

**PENGARUH JENIS PERAWATAN
TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Disusun oleh :

SAIFUZZUHRI

03003110049

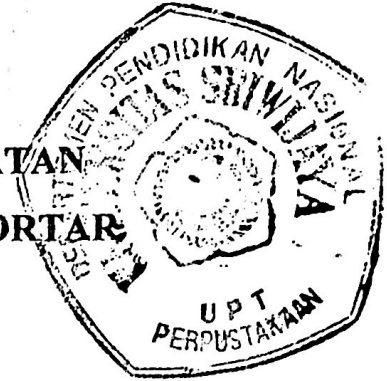
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005

07

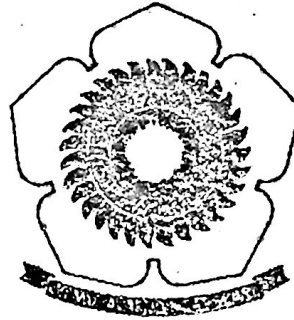
S
620.13507
Sai
P.

**PENGARUH JENIS PERAWATAN
TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR**



R. 12265

Rg. 12547.



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Disusun oleh :

SAIFUZZUHRI

03003110049

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2005

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SAIFUZZUHRI
NIM : 03003110049
Judul Tugas Akhir : "PENGARUH JENIS PERAWATAN TERHADAP
KUAT TEKAN MORTAR"

Inderalaya, Maret 2005

Pembimbing Utama



Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS
NIP. 131 804 345

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : SAIFUZZUHRI
NIM : 03003110049
Judul Tugas Akhir : “PENGARUH JENIS PERAWATAN TERHADAP
KUAT TEKAN MORTAR”

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya



Handwritten signature
Ir. Hj. Ika Juliantina, MS
NIP. 131 754 952

MOTTO

"Jadikanlah kebosanan sebagai sumber kekuatan...can i?"

"Bila ingin dihormati orang lain, maka hormatilah dirimu terlebih dahulu kemudian hormatilah mereka, niscaya mereka akan hormat kepadamu"

"Bersahabatlah sampai ke surga, persahabatan yang dibangun atas dasar iman dan kasih sayang, bukan berdasarkan harta dan kebutuhan sesaat. Semoga kelak kita akan bertemu kembali di surga"

"Optimis itu penting tetapi jangan biarkan dirimu bersahabat dengan takabur, just positif thinking"

Kupersembahkan kepada:

- My beloved ayah and ibu*
- Kakak, Ina, keluarga tersayang*
- My 'Soulmate'*
- Sahabat-sahabatku*
- Almamater*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Jenis Perawatan Terhadap Kuat Tekan Mortar”**.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kurikulum untuk mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini secara khusus mengucapkan terima kasih kepada:

Bapak Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, MS

Selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Erika Buchori, MSc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Tuter Lusetyowati, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Staff Dosen Pengajar dan Administrasi di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Ayah, Ibu, Kakak, Ina, n seluruh anggota keluarga yang telah banyak memberi perhatian, do'a serta kasih sayang hingga selesainya tulisan ini.
7. Tuk ucok, boim, jejep, unes, doni, umi, narti, mama...thanks for being my brothers n sisters which always care and be there when i need.
8. Teman-teman seperjuanganku weni, ari, ya2n, iwan, deska, goro', bain, sri, sento', ical, yai, roland, rio, joni, moli, dini, rini...tempat berbagi ilmu, pikiran, madness, sadness serta happiness. Serta semua pihak yang telah banyak membantu hingga selesainya penyusunan tugas akhir ini.

9. Someone that always in my heart that will stay in my life...someday.

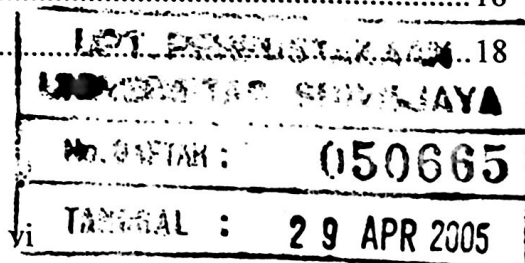
Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, sehingga segala saran dan kritik demi perbaikan akan diterima dengan senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, AMIN.

