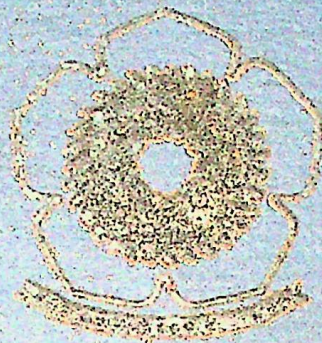


PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KAPUR PDAM
SEBAGAI PENGGANTI (SUBSTITUSI) SEBAGIAN SEMEN
TERTAMBAH KELEK TERHADAP KUAT TARIK BLOKTAH



LABORAN TUJUAN AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat *Final Project* pada
Mata Kuliah Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:
YUDI ARMANIO
06013110080

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2009

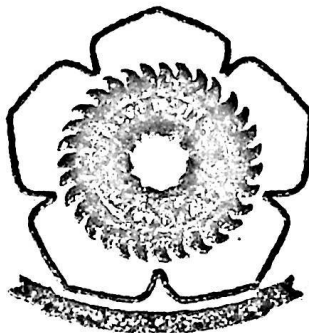
15611 / 115073

620.13507

Am
p

2007

**PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KAPUR PDAM
SEBAGAI PENGGANTI (SUBSTITUSI) SEBAGIAN SEMEN
TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :
YUDI ARMANTO
03013110090

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2007**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : YUDI ARMANTO

NIM : 03013110090

**Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KAPUR
SEBAGAI PENGANTI (SUBSTITUSI) SEBAGIAN SEMEN
TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR**

Palembang, Febuari 2007

Ketua jurusan Teknik Sipil



Jr. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131472645

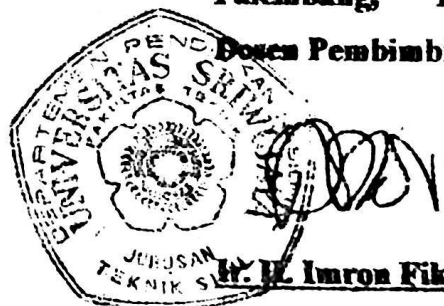
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Nama : YUDI ARMANTO
Nim : 03013110090
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KAPUR PDAM
TIRTA MUSI SEBAGAI PENGGANTI (SUBSTITUSI)
SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR**

Palembang, Februari 2007

Dosen Pembimbing



Dr. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wa syukurillillah atas nikmat yang telah dikaruniakan oleh Allah SWT, Tuhan yang telah memberi kenikmatan-kenikmatannya hingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Tentunya, laporan ini disusun sebagai kelanjutan dari Tugas Akhir yang telah dilaksanakan penulis walau dalam waktu yang sangat relatif singkat. Tetapi, inilah yang dapat penulis sampaikan kepada pembaca sekalian dari sebagian kecil seluruh rangkaian pelaksanaan penelitian Tugas Akhir tersebut.

Penulis mohon maaf apabila dalam penyampaian ini terdapat banyak kekurangan dan kesalahan yang tentunya ini berasal dari penulis sendiri. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Terakhir penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penyusunan laporan ini :

1. Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Imron Fikri Astria, M.S, selaku ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Imron Fikri Astria, M.S, Dosen Pembimbing Tugas Akhir
5. Bapak Ir. Sarino M.S.C.E Dosen Pembimbing Akademik
6. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST., MT
7. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
8. Untuk kak Lukman, yuk Tini, David thanks atas pelayanan, kesabaran dan bimbingannya, Penulis banga mengenal kalian
9. Teman – teman Teknik Sipil 2001, Irsan Sukma, ST, Rudi Juharni, ST, Alfian Fahmi, ST dan keluarga yang selalu memberi semangat dan dukungannya, dan teman-teman seperjuangan yang lainnya yang ikut membantu dalam memberi bimbingan dan membagi ilmu lapangannya.
10. Untuk teman-teman civiligen 2001 yang masih berjuang dalam pengerjaan tugas akhirnya, selamat berjuang kawan. Kalian pasti bisa....

