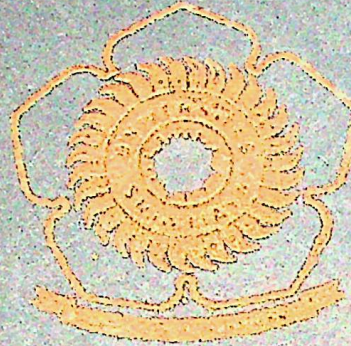


**OBSERVASI PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PAADI
DAN SUPERPLASTICIZER TERHADAP KUAT TEKAN BETON
TANPA PERAWATAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

HENCKI IRAWAN

09019110057

Dosen Pembimbing :

DR. IR. GUNAWAN TANZIL, M.ENG

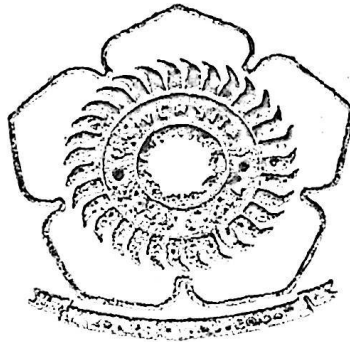
**UNIVERSITAS SRWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2006

624.18307

lra
2006

OBSERVASI PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI
DAN SUPERPLASTICIZER TERHADAP KUAT TEKAN BETON
TANPA PERAWATAN



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

HENGGI IRAWAN

05013110037

Dosen Pembimbing :

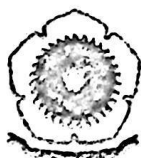
DR. IR. GUNAWAN TANZIL, MENG

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2006



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : HINGKI IRAWAN

NIM : 03013110037

Jurusan : TEKNIK SIPIL

Judul Tugas Akhir : OBSERVASI PENGARUH PENAMBAHAN ABU
SEKAM PADI DAN SUPERPLASTICIZER
TERHADAP KUAT TEKAN BETON TANPA
PERAWATAN

Mengetahui,

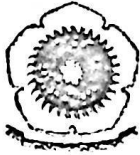
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

H. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP : 131472645



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : HENGKI IRAWAN

NIM : 03013110037

Jurusan : TEKNIK SIPIL

Judul Tugas Akhir : OBSERVASI PENGARUH PENAMBAHAN ABU
SEKAM PADI DAN SUPERPLASTICIZER
TERHADAP KUAT TEKAN BETON TANPA
PERAWATAN

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal : 0-6-06¹ Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng

NIP : 131674994

OBSERVASI PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KUAT TEKAN BETON TANPA PERAWATAN

ABSTRAKSI

Seiring dengan meningkatnya pemakaian beton, maka sangat diperlukan pengetahuan tentang bahan campuran beton sehingga dapat menghasilkan beton dengan cara yang ekonomis.

Dalam penelitian ini bahan tambahan yang digunakan berupa *superplasticizer* dan bahan substitusi semen berupa abu sekam padi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh abu sekam padi dan *superplasticizer* pada beton dan besarnya kuat tekan beton yang dihasilkan.

Variasi penambahan abu sekam padi yaitu ; 5 %, 10 %, 20 % dan 30 % dengan faktor air semen 0,4 dan 0,5. Benda uji yang dibuat berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan jumlah sampel sebanyak 3 buah untuk masing-masing umur 7, 14, 21 dan 28 hari.

Pada penelitian beton yang didapatkan tidak mencapai target dikarenakan penentuan pada mutu beton dalam perencanaan *mix design* menggunakan metode ACI untuk benda uji silinder, akan tetapi dalam penelitian ini dibuat benda uji kubus sehingga setelah dikalibrasi kuat tekannya tidak mencapai target 42 MPa dan 32,86 MPa. Jika kita menggunakan benda uji kubus maka untuk nilai kuat tekan dengan menggunakan benda uji silinder kuat tekan dari benda uji kubus harus dikalikan dengan 0,8 ($f_c' = 0,8 * K$).

Dari penelitian didapatkan kuat tekan beton normal pada umur 28 hari untuk faktor air semen 0,4 sebesar 34.44 MPa dan untuk faktor air semen 0,5 sebesar 27.62 MPa. Sedangkan untuk beton dengan campuran abu sekam padi dan *superplasticizer* dengan umur yang sama untuk faktor air semen 0,4 yaitu ; campuran 5 % sebesar 34.75 MPa (mengalami kenaikan 0.877 % dari beton normal), campuran 10 % sebesar 31.97 MPa (mengalami penurunan 7.193 %), campuran 20 % sebesar 18.37 MPa (mengalami

penurunan 46.667 %), campuran 30 % sebesar 12.69 MPa (mengalami penurunan 63.158 %).

