PENGARUH PENAMBAHAN *ADDITIVE JENIS "X"* DENGAN *FOAM AGENT* DAN SERABUT KELAPA TERHADAP BETON

Disusun Oleh:

ABDUL MUHAIMIN

NIM. 03114136

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

2019

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *ADDITIVE* JENIS "X" DENGAN *FOAM AGENT* DAN SERABUT KELAPA TERHADAP BETON

Disusun Oleh :

ABDUL MUHAIMIN
NIM : 03114136

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama
Surabaya

Surabaya, 7 Februari 2019
Mengetahui,
Dosen Pembimbing

H.FREDY KURNIAWAN, S.T., M.T.,M.Eng.,Ph.D

NIDN : 0725098103

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN *ADDITIVE* JENIS "X" DENGAN *FOAM AGENT* DAN SERABUT KELAPA TERHADAP BETON

Disusun Oleh :

ABDUL MUHAIMIN
NIM : 03114136

Surabaya, 7 Februari 2019

Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk di ujikan.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

H.FREDY KURNIAWAN, S.T., M.T.,M.Eng.,Ph.D

NIDN : 0725098103

TUGAS AKHIR INI
TELAH DIUJIKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM PENGUJI
PADA HARI KAMIS, TANGGAL 7 FEBRUARI 2019

Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENAMBAHAN *ADDITIVE* JENIS "X" DENGAN *FOAM AGENT* DAN SERABUT KELAPA TERHADAP BETON**

Disusun Oleh : **ABDUL MUHAIMIN**

NIM : **03114136**

Fakultas : **TEKNIK**

Program Studi : **TEKNIK SIPIL**

Perguruan Tinggi : **UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

Tim penguji terdiri:
Ketua Penguji

Dr. H. Sri Wiwoho Mudjanarko, S.T.,M.T.
NIDN. 0724066602

Sekretaris

Dr. Ir. F. Rooslan Edy Santosa, M.MT
NIDN. 0722126301

Anggota

H.Fredy Kurniawan, S.T.,M.T.,M.Eng.Ph.D
NIDN. 0725098103

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

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

Fakultas Teknik
Dekan,

Dr. Ir. Koespiadi, M.T
NIDN. 0701046501

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini , Saya :

Nama : ABDUL MUHAIMIN

NIM : 03114136

Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENAMBAHAN *ADDITIVE* JENIS "X" DENGAN *FOAM AGENT* DAN SERABUT KELAPA TERHADAP 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, 07 Februari 2019

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL
B5422AFF587492830
6000
ENAM RIBU RUPIAH

ABDUL MUHAIMIN
NIM : 03114136

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah–Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *PENGARUH PENAMBAHAN ADDITIVE JENIS "X" DENGAN FOAM AGENT DAN SERABUT KELAPA TERHADAP BETON.* Tugas Akhr ini diajukan guna melengkapi syarat akademis S1 Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Koespiadi, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
2. Bapak Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
3. Orang tua yang telah membesarkan dan mendidik saya.
4. Bapak H.Fredy Kurniawan S.T., M.T., M.Eng.Ph.D selaku dosen pembimbing Skripsi saya
5. Segenap Bapak/Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
6. Bapak Steven Cristianto, S.T.,M.T., Bapak Stefanus Alimin, S.T., Ibu Ganinda Angga, S.T., selaku atasan saya yang selalu mendukung dan mengijinkan saya untuk menyelesaikan skripsi.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak H.Abdul Sunyoto dan Ibu Alm.Sumiarsih sebagai penyemangat terbesar bagi penulis, dan yang telah banyak memberi doa serta dukungan moril maupun materil.
8. Istri penulis Anita Rachmawati serta anggota keluarga yang senantiasa memberi doa dan dukungan semangat kepada penulis.
9. Segenap teman – teman PASKAR COMPAG Surabaya yang telah mendukung saya menyelesaikan skripsi.
10. Rekan-rekan sesama mahasiswa Teknik Sipil Universitas Narotama Surabaya.
11. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, saya menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, saran, kritik, dan koreksi yang membangun tetap saya nantikan dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil pada khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Surabaya, 7 Februari 2019

Penulis

Abdul Muhaimin

UNIVERSITAS NAROTAMA
PRO PATRIA
SURABAYA

PENGARUH PENAMBAHAN *ADDITIVE JENIS "X"* DENGAN *FOAM AGENT* DAN SERABUT KELAPA TERHADAP BETON.

