



UMSurabaya

**PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *BIOCONC*
TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

**Faizah Rizki Jannah
NIM. 20121333009**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2017**

TUGAS AKHIR
“PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *BIOCONC*
TERHADAP KUAT TEKAN BETON”

Diajukan untuk memenuhi syarat
Strata Satu (S1)



Diajukan Oleh:

Nama : Faizah Rizki Jannah
NIM : 20121333009

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2017

Pernyataan Tidak Melakukan Plagiat

Saya yang bertandatangan dibawahini :

Nama : Faizah Rizki Jannah

NIM : 20121333009

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir/KTI/Tesis yang saya tulis benar-benar tulisan karya saya sendiri, bukan hasil plagiasi, baik sebagian maupun keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 25 Februari 2017
Yang membuat pernyataan

Faizah Rizki Jannah
NIM. 20121333009

LEMBAR PENGESAHAN

“PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADITIF *BIOCONC* TERHADAP KUAT TEKAN BETON”

**Tugas akhir ini untuk memenuhi syarat menempuh gelar
Sarjana Teknik (ST)**

Oleh :

**FAIZAH RIZKI JANNAH
NIM. 20121333009**

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Arifien Nursandah, S.T, M.T.
Pembimbing I
2. Miftachul Huda, S.Pd., M.T.
Pembimbing II
3. Ir. Zainal Abidin, M.T
Penguji I
4. Ir. Bambang Kiswono, M.T
Penguji II

Surabaya, 24 Februari 2017

Kaprodi Teknik Sipil

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Zainal Abidin, M.T

Ir. Gunawan, M.T

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta Do'a yang telah dipanjatkan. Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ***“Pengaruh Penambahan Zat Aditif Bioconc terhadap Kuat Tekan Beton”***. Ucapan banyak terima kasih disampaikan kepada Dosen Pembimbing yang telah bersedia membimbing kami untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan yang diharapkan.

Pengerjaan Tugas Akhir ini merupakan prasyarat akademik dan juga sebagai acuan untuk melanjutkan penelitian selanjutnya serta untuk menyelesaikan pendidikan Tingkat Sarjana Strata (S-1) Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya. Semoga saja Tugas Akhir ini dapat diterima ditengah-tengah para Dosen Pembimbing yang telah membimbing para mahasiswanya masing-masing.

Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. **Bapak Ir. Zainal Abidin, M.T** selaku Kepala Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. **Bapak Arifien Nursandah, S.T., M.T** selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah banyak menyumbangkan waktu, untuk membimbing, memberikan koreksi, saran dan kritiknya serta memotivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. **Bapak Miftachul Huda, S.Pd., M.T** selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah banyak menyumbangkan waktu, untuk membimbing, memberikan koreksi, saran dan kritiknya serta memotivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. **Ismail Fauzi (Ayah)** dan **Nining Sri Akhiyatri (Ibu)**, kedua orang tua saya tercinta yang selalu mendukung, memberi semangat dan do'a serta banyak membantu saya dari awal masuk kuliah sampai Tugas Akhir ini bisa diselesaikan.
5. **Isna, Nurul, Anik, Atik, Arif, Irma, Abid**, saudara - saudara saya tercinta yang sudah mengizinkan saya untuk bisa kuliah serta tidak ada hentinya selalu mendukung saya baik dalam kuliah maupun pengerjaan penelitian ini.

6. **Frizan Bofiputra**, kekasih saya tercinta yang tidak ada hentinya selalu mendukung serta membantu dan memberi semangat untuk saya baik dalam kuliah maupun pengerjaan penelitian ini.
7. **Fahrurarid** dan **Zainal Riki Darmawan**, teman saya sekaligus tim yang sudah membantu selama penelitian dari awal hingga akhir.
8. Teman-teman Himpunan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surabaya periode 2012 (Syaefuddin Zuhry, Angga Bimantara, Bagus Angga, M. Kohan, Rio Alfafa, Choirul Aziz) serta adik tingkat (Rizky Eka dan Ferdianudin) yang sudah membantu saya dalam pengerjaan tugas akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, baik yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih ada sejumlah kesalahan dan masih jauh dari kesempurnaan dalam Tugas Akhir ini, namun penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, saran, kritik dan diskusi yang membangun akan diterima dengan hati dan pikiran terbuka.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 24 Februari 2017