Untuk faktor air semen 0,5 yaitu ; campuran 5 % sebesar 28.40 MPa (mengalami kenaikan 2.845 % dari beton normal), campuran 10 % sebesar 25.56 MPa (mengalami penurunan 7.440 %), campuran 20 % sebesar 17.49 MPa (mengalami penurunan 36.674 %), campuran 30 % sebesar 10.03 MPa (mengalami penurunan 63.676 %).

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa penambahan abu sekam padi dan *superlasticizer* dapat meningkatkan kuat tekan beton pada persentase penambahan sampai 5 % sedangkan untuk persentase 10 %, 20 % dan 30 % mengalami penurunan kuat tekan beton yang dihasilkan dari penambahan abu sekam padi tersebut.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Maksud dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyajian yang sederhana ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki kesalahan di masa yang akan datang.

Selama penulisan tugas akhir ini, Penulis banyak menerima saran, penjelasan dan informasi yang sangat berguna dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sangat mendalam kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Pimpinan dan staff karyawan/ti PT INDO BETON yang telah memberikan bantuan.
6. Dosen-dosen dan pegawai Jurusan Teknik Sipil.
7. Teman-teman yang telah membantu dalam pengerjaan laporan ini.
8. Rekan-rekan dalam yang banyak membantu penelitian Hendra Lamsa dan Wendi Wangjatanamal dan alimin.
9. Rekan-rekan angkatan 2001 yang secara langsung maupun tak langsung telah memberikan bantuan.
10. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikianlah laporan ini penulis buat, penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembacanya dan dapat dipergunakan sebaik mungkin bagi yang membutuhkannya.

Palembang, Mei 2006

Penulis

2.3.3. <i>Segregasi</i>	18
2.4. Rasio Air Semen	19
2.5. Pengecoran dan Pemadatan Beton	19
2.5.1. Pengecoran Beton	19
2.5.2. Pemadatan Beton	20
2.6. Pengujian Kuat Tekan	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Langkah-langkah Penelitian	22
3.2. Metode Rancangan Campuran Beton	23
3.3. Persiapan Material	23
3.4. Alat yang Digunakan	24
3.5. Pengujian Material	25
3.5.1. Pengujian Agregat Halus	25
3.5.2. Pengujian Agregat Kasar	26
3.5.3. Abu Sekam Padi	27
3.6. Pembuatan Benda Uji	27
3.6.1. Pembuatan Cetakan Benda Uji	27
3.6.2. Pengadukan dan Pengecoran Benda Uji	28
3.7. Pengujian Benda Uji	28

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Material	30
4.2. Perencanaan Campuran	30
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan	34
4.4. Hubungan Kuat Tekan dan Umur Beton	35
4.5. Pengaruh Abu Sekam Padi dan <i>Superplasticizer</i>	44

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	48

Daftar Pustaka 49
Lampiran I 50
Lampiran II 61
Lampiran III 64
Lampiran IV 74

DAFTAR TABEL

Tabel	6
2.1. Nama dan notasi senyawa semen	6
2.2. Komposisi utama semen Portland	7
2.3. Karakteristik hidrasi semen	8
2.4. Komposisi kimia semen Baturaja	9
2.5. Kandungan kimia semen Portland tipe 1	10
2.6. Kandungan zat kimia yang diizinkan	11
2.7. Pemeriksaan dan persyaratan air	12
2.8. Syarat mutu agregat SII 0052-80	14
2.9. Gradasi agregat halus menurut ASTM	14
2.10. Komposisi kimia abu sekam padi	17
2.11. Toleransi waktu pengujian kuat tekan	21
4.1. Hasil Pengujian Agregat	30
4.2. Perencanaan Campuran Beton dengan w/c =0,4	31
4.3. Perencanaan Campuran Beton dengan w/c =0,5	32
4.4. Perhitungan campuran w/c 0,4 untuk satu Kubus (15x15x15) cm ³ [+15%]	33
4.5. Perhitungan campuran w/c 0,5 untuk satu Kubus (15x15x15) cm ³ [+15%]	33
4.6. Rencana Campuran Abu Sekam Padi untuk satu Kubus Beton w/c = 0,4	33
4.7. Rencana Campuran Abu Sekam Padi untuk satu Kubus Beton w/c = 0,5	34
4.8. Nilai kuat tekan rata-rata untuk umur, variasi faktor air semen dan variasi persentase abu sekam padi (Kg/cm ²)	35
4.9. Rekapitulasi analisa regresi kuat tekan beton dalam persamaan power	36
4.10. Persentase penurunan kuat tekan beton menggunakan abu sekam padi dan <i>superplasticizer</i> terhadap beton normal dengan faktor air semen 0,4	45

