

**PENGARUH TERAK KETEL ABU AMPAS TEBU PABRIK GULA
MADUKISMO SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP
KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR PADA BETON**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:
ANGRUMPAKA NURMAHATMHA PRASETYANTA
NPM : 08 02 13110



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
MARET 2013**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH TERAK KETEL ABU AMPAS TEBU PABRIK GULA MADUKISMO SEBAGAI SUBSITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR PADA BETON

Oleh :
ANGRUMPAKA NURMAHATMHA PRASETYANTA
NPM : 08 02 13110

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta,.....2013

Pembimbing



(Angelina Eva L., S.T., M.T.)

Disahkan oleh:
Ketua Program Studi Teknik Sipil



(J) Januar Sudjati , ST, MT)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH TERAK KETEL ABU AMPAS TEBU PABRIK GULA MADUKISMO SEBAGAI SUBSITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR PADA BETON



Oleh :
ANGRUMPAKA NURMAHATMHA PRASETYANTA
NPM : 08 02 13110

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Angelina Eva L., S.T., M.T.		17/4/2013
Anggota	: Ir. Agt. Wahjono, M.T.		17/4/13
Anggota	: Ir. Pranawa Widagdo, M.T.		22/04 2013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

Tugas Akhir dengan judul:

PENGARUH TERAK KETEL ABU AMPAS TEBU PABRIK GULA MADUKISMO SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR PADA BETON

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 11 Maret 2013

Yang membuat pernyataan,



(Angrumpaka N.P)

KATA HANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih-Nya yang melimpah sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir beserta penyusunan laporan dengan baik. Tugas akhir ini dilaksanakan dalam rangka mencapai gelar kesarjanaan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi kesempatan, bimbingan, dan dukungan terutama kepada nama-nama berikut ini.

1. Dr. Ir. AM Ade Lisantono, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Angelina Eva Lianasari S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta dorongan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Ir. Haryanto Yoso Wigroho, M.T., selaku Kepala Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Untuk Bapak, Ibu, Mba Dita, Mas Angga, dan Eyang yang sudah memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
6. Pondok Api yang telah menyediakan tempat untuk mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.
7. Untuk sahabatku Heru, Ryan, Martin, Paska, Hastu, Pak Tua, Rato, Fandi, Jaya, Echa, Dian, Yayan, Kodok, Tejo, dan Pepez, terima kasih atas dukungannya.
8. Untuk semua teman-teman angkatan 2008 Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Rekan-rekan lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka penulis mengharapkan kritik dan saran guna membangun tugas akhir ini.

Yogyakarta, Maret 2013

ANGRUMPAKA N.P

NPM: 08 02 13110

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
1.7 Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Beton	6
2.2. Abu Ampas Tebu	6
2.3. Terak Ketel Abu Ampas Tebu	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1. Umum	10
3.2. Beton dan Penyusunnya	10
3.2.1. Agregat	11
3.1.2.1. Agregat Halus	12
3.1.2.2. Agregat Kasar	13
3.2.2. Semen <i>Portland</i>	13
3.2.3. Air	15
3.3. Terak Ketel Abu Ampas Tebu	16
3.4. Berat Satuan Beton	16
3.6. Kuat Tekan Beton	17
3.7. Serapan Air Beton	18
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	19
4.1. Parameter Penelitian	19
4.2. Tahap Persiapan	20
4.2.1. Bahan Penelitian	20
4.2.2. Peralatan Penelitian	23
4.3. Benda Uji	29
4.4. Pemeriksaan Bahan	30