Faizah Rizki Jannah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Pengertian Beton	9
2.2 Jenis-jenis Beton.....	10
2.2.1 Beton Ringan	10
2.2.2 Beton Normal.....	11
2.2.3 Beton Berat	11

2.3 Material Penyusun Beton.....	11
2.3.1 Semen.....	12
2.3.2 Agregat.....	23
2.3.3 Air	32
2.4 Terminologi	34
2.4.1 Umur Beton.....	35
2.4.2 Kekuatan Tekan Beton.....	36
2.4.3 Kondisi pada saat pengerjaan pengecoran	40
2.4.4 Perawatan Beton	41
2.5 <i>Admixture</i>	41
2.6 <i>Bioconc</i>	43
2.6.1 Perilaku <i>Bioconc</i> sebagai <i>self healing</i>	43
2.6.2 Manfaat <i>Bioconc</i>	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	45
3.1 Tinjauan Umum.....	45
3.2 Variabel Penelitian	48
3.3 Teknik Pengujian Benda Uji.....	48
3.4 Bahan dan Alat	50
3.5 Teknik Pengambilan Benda Uji.....	53
3.6 Langkah-langkah Pengerjaan	54
3.6.1 Pengujian Agregat.....	54
3.6.2 Pembuatan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>) ..	72

3.6.3 Percobaan Slump Test	75
3.6.4 Percobaan Mencetak Beton	78
3.6.5 Percobaan Test Kekuatan Tekan Hancur	80
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	83
4.1 Hasil Pengujian Agregat	83
4.1.1 Hasil Pengamatan Pasir	83
4.1.2 Hasil Pengamatan Kerikil/Batu Pecah	92
4.1.3 Hasil Pengamatan Analisis Campuran Pasir dan Kerikil	99
4.2 Hasil Slump Test	101
4.3 Perhitungan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	102
4.4 Hasil Kuat Tekan Beton	108
4.5 Pembahasan	115
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	123
5.1 Kesimpulan	123
5.2 Saran	127
DAFTAR PUSTAKA	131
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis-jenis Semen Portland menurut ASTM C.150	15
Tabel 2.2	Komposisi Senyawa Utama Semen Portland	18
Tabel 2.3	Komposisi Senyawa Pembentuk Semen Portland	18
Tabel 3.1	Rincian Jumlah dan Kode Benda Uji untuk masing-masing Umur	53
Tabel 4.1	Data Hasil Percobaan Analisis Saringan Pasir.....	83
Tabel 4.2	Data Hasil Analisis Kelembaban Pasir	85
Tabel 4.3	Data Hasil Analisis Kadar Air Resapan.....	86
Tabel 4.4	Data Hasil Analisis Berat Jenis Pasir	87
Tabel 4.5	Data Hasil Analisis Berat Volume Pasir	88
Tabel 4.6	Data Hasil Analisis Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur (Pengendapan).....	89
Tabel 4.7	Data Analisis Kebersihan Pasir terhadap Bahan Organik	90
Tabel 4.8	Data Hasil Analisis Saringan Kerikil/Batu Pecah	92

Tabel 4.9	Data Hasil Analisis Kelembaban Kerikil/ Batu Pecah	94
Tabel 4.10	Data Hasil Analisis Kadar Air Resapan Kerikil	95
Tabel 4.11	Data Hasil Analisis Berat Jenis Kerikil/ Batu Pecah	96
Tabel 4.12	Data Hasil Analisis Berat Volume Kerikil/BatuPecah	97
Tabel 4.13	Data Hasil Analisis Kebersihan Kerikil terhadap Lumpur (Pengendapan)	98
Tabel 4.14	Data Hasil Analisis Ayakan Campuran Pasir dan Kerikil	99
Tabel 4.15	Data Hasil Slump Test Beton Normal	101
Tabel 4.16	Data Hasil Slump Test Beton Campuran BC20%	101
Tabel 4.17	Data Hasil Slump Test Beton Campuran BC30%	102
Tabel 4.18	Formulir Perencanaan Beton dengan Metode DOE	105
Tabel 4.19	Data Hasil Kuat Tekan Beton Normal (BN)	108

