

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGURANGAN KADAR AIR TERHADAP
SIFAT MEKANIK BETON *FLY ASH* MUTU 35 MPA
MENGGUNAKAN *CHEMICAL ADMIXTURE TYPE G*

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik**



BUNGA GITA YOLANY
03111001094

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2015



FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Bunga Gita Yolany
Nim : 03111001094
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : PENGARUH PENGURANGAN KADAR AIR
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON *FLY ASH* MUTU
35 MPA MENGGUNAKAN *CHEMICAL ADMIXTURE*
TYPE G

Inderalaya, Juli 2015
Pemohon,

Bunga Gita Yolany
NIM. 03111001094



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Bunga Gita Yolany
Nim : 03111001094
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : PENGARUH PENGURANGAN KADAR AIR
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON *FLY ASH* MUTU
35 MPA MENGGUNAKAN *CHEMICAL ADMIXTURE*
TYPE G

Inderalaya, Juli 2015

Dosen Pembimbing

Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng

NIP. 195604241990031001



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Bunga Gita Yolany
Nim : 03111001094
Jurusan : Teknik Sipil
Judul Laporan : PENGARUH PENGURANGAN KADAR AIR
TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON *FLY ASH* MUTU
35 MPA MENGGUNAKAN *CHEMICAL ADMIXTURE*
TYPE G

Inderalaya, Juli 2015
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Hj. Ika Juliantina, MS.
NIP. 196007011987102001

PENGARUH PENGURANGAN KADAR AIR TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON *FLY ASH* MUTU 35 MPA MENGUNAKAN *CHEMICAL ADMIXTURE TYPE G*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggantian *fly ash* dan pemakaian *chemical admixture type G* serta pengurangan air terhadap kuat tekan beton mutu 35 MPa. Komposisi variasi penambahan abu terbang sebanyak 10% dan 15% dari berat semen, sedangkan komposisi campuran *chemical admixture* pada penelitian ini adalah 0,5% serta pengurangan air sebanyak 10% dan 15%. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm yang diuji pada umur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari dengan jumlah benda uji sebanyak 105 sampel dan terdiri dari 7 variasi dengan masing-masing variasi sebanyak 15 sampel.

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai *slump* sebesar 19 cm pada beton dengan kadar *fly ash* 15% tanpa pengurangan air serta pemakaian *chemical admixture* yang meningkat dibandingkan beton normal yaitu 8,5 cm. Waktu pengikatan beton dengan pemakaian *chemical admixture* mengalami perlambatan dibandingkan beton normal yaitu waktu pengikatan awal maksimum sebesar 381 menit dan waktu pengikatan air maksimum sebesar 442 menit pada kombinasi beton dengan *fly ash* 10% tanpa pengurangan air. Dari hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari bahwa yang tertinggi terdapat pada campuran beton penggantian *fly ash* 10% dengan pengurangan air 15% yaitu sebesar 48,19 MPa dan kuat tekan beton terendah terdapat pada campuran beton penggantian 15 % *fly ash* tanpa pengurangan air yaitu sebesar 35,88 MPa. Bahwa dengan penggantian 10% *fly ash* mempunyai kuat tekan beton lebih tinggi dibanding beton dengan variasi lainnya.

Kata kunci: *chemical admixture, fly ash, kuat tekan beton, setting time, slump*

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “PENGARUH PENGURANGAN KADAR AIR TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON *FLY ASH* MUTU 35 MPA MENGGUNAKAN *CHEMICAL ADMIXTURES TYPE G*” dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penelitian ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran bagi para pembaca. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina MS. Sebagai Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Ratna Dewi, ST., MT. Sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Nyimas Septi Rika Putri, S.T., M.Si. Sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dari awal sampai akhir perkuliahan.
4. Bapak Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng. Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa selalu membimbing dari proses penentuan judul hingga selesai menjadi sebuah laporan.
5. Ibu dan Ayah tersayang yang tidak pernah berhenti mendoakan, memberi dukungan, dan menasihati anaknya hingga saat ini.
6. Teman-teman seperjuangan teknik sipil 2011 yang telah banyak membantu dalam segala hal.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan laporan tugas akhir ini, semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua.

