Material.....	65
D.3	Dokumentasi Pengujian Benda Uji.....	66



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Concrete CO <sub>2</sub> Emissions System Diagram (Flower, D.J.M. & Sanjayan, J.G., 2007).....	2
Tabel 1.2 Modifikasi Job-Mix NFA dengan <i>Bioconc</i> (Makno Basoeki., 2011).....	3
Tabel 2.1 Kekuatan tekan beton dari setiap campuran beton (Sofyan Ali Pradana,2016).....	8
Tabel2.2 Hasil Uji Kuat Tekan bioconc Optimum (Tri Setiawan).....	9
Tabel2.3 perbandingan Nilai ekonomis menggunakan Bioconc.....	22
Tabel 4.1 Hasil pengujian kelembaban pasir.....	33
Tabel 4.2 Hasil pengujian berat jenis pasir.....	33
Tabel 4.3 Hasil berat volume pasir.....	34
Tabel 4.4 Hasil pengendapan pasir.....	34
Tabel 4.5 Hasil pencucian pasir terhadap lumpur.....	35
Tabel 4.6 Hasil saringan pasir.....	36
Tabel 4.7 Hasil kelembaban batu pecah.....	37
Tabel 4.8 Hasil berat jenis batu pecah.....	37
Tabel 4.9 Hasil Air resapan batu pecah.....	37
Tabel 4.10 Hasil berat volume batu pecah.....	38
Tabel 4.11 Hasil kebersihan batu pecah.....	38
Tabel 4.12 Hasil analisa saringan krikil.....	38
Tabel 4.13 Perkiraan kebutuhan air pencampur dan kadar udara untuk berbagai slump dan ukuran nominal agregat maksimum batu pecah (Tabel 2 SNI	

7656:2012).....	40
Tabel 4.14 Hubungan antara rasio air semen (w/c) atau rasio air bahan bersifat semen $\left\{ \frac{w}{c=p} \right\}$ dan kekuatan beton (Tabel 2 SNI 7656:2012).....	41
Tabel 4.15 Volume agregat kasar per satuan volume beton.....	42
Tabel 4.16 Perkiraan awal beton segar.....	42
Tabel 4.17 Densitas untuk semua material yang digunakan.....	43
Tabel 4.18 Perbandingan berat material dengan berat volume Material.....	45
Tabel 4.19 Berat campuran beton 1m <sup>3</sup> .....	46
Tabel 4.20 Kebutuhan campuran beton $f_c' 20$ dengan additive untuk 1 m <sup>3</sup> .....	46
Tabel 4.21 Hasil uji kuat tekan beton umur 28 hari.....	48



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Presentase emisi CO <sub>2</sub> .....	2
Gambar 2.1 Kuat tekan rata-rata bioconc optium (Tri Setiawan).....	10
Gambar 2.2 Bioconc.....	19
Gambar 3.1 Timbangan.....	26
Gambar 3.2 Cetakan Silinder.....	26
Gambar 3.3 Alat adukan bahan-bahan beton.....	27
Gambar 3.4 Tes Slump.....	28
Gambar 3.5 Ukuran beton silinder.....	29
Gambar 3.6 Curing beton.....	30
Gambar 3.7 Alat uji tekan beton.....	31
Gambar 4.1 Kebersihan pasir terhadap lumpur.....	35
Gambar 4.2 Pencucian pasir.....	36
Gambar 4.3 Grafik hasil tes kuat teakan.....	48
Gambar 4.4 Grafik perhitungan polynomial.....	48