Tabel 4.20	Data Hasil Kuat Tekan Beton Campuran (BC20).....	109
Tabel 4.21	Data Hasil Kuat Tekan Beton Campuran (BC30).....	110
Tabel 4.22	Persentase Kuat Tekan Beton Normal (BN) terhadap Umur Beton.....	115
Tabel 4.23	Persentase Kuat Tekan Beton Campuran (BC20) terhadap Umur Beton	116
Tabel 4.24	Persentase Kuat Tekan Beton Campuran (BC30) terhadap Umur Beton	116
Tabel 4.25	Kuat Tekan Rata –Rata berdasarkan Variabel	119
Tabel 4.26	Persentase Penurunan berdasarkan Variabel	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Campuran Beton Kelebihan Air	21
Gambar 2.2	Campuran Beton Kekurangan Air	22
Gambar 2.3	Campuran Beton dengan Jumlah Air yang Tepat	23
Gambar 2.4	Pemodelan Uji Kuat Tekan Silinder	37
Gambar 2.5	Pemodelan Pola Retak Uji Kuat Tekan Beton.....	37
Gambar 3.1	Bagan Alir Tahapan Penelitian.....	46
Gambar 3.2	Diagram Alir Pengujian Benda Uji	49
Gambar 3.3	Alat Pengujian Kuat Tekan Beton	50
Gambar 3.4	Cetakan Beton.....	54
Gambar 3.5	Pasir Kondisi SSD	59
Gambar 3.6	Proses Perojokan Slump Test	76
Gambar 3.7	Percobaan Slump Test	77
Gambar 4.1	Grafik Lengkung Ayakan Pasir	84
Gambar 4.2	Pembandingan Analisis Kebersihan terhadap Bahan Organik Sebelum 24 Jam	90
Gambar 4.3	Hasil Analisis Kebersihan terhadap Bahan Organik	91

Gambar 4.4	Grafik Lengkung Ayakan Kerikil/ BatuPecah	93
Gambar 4.5	Grafik Lengkung Analisa Ayakan Campuran Pasir dan Kerikil	100
Gambar 4.6	Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Beton Normal (BN) Tiap Benda Uji	110
Gambar 4.7	Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Beton Campuran (BC20) Tiap Benda Uji	112
Gambar 4.8	Grafik Kuat Tekan Rata-Rata Beton Campuran (BC30) Tiap Benda Uji	113
Gambar 4.9	Grafik Persentase Kuat Tekan Rata-rata terhadap Umur Beton.....	117
Gambar 4.10	Grafik Kuat Tekan Rata-rata Berdasarkan Variabel	120

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Persyaratan SNI 03-2834-2000 Tata Cara
Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.
- Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 3 Kartu Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 4 Biodata Penulis

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Material, Annual Book of ASTM Standards 1995: Vol.04.02, *gregates, Concrete and Agregates*, Philadelphia: ASTM 1995.
- Petunjuk Praktikum Teknologi Beton, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Surabaya.
- Petunjuk Praktikum Teknologi Beton, Jurusan Teknik Sipil, D3 ITS Teknik Sipil, Surabaya.
- Bangun Mukti Abadi, PT. 2015. *Future Green Concrete Qualities Treatment*.
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta, Andi Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2000. SNI 03-2834-2000. *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2013. SNI 03-2847-2013. *Tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*.
- Standart Nasional Indonesia (SNI) 1974:2011. *Cara UjiKuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*.

- Arni Priastiwi, Yulia. Januari 2011. *Korelasi Kuat Tekan terhadap Umur Beton Menggunakan Semen yang Beredar di Pasaran*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rahminto, dkk. 2003. *Pengaruh Admixture Glenium Hyperplass – Ticier terhadap Kuat Tekan Beton di Atas K 600*. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Koesoema, Soessana. 2002. *Penelitian Penambahan Pozzolan Fly Ash dan Silika Fume terhadap Pencapaian Kuat Tekan Beton*. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Helmy Ramadhan, Ade. 2016. *Analisis Pemanfaatan Batu Kapur Didaerah Banyuates Sampang Madura Sebagai Bahan Pengganti Agregat Kasar (Kerikil) Pada Campuran Beton*. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.