4.11.Persentase penurunan kuat tekan beton menggunakan abu sekam padi dan <i>superplasticizer</i> terhadap beton normal dengan faktor air semen 0,5	45
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar		
4.1.	Kurva regresi kuat tekan beton normal dengan $w/c = 0,4$	36
4.2.	Kurva regresi kuat tekan beton abu sekam padi 5 % dan <i>superplasticizer</i> dengan $w/c = 0,4$	37
4.3.	Kurva regresi kuat tekan beton abu sekam padi 10 % dan <i>superplasticizer</i> dengan $w/c = 0,4$	37
4.4.	Kurva regresi kuat tekan beton abu sekam padi 20 % dan <i>superplasticizer</i> dengan $w/c = 0,4$	38
4.5.	Kurva regresi kuat tekan beton abu sekam padi 30 % dan <i>superplasticizer</i> dengan $w/c = 0,4$	38
4.6.	Kurva regresi kuat tekan beton normal dengan $w/c = 0,5$	39
4.7.	Kurva regresi kuat tekan beton abu sekam padi 5 % dan <i>superplasticizer</i> dengan $w/c = 0,5$	39
4.8.	Kurva regresi kuat tekan beton abu sekam padi 10 % dan <i>superplasticizer</i> dengan $w/c = 0,5$	40
4.9.	Kurva regresi kuat tekan beton abu sekam padi 20 % dan <i>superplasticizer</i> dengan $w/c = 0,5$	40
4.10.	Kurva regresi kuat tekan beton abu sekam padi 30 % dan <i>superplasticizer</i> dengan $w/c = 0,5$	41
4.11.	Kurva hubungan kuat tekan rata-rata, umur beton normal dan beton dengan campuran abu sekam padi dan <i>superplasticizer</i> ($w/c = 0,4$)	42
4.12.	Kurva hubungan kuat tekan rata-rata, umur beton normal dan beton dengan campuran abu sekam padi dan <i>superplasticizer</i> ($w/c = 0,5$)	43
4.13.	Diagram hubungan kuat tekan beton normal dengan beton menggunakan berbagai persentase abu sekam padi ($w/c 0,4$)	46
4.14.	Diagram hubungan kuat tekan beton normal dengan beton menggunakan berbagai persentase abu sekam padi ($w/c 0,5$)	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I : Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Agregat Halus

Lampiran II : Tahapan Perencanaan Mix Design dengan ACI

Lampiran III : Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Lampiran IV : Foto – foto Dokumentasi

Lampiran V : Surat – surat Pelaksanaan Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton adalah campuran antara semen Portland, agregat halus, agregat kasar dan air yang membentuk massa. Didalam campuran beton air mempunyai fungsi untuk memungkinkan reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya pengeran. Agregat merupakan bahan pengisi dan sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian terpenting dalam pembuatan beton. Selain itu agregat juga merupakan bahan pengisi beton yang menempati volume beton sekitar 70% dari volume beton.

Beton merupakan bahan yang sering digunakan pada konstruksi sipil, karena penggunaan material beton memiliki kelebihan tertentu. Beberapa kelebihan beton antara lain kuat tekannya yang sangat tinggi, dapat dibentuk sesuai keinginan, tidak membutuhkan perawatan yang cukup berarti selama umur yang ditetapkan dan dapat dipakai untuk konstruksi berat maupun ringan. Untuk mendapatkan beton dengan mutu optimal dan ekonomis diperlukan perencanaan desain campuran yang tepat, selain itu hal yang harus diperhatikan adalah mutu dan komposisi material pembentuknya.

Seiring dengan pertumbuhan penduduk, ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin meningkat termasuk juga perkembangan di bidang pembangunan khususnya dibidang struktur. Beton merupakan salah satu bahan struktur yang paling banyak digunakan orang dalam pembangunan. Mengingat keadaan bahan baku yang semakin menipis, maka penggunaannya haruslah selektif dan seefisien mungkin. Untuk itu diperlukan alternatif lain untuk memecahkan masalah ini, yaitu dengan material yang harganya murah dan tersedia cukup banyak. Salah satu material yang digunakan untuk pembuatan beton sebagai bahan substitusi semen yaitu abu sekam padi.