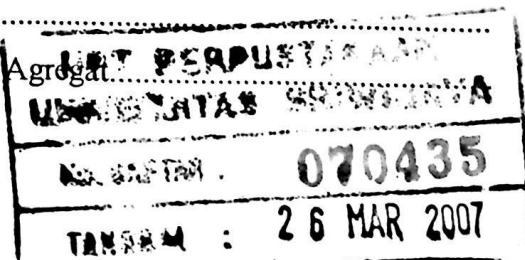
11. Teman-teman bikers GMC, untuk soliditasnya yang selalu nemani begadang. Terutama buat abah atas pinjaman transportasinya sehingga penulis menjadi lancar dalam urusan lainnya.
 12. Buat mang Tamal trima kasih atas rentalan komputer gratisnya,he...he.
 13. Keluargaku (Babe, Ibunda, dan Adik-adikku) yang telah memberi motivasi serta Aisyah tercinta yang penulis sayangi atas dukungannya hingga selesainya laporan Tugas Akhir ini.
- Akhir kata, kiranya laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi keluarga besar Teknik Sipil khususnya, dan bagi para pembaca umumnya.

Palembang, Februari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Abstraksi.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vii
Daftar tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Metode Penelitian.....	2
1.5 Ruan Lingkup Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Material Pembentukan Mortar.....	4
2.2 Semen.....	5
2.2.1 Komposisi Kimia Semen.....	5
2.2.2 Klafisifikasi Semen.....	7
2.2.3 Pengikat dan Pengerasan Semen.....	8
2.3 Agregat Halus.....	9
2.3.1 Berat Jenis Agregat.....	10
2.3.2 Porositas dan Absorsi Agregat.....	10



2.4	Air.....	11
2.5	Kapur.....	13
2.6	Rasio Air Semen.....	14
2.7	Prilaku Mortar Segar.....	14
	2.7.1 Blending.....	15
	2.7.2 Kepadatan.....	15
2.8	Pengujian Kuat Tekan.....	15
2.9	Pola Keruntuhan.....	16
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		17
3.1	Bahan dan Peralatan.....	17
	3.1.1 Bahan.....	17
	3.1.2 Peralayan.....	17
	3.1.3 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	18
	3.1.4 Pemeriksaan Kadar air Limbah Kapur Basah atau Tanpa Diolah.....	18
	3.1.5 Desain Campuran Mortar.....	20
3.2	Pengujian Material.....	28
3.3	Perencanaan Campuran Mortar.....	28
3.4	Pemadatan Mortar.....	39
3.5	Perawatan Mortar (curing).....	29
3.6	Pengujian Kuat Tekan.....	30
 BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Analisa Data Kuat Tekan.....	33
4.2	Nilai Kuat Tekan Mortar Terhadap Pengantian Limbah Kapur PDAM.....	36
4.3	Perbandingan Kuat Tekan Mortar Campuran Limbah Kapur PDAM Dengan Pengolahan dan Tanpa Pengolahan.....	40

BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Kuat tekan rata-rata untuk mortar umur 28 hari.....5
2.2	Susunan oksida semen.....6
2.3	Senyawa kompleks semen.....6
2.4	Sifat senyawa semen.....6
2.5	Syarat mutu agregat halus menurut SII 0052-80.....9
2.6	Syarat-syarat agregat.....12
2.7	Unsur Kimia Yang Terkandung dalam Limbah Kapur.....14
3.1	Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus.....18
3.2	Hasil pemeriksaan kadar air limbah kapur.....19
3.3	Toleransi waktu pengujian kuat tekan.....16
3.4	Untuk campuran limbah kapur yang diolah lolos saringan no.100.....31
3.5	Untuk campuran limbah kapur tanpa diolah yang ditumbuk seadanya.....32
4.1	Hasil pengujian kuat tekan mortar komposisi 1:2.....34
4.2	Hasil pengujian kuat tekan mortar komposisi 1:3.....35
4.3	Hasil pengujian kuat tekan mortar komposisi 1:4.....35
4.4	Hasil pengujian kuat tekan mortar komposisi 1:5.....36
4.5	Kuat tekan dengan komposisi 1:237
4.6	Kuat tekan dengan komposisi 1:3.....38
4.7	Kuat tekan dengan komposisi 1:4.....39
4.8	Kuat tekan dengan komposisi 1:5.....40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1	Skema perubahan sifat kimiawi batu kapur akibat proses pengolahan..... 13
2.2	Tipe retak pada benda..... 16
4.1	Grafik tegangan mortar komposisi 1 : 2..... 34
4.2	Grafik tegangan mortar komposisi 1 : 3..... 35
4.3	Grafik tegangan mortar komposisi 1 : 4..... 36
4.4	Grafik tegangan mortar komposisi 1 : 5..... 36
4.5	Grafik presentase perubahan kuat tekan mortar pada komposisi 1 : 2..... 38
4.6	Grafik presentase perubahan kuat tekan mortar pada komposisi 1 : 3..... 39
4.7	Grafik presentase perubahan kuat tekan mortar pada komposisi 1 : 4..... 40
4.8	Grafik presentase perubahan kuat tekan mortar pada komposisi 1 : 5..... 41
4.9	Grafik perbandingan campuran limbah kapur yang diolah dan campuran limbah kapur tanpa diolah pada komposisi 1 : 2..... 41
4.10	Grafik perbandingan campuran limbah kapur yang diolah dan campuran limbah kapur tanpa diolah pada komposisi 1 : 3..... 42
4.11	Grafik perbandingan campuran limbah kapur yang diolah dan campuran limbah kapur tanpa diolah pada komposisi 1 : 4..... 42
4.12	Grafik perbandingan campuran limbah kapur yang diolah dan campuran limbah kapur tanpa diolah pada komposisi 1 : 5..... 43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A : Hasil pengujian agregat halus
- Lampiran B : Data hasil uji kuat tekan mortar
- Lampiran C : Dokumentasi Penelitian
- Lampiran D : Surat – Surat Pelaksanaan Penelitian

PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH KAPUR PDAM SEBAGAI PENGGANTI (SUBSTITUSI) SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR

ABSTRAKSI

Mortal merupakan campuran antara material semen dengan atau tanpa material silika yang dipersiapkan dalam keadaan plastis dengan bantuan air, dimana campuran tersebut akan mengeras menyerupai batu. Material semen yang dimaksud adalah berupa kapur (kapur hidrolik atau kapur nonhidrolik), maupun semen (semen pozzolanic atau semen portland). Sedangkan material silika dapat berupa pasir, batu pecah, mineral dan berbagai jenis abu batu.

Bahan tambahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kapur. Limbah kapur kapur yang digunakan dalam percobaan ini diambil dari PDAM Tirta Musi. Kapur sudah lama digunakan sebagai bahan additive. Kapur merupakan bahan bangunan yang penting, mengingat kapur dikenal sebagai bahan ikat dalam pembuatan tembok, pilar dan sebagainya.

Hasil penelitian menunjukan bahwa limbah kapur cukup baik digunakan sebagai mortar, dari hasil kuat tekan yang didapat mutu mortar pada campuran limbah kapur yang mengalami peningkatan dibandingkan mutu mortar normal dapat ditunjukkan pada variasi 1:2 untuk komposisi 15%, baik itu untuk campuran limbah kapur yang diolah maupun yang tidak diolah.

Sedangkan pada campuran limbah kapur komposisi 5%, dan 10%, pada variasi 1;3, 1:4 dan 1:5 baik itu yang diolah maupun yang tidak diolah tidak menunjukkan peningkatan kuat tekan dari mortar normal tanpa campuran limbah kapur.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pembangunan di bidang konstruksi berlangsung cukup pesat seiring dengan kemajuan zaman. Dalam struktur bangunan gedung digunakan material beton dan mortal yang telah lama digunakan masyarakat pada umumnya. Mortal memiliki banyak keistimewaan dan kegunaan antara lain yaitu : dalam pembuatan konstruksi bangunan, perumahan , jembatan, bendungan, dan bangunan-bangunan lainnya.