Inderalaya, Juli 2015

Bunga Gita Yolany

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Metode Pengumpulan Data	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pengertian Beton.....	4
2.2. Material Pembentuk Campuran Beton.....	5
2.2.1. Semen.....	6
2.2.2. Air.....	6
2.2.3. Agregat.....	7
2.2.4. Bahan Tambah.....	10
2.3. Sifat-Sifat Beton.....	13
2.3.1. Kemudahan Pengerjaan (<i>Workability</i>)	13
2.3.2. Pemisahan Material (<i>Segregation</i>)	14
2.3.3. <i>Bleeding</i>	15
2.4. Faktor Air Semen	15

2.5. Uji <i>Slump</i>	16
2.6. Waktu Ikat.....	17
2.7. Kuat Tekan Beton.....	17
2.8. Analisa Regresi.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Studi Literatur.....	20
3.2. Persiapan Material.....	20
3.3. Pengujian Material.....	21
3.3.1. Pengujian Analisa Saringan Agregat.....	21
3.3.2. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat.....	21
3.3.3. Berat Isi Agregat	22
3.3.4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat	22
3.3.5. Pemeriksaan Zat Organik Agregat Halus.....	22
3.3.6. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	22
3.4. Desain Campuran Beton.....	22
3.5. Pengadukan Benda Uji.....	22
3.6. Pembuatan Benda Uji.....	23
3.7. Perawatan Benda Uji.....	24
3.8. Pengujian <i>Slump</i>	24
3.9. Pengujian <i>Setting Time</i>	25
3.10. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	26
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Hasil Pengujian Material.....	28
4.1.1. Pengujian Kandungan Kimia	28
4.1.2. Pengujian Sifat Fisik Agregat	28
4.2. Perencanaan Campuran Beton dengan Metode ACI.....	31
4.3. Analisa Hasil Pengujian Beton.....	33
4.3.1. Hasil Pengujian <i>Slump</i> dan <i>Slump Loss</i>	33
4.3.2. Hasil Pengujian <i>Setting Time</i>	33
4.3.3. Hasil Pengujian Berat Jenis Beton	34

4.3.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	35
4.4. Analisa Regresi Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	36
4.5. Analisa Data Kuat Tekan Beton	37
BAB V PENUTUP.....	39
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan mineral <i>fly ash</i>	12
3.1. Jumlah benda uji	23
4.1. Komposisi kimia <i>fly ash</i> PLTU Bukit Asam	28
4.2. Data hasil pengujian material	29
4.3. Perencanaan campuran beton dengan metode ACI	31
4.4. Hasil perencanaan proporsi campuran untuk 1 m ³ beton	32
4.5. Hasil rekapitulasi <i>slump</i>	33
4.6. Hasil pengujian <i>setting time</i>	34
4.7. Hasil uji berat jenis beton masing-masing variasi <i>fly ash</i>	34
4.8. Hasil regresi pada beton BFC 10-15.....	37
4.9. Persentase perbandingan beton variasi terhadap beton normal	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Diagram alir penelitian.	27
4.1. Grafik hasil pengujian analisa saringan agregat halus.....	30
4.2. Grafik hasil pengujian analisa saringan agregat kasar.....	30
4.3. Grafik kombinasi kuat tekan beton dengan substitusi <i>fly ash</i> 10% dengan beton normal.....	35
4.4. Grafik kombinasi kuat tekan beton dengan substitusi <i>fly ash</i> 15% dengan beton normal.....	36
4.5. Grafik hasil regresi pada beton BFC 10-15	36

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Data hasil pengujian material
- Lampiran 2 : Dokumentasi pengujian material
- Lampiran 3 : Data hasil kuat tekan beton

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dengan berkembangnya industri konstruksi bangunan di Indonesia maka harus diimbangi dengan penyediaan bahan bangunan. Beton merupakan material konstruksi yang paling sering dipakai dan diminati karena merupakan bahan dasar yang mudah dibentuk dan harga yang relatif murah dibandingkan konstruksi lainnya. Beton adalah campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar serta air yang kemudian mengeras membentuk benda padat.

Peningkatan mutu beton dapat dilakukan dengan memberikan bahan ganti atau bahan tambah, misalnya adalah abu terbang atau yang dikenal dengan *fly ash*.

Fly ash adalah sisa hasil proses pembakaran batubara yang keluar dari tungku pembakaran, sedangkan sisa pembakaran batubara yang berada pada dasar disebut *bottom ash*. Mengingat limbah tersebut terus meningkat setiap tahunnya, maka diperlukan penanggulangan. Oleh sebab itu diupayakan agar *fly ash* dapat menjadi bahan yang berguna, diantaranya adalah sebagai bahan campuran beton yang diharapkan dapat meningkatkan mutu beton.