Abu sekam padi yang digunakan berasal dari sisa limbah hasil penggilingan ampas padi yang tidak di gunakan lagi.

Dalam penelitian ini akan dibuat rancangan campuran adukan dengan berbagai variasi faktor air semen sedangkan bahan tambahan yang di gunakan adalah abu sekam padi dan *superplasticizer* yang akan digunakan sebagai substitusi terhadap semen. Dimana kuat tekan beton normal akan dibandingkan dengan kuat tekan beton yang menggunakan substitusi abu sekam padi dan *superplasticizer*.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton yang menggunakan substitusi abu sekam padi dan *superplasticizer*, dengan menggunakan dua faktor air semen atau w/c yaitu 0,4 dan 0,5 pada umur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari.

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Mencari perbandingan antara kuat tekan beton normal dan kuat tekan beton dengan substitusi abu sekam padi dan *superplasticizer*.
2. Untuk mencari pengaruh substitusi abu sekam padi dan *superplasticizer* terhadap kuat tekan beton.
3. Untuk mencari hubungan kuat tekan beton dengan umur beton dan hubungan antara kuat tekan beton dengan faktor air semen.

1.4. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan studi eksperimental. Tahap awal penelitian ini dilakukan dengan studi literatur terhadap materi-materi yang bersangkutan dengan penelitian ini. Pada tahap kedua adalah studi eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dengan membuat campuran beton yang di beri bahan tambahan berupa abu sekam padi dan *superplasticizer* sebagai bahan substitusi dari semen. Penelitian dan pengerjaan beton ini menggunakan standar metode ACI. Dalam penelitian ini di uji kuat tekan beton dengan sampel berbentuk kubus yang

terdiri dari 2 macam faktor air semen yaitu 0,4 dan 0,5 terhadap kuat tekan beton normal.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dibatasi mengenai pengaruh penambahan abu sekam padi dan *superplasticizer* untuk mendapatkan beton mutu tinggi. Pada penelitian ini untuk menguji setting time, kekuatan tekan beton dan modulus elastisitas beton, dengan menggunakan benda uji kubus dengan diameter 15x15x15 cm dengan jumlah sampel 108 buah yang dibagi untuk berbagai umur yaitu 24 jam, 7 hari, 14 hari 21 hari dan 28 hari. *Water cement ratio* yang digunakan adalah 0.4 dan 0,5. Adapun komposisi campuran beton dengan penambahan abu sekam padi dan *superplasticizer* yang diuji coba dengan cara tanpa perawatan adalah penambahan 5%, 10%, 20% dan 30% abu sekam padi dan *superplasticizer* dari jumlah semen.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun sedemikian rupa sehingga tidak menyimpang dari pedoman yang telah digariskan. Dalam hal ini pembahasan dibagi menjadi beberapa pokok pembahasan yang kemudian diuraikan secara terperinci.

Adapun yang diuraikan dalam laporan ini adalah sebagai berikut :

BAB I	PENDAHULUAN Bab ini mencakup latar belakang, tujuan, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA Bab ini membahas gambaran umum beton, baik sifat-sifat beton dan material pembentuk serta kuat tekan beton.
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN Dalam bab ini penulis akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi tata cara pengujian, bahan pembentuk beton dan prosedur pembuatan benda uji.

BAB IV	ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tekan.
BAB V	PENUTUP Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran.

DAFTAR PUSTAKA

American Concrete Institute : *Standard Practice for Selecting Proportion for Structural Lightweight Concrete*, ACI 211. 2-81, 1991

American Concrete Institute : *Standard Practice for Selecting Proportion for Structural Lightweight Concrete*, ACI 211. 2-91, 1996

Annual Book of ASTM Standard, Section 04, Construction, Vol. 04. 01. *Cement; lime; gypsum*, 1993

Departemen PU Dirjen Bina Marga, *Petunjuk Pelaksanaan Beton*, Edisi II, 1982

Jurusan Teknik Sipil UNSRI, *Pedoman Praktikum Beton*, Indralaya, 2000

Murdock, L. J. Brook, K. M, Hidarko, Stephanus, Ir, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Edisi Keempat, 1991

Neville, A. M, *Properties of Concrete*, Third Edition, Longman Group UK ltd, England, 1998

Tjokrodimuljo, K., *Teknologi Beton*, Nafiri, Edisi pertama, Yogyakarta, 1996