Abdul Muhamin
03114136

Pembimbing : H.Fredy Kurniawan, S.T, M.T., M.Eng.Ph.D

ABSTRAK

Salah satu bahan bangunan yang mengalami perkembangan sangat pesat hingga saat ini adalah beton. Beberapa keunggulan beton antara lain harganya relatif murah,mempunyai kekuatan tekan tinggi, tahan terhadap karat, mudah diangkut dan dicetak, dan relative tahan terhadap kebakaran. Ada beberapa cara yang dapat dipakai untuk membuat beton menjadi ringan antara lain penggunaan agregat ringan, *foam agent*,serabut kelapa dan *additive jenis "x"*, dimana limbah serabut kelapa tersebut belum dimanfaatkan secara optimal.

Pada penelitian ini dibuat suatu campuran beton ringan dari bahan *additive jenis "x"* menggunakan produk *additive additon 5M*, *foam agent* dan serabut kelapa dengan menggunakan kandungan semen 650kg/m^3. Adapun variasi additive *jenis "x"* sebesar 2%, 4%, 5%, foam agent sebesar 2,5%, 3%, 4% dan serabut kelapa sebesar 15%, 20%, 25%. dengan kondisi perlakuan terhadap benda uji selama 28 hari direndam dan tidak direndam.Benda uji dibuat kubus dengan ukuran 15x15x15cm. Penelitian ini untuk mengetahui berat/m^3, kuat tekan dari beton ringan yang dihasilkan.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa peningkatan penggunaan *additive jenis "x"*,*foam agent* dan serabut kelapa menyebabkan berat beton menjadi lebih berat dan kuat tekan. Berat tertinggi beton ringan ini pada umur 28 hari kondisi tidak direndam adalah 1,867 kg/^{m3}, sedangkan yang terendah adalah 1,665 kg/m3.Benda uji kondisi tidak direndam mempunyai nilai kuat tekan yang lebih baik yaitu 324 kg/cm^2 dari pada benda uji dengan kondisi direndam tes tekannya yaitu 293 kg/cm^2.

Kata kunci:

Beton ringan, *mix design*, kuat tekan, *additive*, *foam agent*, serabut kelapa.,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL
HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN iv
BERITA ACARA BIMBINGAN v
KATA PENGANTAR vi
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GRAFIK x
DAFTAR GAMBAR xi

BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Lokasi Penelitian 4

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Tinjauan 5
2.1.1 Beton Ringan (Lightweight Concrete) 6
2.1.2 Beton Serat 6
2.2 Landasan Teori 7
2.2.1 Beton Ringan 7
2.2.2 Agregat 13
2.2.3 Semen Portland (PC) 16
2.2.4 Air 17
2.2.5 Bahan Tambahan 18

2.2.6 Bahan Tambahan Mineral 19
2.2.7 Foam Agent 19
2.2.8 Additon 5M 20
2.2.9 Tempurung Kelapa 22
2.2.10 Serabut Kelapa 23
2.2.11 Pasir Kuarsa 24
2.2.12 Kapur 25
2.2.13 Kalsium 26
2.2.14 Abu batu 27

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 33
3.1 Studi Pustaka 33
3.2 Persiapan Bahan Material 34
3.3 Persiapan Peralatan Kerja 35
3.4 Diagram Alir Penelitian 36
3.5 Waktu dan Tempat Penelitian 37
3.6 Mix Design Adukan 38
3.7 Metode Perawatan Benda Uji 38
3.8 Pengujian Benda Uji 39
3.8.1 Uji Kuat Tekan Kubus 39
3.8.2 Konversi Mutu Beton Fc ke K 40
3.8.3 Mencari Standar Defiasi 41