Inderalaya, Maret 2005

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	x
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perawatan Beton (<i>Concrete Curing</i>)	6
2.2 <i>Steam Curing</i>	8
2.2.1 Panas Hidrasi	9
2.2.2 Kekuatan Pasta Semen dan Faktor Air Semen (<i>Water Cement Ratio</i>)	11
2.2.3 Proses Hidrasi Semen.....	13
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	17
3.2 Material	17
3.2.1 Agregat Halus	17
3.2.2 Semen	18
3.2.3 Air	18



3.3 Peralatan	19
3.4 Benda Uji	19
3.5 Prosedur Percobaan	20
BAB IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisa Data	27
4.2 Pembahasan	33
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	xi
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perkembangan Panas Hidrasi Semen Portland pada Suhu 21°C	10
Tabel 2.2 Prosedur Pelaksanaan Accelerated Curing	16
Tabel 3.1 Jenis dan Jumlah Benda Uji	22
Tabel 4.1 Nilai Kuat Tekan Mortar Rata-rata dengan FAS 0,3	28
Tabel 4.2 Nilai Kuat Tekan Mortar Rata-rata dengan FAS 0,4	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara kekuatan beton dengan faktor air semen pada beton umur 7 hari dengan menggunakan semen yang cepat mengeras	12
Gambar 2.2 Hubungan antara faktor air semen dengan kekuatan tekan beton selama masa perkembangannya	12
Gambar 3.1 Jadwal Pelaksanaan Steam Pressure	23
Gambar 3.2 Posisi Mortar untuk Perawatan Steam Pressure (dengan Presto)	23
Gambar 3.3 Jadwal Pelaksanaan Steam	24
Gambar 3.4 Posisi Mortar untuk Perawatan Steam (dikukus)	24
Gambar 3.5 Jadwal Pelaksanaan Boiling Water	25
Gambar 3.6 Posisi Mortar untuk Perawatan Boiling Water (direbus)	25
Gambar 3.7 Jadwal Pelaksanaan Normal Water	26
Gambar 3.8 Posisi Mortar untuk Perawatan Normal Water (direndam)	26
Gambar 4.1 Kurva Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Terhadap Umur Pengujian pada Mortar FAS 0,3 untuk berbagai Variasi Perawatan	30
Gambar 4.2 Kurva Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Terhadap Umur Pengujian pada Mortar FAS 0,4 untuk berbagai Variasi Perawatan	30
Gambar 4.3 Kurva Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Mortar Terhadap Umur Pengujian untuk Jenis Perawatan Steam Pressure dengan Variasi FAS	31
Gambar 4.4 Kurva Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Mortar Terhadap Umur Pengujian untuk Jenis Perawatan Steam dengan Variasi FAS	32
Gambar 4.5 Kurva Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Mortar Terhadap Umur Pengujian untuk Jenis Perawatan Boiling Water dengan Variasi FAS	32
Gambar 4.6 Kurva Hubungan Kuat Tekan Rata-rata Mortar Terhadap Umur Pengujian untuk Jenis Perawatan Normal Water dengan Variasi FAS	33

PENGARUH JENIS PERAWATAN TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu pilihan yang digunakan sebagai struktur suatu konstruksi, dimana kinerja beton tersebut dipengaruhi oleh beberapa hal, diantaranya *mix design*, material, dan perawatan yang diberikan. *Steam* merupakan salah satu jenis perawatan yang dapat diberikan terhadap beton, dengan cara memberikan uap panas setelah pencetakan dilaksanakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis perawatan yang diberikan kepada mortar sebagai benda uji. Ada 4 metode perawatan yang dilakukan, yaitu *Steam Pressure* pada suhu dan tekanan tinggi, *Steam* pada suhu tinggi tetapi dengan tekanan rendah, *Boiling Water* yang dilakukan pada suhu air mendidih, kemudian juga dilakukan *Normal Water* sebagai pembanding. *Steam curing* ini dilakukan dengan menggunakan peralatan yang sederhana yaitu *pressure cooker* (alat masak yang menghasilkan suhu dan tekanan tinggi). Selain itu, penelitian ini juga dilakukan dengan dua variasi faktor air semen (FAS), yaitu 0,3 dan 0,4.

Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa perawatan *Normal Water* yang dilakukan memiliki nilai kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari dengan FAS 0,3 sebesar $238,655 \text{ kg/cm}^2$, yang kemudian diikuti oleh *Boiling Water*, *Steam*, dan *Steam Pressure* berturut-turut sebesar $144,300 \text{ kg/cm}^2$, $119,815 \text{ kg/cm}^2$, $83,673 \text{ kg/cm}^2$. Hal ini terjadi dikarenakan belum ditemukannya metode *steam* yang baik untuk pelaksanaan *steam* dengan menggunakan *pressure cooker* sebagai media perawatan.

Hasil lain yang didapat akibat dari perbedaan FAS, menunjukkan bahwa mortar dengan nilai FAS lebih rendah memiliki nilai kuat tekan lebih besar. Hal ini disebabkan karena mortar dengan FAS lebih rendah akan lebih sedikit mengalami *bleeding* yang dapat menghasilkan mortar yang lebih padat dibanding mortar dengan FAS lebih tinggi.

Kata kunci: Mortar, *steam curing*, faktor air semen, kuat tekan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak ditemukannya semen portland, beton menjadi pilihan yang sering digunakan sebagai struktur dalam konstruksi teknik sipil dan dapat dimanfaatkan untuk banyak hal, mulai dari pembuatan pondasi, kolom, balok, hingga pelat. Didalam sipil hidro beton digunakan untuk bangunan air seperti bendung, saluran, dan drainase perkotaan. Beton juga digunakan dalam sipil transportasi untuk pengerjaan *rigid pavement*, saluran samping serta gorong-gorong.

Ditinjau dari sudut estetika, beton hanya membutuhkan sedikit pemeliharaan dan juga beton tahan terhadap serangan api. Beton terbentuk dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, dan air serta tambahan zat additif bila diperlukan. Dimana kinerja beton itu sendiri tergantung dari beberapa hal, yaitu *mix design*, material yang digunakan, kekuatan dan kebersihan agregat, dan perawatan yang diberikan.

Ada beberapa jenis perawatan yang dapat diberikan kepada beton, hal itu tergantung dari lokasi pelaksanaan perawatan maupun kecepatan pengerasan yang ingin dicapai. Perawatan beton yang dilakukan di lapangan, seperti perawatan plat lantai, biasanya yang dilakukan adalah dengan menyiramnya dengan air biasa beberapa kali. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya hidrasi yang terlalu cepat akibat terkena sinar atau panas matahari yang dapat menyebabkan keretakan pada beton. Sedangkan perawatan beton yang dilakukan untuk mendapatkan pengerasan yang cepat (*accelerated curing*) tanpa mengurangi mutu dari beton itu yakni dilakukan *steam curing*.

Steam curing adalah proses perawatan beton dimana beton dirawat pada lingkungan dengan suhu dan tekanan yang tinggi dalam beberapa waktu tertentu. Perawatan dengan *steam curing* hanya dapat dilakukan di pabrik atau di laboratorium, karena itu *steam curing* hanya diaplikasikan pada beton-beton pracetak.

1.2 Perumusan Masalah

Beton pracetak dengan mutu tinggi bisa didapatkan dalam waktu yang singkat dengan cara melakukan perawatan yang khusus seperti *steam curing*. *Steam curing* merupakan cara perawatan beton dimana beton dirawat pada suhu dan bertekanan tinggi didalam suatu alat khusus yang dapat diatur suhu dan tekanan yang akan diberikan.