Mortal didapat dari pencampuran bahan-bahan agregat halus yaitu pasir, semen sebagai bahan perekat, dan air sebagai bahan utama untuk keperluan reaksi hidrasi selama proses pengerasan dan perawatan mortal berlangsung.

Untuk dapat mengetahui mutu motar yang baik yaitu dengan memasukkan bahan tambahan kedalam adukan campuran mortal. Dalam penelitian ini digunakan bahan tambahan untuk campuran mortal yaitu dengan menggunakan limbah kapur.

Limbah kapur disini kapur yang telah digunakan untuk menjernihkan air pada PDAM Tirta Musi. Banyaknya limbah kapur yang kurang dimanfaatkan membuat penulis ingin mencoba memanfaatkan limbah kapur ini sebagai alternatif lain dengan mencampurkannya dengan mortal. Diharapkan dengan menggunakan limbah kapur ini sebagai pengganti sebagian semen akan meningkatkan mutu mortal. Pencampuran ini diambil dari berat semen yang digunakan dengan perbandingan persen tertentu. Diharapkan pencampuran limbah kapur ini mendapatkan kuat tekan mortal yang lebih optimal dari kuat tekan normal.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah kapur sebagai bahan alternatif pada nilai kuat tekan mortal. Adapun variabel-variabel yang diteliti yaitu komposisi persen limbah kapur yang akan dicampur, dan kadar air yang akan digunakan dalam campuran tersebut.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian antara lain :

1. untuk mengetahui pengaruh limbah kapur sebagai pengganti (*substitusi*) pada semen terhadap kuat tekan mortar sehingga didapatkan bahan alternatif lain untuk campuran mortar.
2. untuk mengetahui komposisi yang optimum sehingga akan mendapatkan perbandingan antara mortar normal dengan mortar campuran limbah kapur dari segi kuat tekan.

1.4. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi literatur untuk mempelajari landasan teori yang berkaitan dengan topik yang akan diteliti serta mencari penyelesaian masalah yang dihadapi.
2. pengujian di laboratorium untuk mendapatkan data-data berupa sifat material bahan meliputi pengujian analisa sehingga agregat halus, berat jenis, dan penyerapan agregat, analisa kadar lumpur, kadar air dan kadar organik agregat halus dan data kuat tekan mortar.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian :

Pada penelitian ini pokok permasalahan akan dibatasi, ada pun permasalahan itu meliputi,

- a. Penelitian ini hanya menggunakan Limbah Kapur PDAM.
- b. Membuat benda uji kubus 5 cm x 5 cm x 5 cm yang berumur 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.
- c. Perbandingan komposisi semen : pasir pada mortar yaitu 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5 dengan persentase 0%, 5 %, 10 %, dan 15 % kapur dari berat semen dengan menggunakan masing – masing 5 buah sampel,
- d. Pengujian kuat tekan mortar menggunakan mesin uji hidrolik (Universal Testing Machine) yang berkapasitas 20 ton (200 KN).

1.6. Sistematika Penulisan.

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab yang penjabarannya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas gambaran umum mortar, semen, agregat halus, air, limbah kapur, dan pengujian kuat tekan mortar.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan penelitian yang meliputi studi literatur, survey ke lokasi, dan pengujian di laboratorium.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

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

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diambil dari sebuah hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Pedoman Pelaksanaan Praktikum Beton*,. Laboratorium Bahan dan Beton Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Inderalaya, 2002.
2. Tjokrodimulyo, Kardiyono, *Bahan Bangunan*, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 1992.
3. Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971*, Yayasan LPMB, Bandung, 1979.
4. Amri Sjafei, ST, Dipl.E.Eng, *Teknologi Beton A – Z*, John Hi-Tech Idetama, 2005
5. Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit PT. Erlangga PustakaUtama, Jakarta, 1999.