BAB 4 HASIL DAN ANILISIS 42
4.1 Analisis Material 42
4.1.2 Percobaan Perhitungan Berat Jenis Abu Batu (SNI-03-1969-1990) 43
4.1.3 Percobaan Kebersihan Abu Batu Terhadap Lumpur (ASTM C-117-95) 45
4.2 Penelitian Penulis Dengan Bahan Material Abu Batu, *Foam Agent, SP Additon* 46
4.2.1 Penelitian Penulis Dengan Bahan Material
Abu Batu, *Foam Agent, Bio Enzyme (Bioconc)* 47
4.3 Mix Design 47
4.4 Berat Satuan Beton 48
4.5 Hasil Pengujian Berat Beton Benda Uji Kubus 49
4.6 Hasil Nilai Kuat Tekan Beton Benda Uji Kubus 52

4.7 Hasil Ringkasan Nilai Kuat Tekan Beton Benda Uji Kubus 55
4.8 Hasil Berat Beton Ringan Direndam (*Curing*) dan Tidak Direndam (*Non Curing*).....60
4.9 Hasil Ringkasan Kuat Tekan Beton Benda Uji Kubus Direndam (*Curing*) dan Tidak Direndam (*Non Curing*).....64
4.10 Hasil Rangkuman Penelitian.....67

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....71
5.1 Kesimpuan 71
5.2 Saran 72
Daftar Pustaka .....
Lampiran .....

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
PRO PATRIA

UNIVERSITAS NAROTAMA
PRO PATRIA
SURABAYA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan Susunan Butiran Agregat Halus……..... 14

Tabel 2.2 Rangkuman Penelitian Terdahulu..... 28

Tabel 3.5 Jumlah Benda Uji..…..…..…… 37

Tabel 3.6 Mix Design.……...…… 38

Tabel 3.8 Konversi Nilai Umur Beton.……. 41

Tabel 4.1.1 Perhitungan Berat Jenis Abu Batu.……..…… 43

Tabel 4.1.2 Hasil Percobaan Kebersihan Abu Batu Terhadap Lumpur (Pengendapan)..… 45

Tabel 4.2.1 Hasil Percobaan Mix Design Beton Ringan Dengan Material Abu Batu, *Foam agent, Additive Superplasticizers Additon*..…… 46

Tabel 4.2.2 Hasil Percobaan Mix Design Beton Ringan Dengan Material Abu Batu, *Foam agent, Bio Enzyme (Bioconc)*……..…… 47

Tabel 4.3.1 Hasil Mix Design Beton Normal Mutu K.300 Dengan F.a.s = 0,52.…… 48

Tabel 4.3.2 Hasil Mix Design Beton Ringa Dengan F.a.s = 0,3…….…… 48

Tabel 4.5.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Satuan Beton Normal Mutu K.300 dan Beton Ringan Pada Usia 7 hari…….....…….…. 49

Tabel 4.5.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Satuan Beton Normal Mutu K.300 dan Beton Ringan Pada Usia 14 hari…….. 50

Tabel 4.5.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Satuan Beton Normal Mutu K.300 dan Beton Ringan Pada Usia 28 hari…….. 51

Tabel 4.6.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Mutu K.300 dan Beton Ringan Pada Usia 7 hari …….. 52

Tabel 4.6.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Mutu K.300 dan Beton Ringan Pada Usia 14 hari ……. 53

Tabel 4.6.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Mutu K.300 dan Beton Ringan Pada Usia 28 hari …….…….……... 54

Tabel 4.7.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Mutu K.300.....……... 55

Tabel 4.7.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 1……..... 56

Tabel 4.7.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 2……. 57

Tabel 4.7.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 3……. 58

Tabel 4.8.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Satuan Beton Ringan Direndam *(Curing)* dan Tidak Direndam *(Non Curing)* Pada Usia 7 Hari ……. 60

Tabel 4.8.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Satuan Beton Ringan Direndam *(Curing)* dan Tidak Direndam *(Non Curing)* Pada Usia 14 Hari ……... 61

Tabel 4.8.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Satuan Beton Ringan Direndam *(Curing)* dan Tidak Direndam *(Non Curing)* Pada Usia 284 Hari...……... 61

Tabel 4.9.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 1 Direndam *(Curing)* Dan Tidak Direndam *(Non Curing)*.....……... 63

Tabel 4.9.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 2 Direndam *(Curing)* Dan Tidak Direndam *(Non Curing)*.....……... 64