Dalam penelitian ini dilakukan suatu percobaan perawatan mortar dengan *steam curing* dimana peralatan yang digunakan adalah **presto**. Presto merupakan salah satu peralatan masak yang biasa digunakan di dapur yang bekerja dengan sistem uap panas dan bertekanan tinggi, dimana suhu dan tekanan yang timbul tidak dapat dikontrol. Peralatan yang sederhana ini akan digunakan sebagai media perawatan pada penelitian ini.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, akan diuji kuat tekan mortar dimana mortar tersebut akan dilakukan perawatan yaitu dengan diberi uap panas dari air mendidih (dikukus) didalam media perawatan dengan suhu dan bertekanan tinggi.

Penelitian yang dilakukan meliputi:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku referensi maupun jurnal-jurnal teknik sipil yang berhubungan dengan pelaksanaan *steam curing* yang digunakan dalam penelitian. Hal ini bertujuan agar hasil yang diperoleh

dalam penelitian ini mempunyai dasar yang kuat dan dapat dipertanggung jawabkan.

2. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi:

- a. Pembuatan mortar dengan menggunakan standar ASTM C 192.
- b. Pelaksanaan *steam curing* yang terdiri dari dua jenis cara, yaitu akan dilakukan penguapan dengan menggunakan media **presto** dengan suhu dan tekanan tinggi dan juga akan digunakan media **panci** dengan uap panas dari air mendidih (dikukus).
- c. Perendaman benda uji didalam air mendidih (direbus).
- d. *Standard curing* yaitu dengan merendam benda uji didalam air biasa selama 7 hari sebagai pembanding.
- e. Pengujian kuat tekan benda uji yang berbentuk silinder dengan menggunakan pipa PVC ukuran diameter 5 cm dan tinggi 10 cm.

3. Pengolahan Data Penelitian

Data yang diolah merupakan hasil yang diperoleh dari eksperimen yang telah dilakukan, dimana hasil eksperimen tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh jenis perawatan terhadap kuat tekan mortar.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan faktor air semen terhadap kuat tekan mortar yang diberi perawatan yang berbeda.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini mencakup latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan dasar-dasar teori yang menunjang gagasannya dilakukannya eksperimen.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