4.5. Perhitungan Campuran Beton.....	34
4.6. Tahap Pembuatan Benda Uji	42
4.7. Pelaksanaan Penelitian	48
4.5. Hambatan Pelaksanaan.....	50
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
5.1. Pemeriksaan Sifat-sifat Fisik Agregat Halus (Pasir).....	51
5.1.1. Berat Jenis Pasir	51
5.1.2. Kandungan Lumpur Pasir	51
5.1.3. Kandungan Zat Organik Pasir.....	51
5.1.4. Gradasi Pasir	52
5.2. Pemeriksaan Sifat-sifat Fisik Agregat Kasar (Kerikil).....	52
5.2.1. Berat Jenis Kerikil	52
5.2.2. Gradasi Kerikil	53
5.2.3. Keausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	53
5.3. Pemeriksaan Berat Jenis Terak Ketel Abu Ampas Tebu.....	54
5.4. Pemeriksaan Semen, dan Air	54
5.4.1. Semen.....	54
5.4.2. Air	54
5.5. Kebutuhan Bahan Adukan Beton Terak Ketel Abu Ampas Tebu.....	55
5.6. Pemeriksaan Sifat-sifat Fisik Beton	56
5.6.1. Berat Satuan Beton	56
5.6.2. Pemeriksaan Resapan Air Beton.....	57
5.6.3. Pengujian Kuat Tekan.....	58
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
6.1. Kesimpulan.....	61
6.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Susunan Unsur Semen	14
Tabel 4.1. Variasi Benda Uji.....	30
Tabel 4.2. Proporsi Campuran yang Digunakan	42
Tabel 4.3. Nama atau Kode Benda Uji Diameter 150 mm dan Tinggi 300 mm...	45
Tabel 4.4. Nama atau Kode Benda Uji Diameter 100 mm dan Tinggi 200 mm...	45
Tabel 5.1. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Fisik Agregat Halus (Pasir) yang Berasal dari Sungai Progo, Kulon Progo, Yogyakarta	52
Tabel 5.2. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Fisik Agregat Kasar (Kerikil) yang Berasal dari Sungai Progo, Kulon Progo, Yogyakarta	54
Tabel 5.3. Proporsi Campuran yang Digunakan	55
Tabel 5.4. Berat Satuan Beton.....	56
Tabel 5.5. Persentase Berat Satuan Beton Terhadap Beton Normal.....	56
Tabel 5.6. Resapan Air Beton	57
Tabel 5.7. Kuat Tekan Beton	59
Tabel 5.8. Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton Terhadap Beton Normal	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Bahan-bahan Penyusun Beton.....	23
Gambar 4.2. Cetakan Beton	24
Gambar 4.3. Molen	24
Gambar 4.4. Gelas Ukur.....	25
Gambar 4.5. Kerucut Abrams.....	25
Gambar 4.6. Bak Adukan.....	26
Gambar 4.7. Timbangan.....	26
Gambar 4.8. Piknometer	27
Gambar 4.9. Kerucut SSD dan Penumbuk.....	27
Gambar 4.10. Saringan dan Mesin Pengayak	28
Gambar 4.11. Oven Listrik	28
Gambar 4.12. <i>Compression Testing Machine</i>	29
Gambar 4.13. Kaliper	29
Gambar 4.14. Pemeriksaan Gradasi Pasir	31
Gambar 4.15. Pemeriksaan Kandungan Lumpur	31
Gambar 4.16. Pemeriksaan Zat Organik Pasir	32
Gambar 4.17. Pengujian <i>Slump</i> Beton	44
Gambar 4.18. Pemeriksaan Resapan Air Beton	47
Gambar 4.19. Uji Kuat Tekan	48
Gambar 4.20. Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	49
Gambar 5.1. Grafik Berat Satuan Beton	56
Gambar 5.2. Grafik Resapan Air Beton	57
Gambar 5.3. Grafik Kuat Tekan Beton	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus.....	65
Lampiran 2. Pemeriksaan Kandungan Lumpur Dalam Pasir.....	66
Lampiran 3. Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Dalam Pasir	67
Lampiran 4. Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Pasir	68
Lampiran 5. Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar.....	69
Lampiran 6. Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Kerikil.....	70
Lampiran 7. Pemeriksaan Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles.....	71
Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Terak Ketel Abu Ampas Tebu	72
Lampiran 9. <i>Mix Design</i>	73

ABSTRAK

PENGARUH TERAK KETEL ABU AMPAS TEBU PABRIK GULA MADUKISMO SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN DAN PENYERAPAN AIR PADA BETON, Angrumpaka Nurmahatmha Prasetyanta, NPM : 08 02 13110, tahun 2013, Bidang Keahlian Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Terak ketel abu ampas tebu merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari sisa pembakaran ketel pabrik gula yang tertinggal pada dasar tungku, Terak ketel abu ampas tebu dapat digolongkan sebagai abu pembakaran ampas tebu sebagai *bottom ash*. Jumlah limbah terak ketel abu ampas tebu yang melimpah dan penggunaannya kurang maksimal mendorong untuk dilakukannya penelitian yang memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan penyusun beton. Dalam hal ini terak ketel abu ampas tebu dimanfaatkan sebagai substitusi agregat halus. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi sebagian pasir dengan terak ketel abu ampas tebu terhadap kuat tekan dan resapan air pada beton.

Benda uji direncanakan berdasarkan SK SNI. T-15-1990-03 dengan rencana $f'c = 25$ MPa, nilai $f_{as} = 0,435$. Variasi substitusi terak ketel abu ampas tebu 10%, 20%, 30%, dan 40% dari volume pasir keseluruhan. Pengujian dilakukan terhadap kuat tekan beton setelah umur 14 dan 28 hari dan resapan air beton setelah umur 28 hari.

Substitusi 40% terak ketel abu ampas tebu terhadap pasir merupakan beton dengan hasil nilai berat satuan terkecil dengan penurunan sebesar 4,279% dari beton normal. Substitusi dengan agregat terak ketel abu ampas tebu menyebabkan resapan air pada beton semakin besar dan tidak dapat digolongkan sebagai beton kedap air. Jumlah substitusi terak ketel abu ampas tebu sebanyak 20% merupakan jumlah yang paling optimum dibandingkan dengan variasi yang lainnya. Hal ini dibuktikan dengan kuat tekan yang diperoleh lebih tinggi daripada variasi substitusi terak ketel abu ampas tebu lainnya. Lebih besar 8,0441% pada umur 14 hari dan 3,2373% pada umur 28 hari dari beton normal.

Kata kunci: beton, terak ketel abu ampas tebu, kuat tekan, resapan air, berat satuan.