Tabel 4.9.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 3 Direndam *(Curing)* Dan Tidak Direndam *(Non Curing)*.....……... 65

Tabel 4.10 Hasil Rangkuman Penelitian Beton Normal dan Beton Ringan……... 67

UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA PRO PATRIA

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.5.1 Hubungan Antara Berat Jenis Satuan Beton Normal dan Beton Ringan..... 49

Grafik 4.5.2 Hubungan Antara Berat Jenis Satuan Beton Normal dan Beton Ringan..... 50

Grafik 4.5.3 Hubungan Antara Berat Jenis Satuan Beton Normal dan Beton Ringan…… 51

Grafik 4.5.4 Perbandingan Berat Jenis Beton Rata-Rata Pada Usia 28 Hari……..…… 52

Grafik 4.6.1 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Ringan……... 53

Grafik 4.6.2 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Ringan……... 54

Grafik 4.6.3 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Ringan……... 55

Grafik 4.7.1 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Normal Sesuai Usia Yang Telah Ditentukan…… 56

Grafik 4.7.2 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 1 Sesuai Usia Yang Telah Ditentukan ……..…….……. 57

Grafik 4.7.3 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 2 Sesuai Usia Yang Telah Ditentukan …….....……..…….. 58

Grafik 4.7.4 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Ringan A.D.F.S 2 Sesuai Usia Yang Telah Ditentukan ……. 59

Grafik 4.8.1 Hubungan Antara Berat Jenis Satuan Beton Ringan Direndam (Curing) dan Tidak Direndam (Non Curing)….…… 60

Grafik 4.8.2 Hubungan Antara Berat Jenis Satuan Beton Ringan Direndam (Curing) dan Tidak Direndam (Non Curing)….…… 61

Grafik 4.8.3 Hubungan Antara Berat Jenis Satuan Beton Ringan Direndam (Curing) dan Tidak Direndam (Non Curing)….…… 62

Grafik 4.8.4 Perbandingan Berat Jenis Berat Jenis Satuan Beton Ringan Direndam (Curing) dan Tidak Direndam (Non Curing)…….. 62

Grafik 4.9.1 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Ringan Direndam (Curing) dan Tidak Direndam (Non Curing) A.D.F.S 1……...…….. 64

Grafik 4.9.2 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Ringan Direndam (Curing) dan Tidak Direndam (Non Curing) A.D.F.S 2……...…….. 65

Grafik 4.9.3 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Ringan Direndam (Curing) dan Tidak Direndam (Non Curing) A.D.F.S 3……...…….. 66

UNIVERSITAS NAROTAMA
PRO PATRIA
SURABAYA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Beton Serat..... 7
Gambar 2.2 Beton Ringan..... 10
Gambar 2.3 Beton Normal..... 13
Gambar 2.4 Material Agregat Halus Abu Batu..... 15
Gambar 2.5 Material Agregat Kasar..... 16
Gambar 2.6 Material Semen Portland Tiga Roda……..... 17
Gambar 2.7 Material Foam Agent..... 20
Gambar 2.8 Material Additive Additon 5M..... 21
Gambar 2.9 Material Tempurung Kelapa..... 23
Gambar 2.10 Material Serabut Kelapa…..... 24
Gambar 2.11 Material Pasir Kuarsa…..... 25
Gambar 2.12 Material Kapur…..... 26
Gambar 2.13 Material Kalsium…..... 27
Gambar 2.14 Material Abu Batu…..... 28
Gambar 3.1 Material Beton Ringan..... 34
Gambar 3.2 Perlengkapan Peralatan Kerja..... 35
Gambar 3.3 Perawatan Benda Uji Curing..... 39
Gambar 3.4 Perawatan Benda Uji Non Curing..... 39
Gambar 3.5 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Kubus..... 40
Gambar 4.1 Material Abu Batu…..... 43
Gambar 4.2 Percobaan Perhitungan Berat Jenis Abu Batu..... 44
Gambar 4.3 Percobaan Kebersihan Abu Batu Terhadap Lumpur..... 46

UNIVERSITAS NAROTAMA
PRO PATRIA
SURABAYA