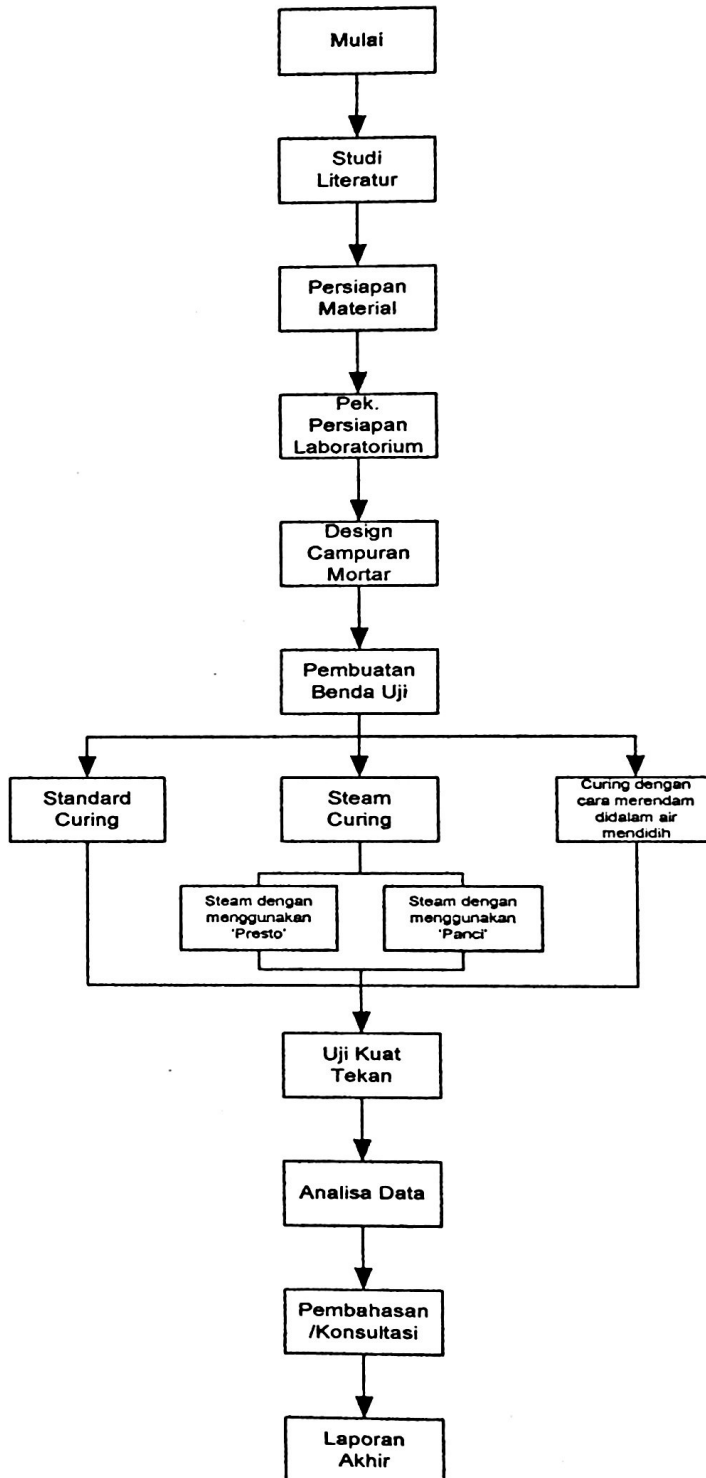
Bab ini memberikan gambaran mengenai metode pelaksanaan eksperimen secara keseluruhan serta persentase komposisi bahan penyusun.

BAB IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil-hasil dari pengujian yang didapat selama eksperimen berlangsung.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini merupakan kesimpulan akhir dari penelitian serta saran-saran yang menunjang untuk penelitian lebih lanjut dari penggunaan *steam curing*.



Gambar 1.1 *Diagram Alir Penelitian*

DAFTAR PUSTAKA

ASTM, *Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory*, ASTM C 192, Annual Book of ASTM Standards for Concrete and Aggregates, vol. 04.02, 1993, pp. 117-123

ASTM, *Standard Test Method for Making, Accelerated Curing, and Testing Concrete Compression Test Specimens*, ASTM C 684, Annual Book of ASTM Standards for Concrete and Aggregates, vol. 04.02, 1993, pp. 352-360

Cement Association of Canada, *Autoclave Steam Curing and Atmospheric Steam Curing*, <http://www.cement.ca/cement.nst/0/>, November, 2004

Gusti, I Putu Raka, dan Triwulan, *Pengaruh Steam Curing Terhadap Kekuatan Beton yang Memakai Bahan Campuran Material Puzzolanik*, Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sipil "Torsi", Nopember, 1997, hal. 9-15

H. Kosmatkan, Steven, and C. Panarese, William, *Design and Control of Concrete Mixtures*, Portland Cement Association, 13th Edition, 1992

Lin, T. D., *The Dry-Mix/Steam Injection Method for Producing High Strength Concrete in One Day*, 1995

Mulyono, Tri, Ir, MT, *Teknologi Beton*, Penerbit ANDI Yogyakarta, 2004

Neville, A. M., *Strength of Concrete*, Properties of Concrete, Third Edition, 1988, pp. 268-358

Rubiandini, Rudi, R.S., *Perubahan Sifat Fisik Semen pada Temperatur dan Tekanan Tinggi serta Kandungan CO₂ dan H₂S Tinggi*, Penelitian Hibah Bersaing, 1995

Samento, Wuryati, dan Rahmadiyanto, Candra, *Teknologi Beton*, Penerbit Kanisius, 2001

Soroka, I., *Concrete In Hot Environment*, E & FN SPON, 1993