Dalam pencapaian kuat tekan beton salah satu masalah yang sangat berpengaruh adalah porositas. Semakin besar porositas maka kuat tekannya semakin kecil, sebaliknya semakin kecil porositas maka kuat tekannya semakin besar. Besar kecilnya porositas dipengaruhi oleh besar dan kecilnya faktor air semen. Untuk mendapatkan kuat tekan yang lebih tinggi maka harus digunakan faktor air semen yang rendah namun jika faktor air semen terlalu rendah maka pengerjaan beton akan menjadi sulit yang mengakibatkan pemadatan tidak maksimal sehingga dapat pula mengakibatkan keropos pada beton. Hal tersebut akan mengakibatkan menurunnya kuat tekan beton.

Pada penelitian ini digunakan bahan tambah kimia *type G* yang berfungsi untuk mengurangi jumlah pencampuran air serta untuk menghambat waktu pengikatan beton dan bahan tambah mineral *fly ash* sebagai substitusi pengganti sebagian semen.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang diteliti adalah bagaimana pengaruh pengurangan kadar air pada beton *fly ash* menggunakan bahan kimia *type G* terhadap proporsi campuran, nilai *slump*, *setting time* dan nilai kuat tekan beton.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh pengurangan kadar air serta penggunaan *chemical admixture type G* pada campuran beton *fly ash* terhadap nilai *slump* dan *setting time*.
2. Mengetahui besar kuat tekan beton yang menggunakan *chemical admixture type G* dan penggantian sebagian semen dengan *fly ash* serta pengurangan air.

1.4. Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan studi eksperimental. Pada tahap awal dilakukan studi literatur dengan melakukan studi atau pembelajaran dari jurnal dan buku yang berhubungan dengan penelitian ini. Kemudian pada tahap selanjutnya dilakukan studi eksperimental di Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Untuk dapat mencapai tujuan, maka beberapa ruang lingkup penelitian menjadi batasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Kuat tekan beton rencana pada umur 28 hari adalah 35 MPa.
2. Metode Perhitungan menggunakan ACI 211.1.09R
3. *Fly ash* yang digunakan sebagai substitusi semen dengan kadar 10% dan 15%.
4. Bahan tambah kimia yang digunakan *type G* dengan kadar 0,5% serta pengurangan kadar air dengan persentase 0%, 10% dan 15 %

5. Penelitian menggunakan benda uji yang berupa silinder dengan ukuran diameter 10 cm dan tinggi 20 cm, dengan variasi umur 3, 7, 14, 21 dan 28 hari yang masing-masing variasi umur berjumlah tiga sampel.
6. Perawatan benda uji dilakukan dengan perendaman air biasa.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka akan membahas gambaran umum mengenai beto, sifat-sifat dan bahan pembentuk beton.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dibahas mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji serta pengujian kuat tekan beton.

BAB IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian kuat tekan beton.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 211.1-91. *Reapproved 2009. Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete*, Journal ACI.
- ACI 211 - 4R. 1993. *Guide For Selecting Proporting For High-Strength Concrete with Portland Cement and Fly Ash*, Journal ACI.
- American Society for Testing and Material. *Annual Book of ASTM Standards: Volume 04.02, Concrete and Aggregate*. US and Canada. 2003.
- Antono, A. 1995. *Teknik Beton*. Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Dipohusodo, Istimawan. 1999. *Struktur Beton Bertulang*. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Ekasanti, A.F., Kristiawan, S.A., Sunarmasto., 2014. *Pengaruh Kadar Fly Ash Terhadap Kebutuhan Air dan Kuat Tekan High Volume Fly Ash-Self Compacting Concrete (HVFA-SCC)*. Jurnal Teknik Sipil, No.2, Vol.2. Universitas Sebelas Maret, Solo.
- Mulyono, Tri, Ir. 2004. *Teknologi Beton*. Andi, Yogyakarta.
- Murdock, L. J., dan Brook, K. M., 1993, *Bahan dan Praktek Beton*, Terjemahan. Erlangga, Jakarta.
- Nawy, E.G. 1998. *Beton Bertulang. Suatu Pendekatan Dasar*. (Terjemahan). P.T. Refika Aditama, Bandung.
- Nugraha, Paul dan Antoni. 2007. *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Tjokrodimuljo, K. 2009. *Teknologi beton*. Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Tilik, L.F., 2011. *Pengaruh Abu Terbang dan Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan Beton*. Jurnal Teknik Sipil, No.1, Vol.22. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Tim Unsri. *Pedoman Pelaksanaan Praktikum Bahan dan Beton*, Universitas Sriwijaya, Palembang.