

T. SIP.IL
2008

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BATU APUNG
SEBAGAI MATERIAL PENGHASIL BETON RINGAN
TERHADAP KUAT TEKAN BETON
DENGAN PERAWATAN**



**LAPORAN
TUGAS AKHIR**

Oleh :

ANTONY

03033110064

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. GUNAWAN TANZIL, M.Engg

FAKULTAS TEKNIK

FERUSAN TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS SEPuluh Nopember

2008

693.507
Ant.
2008



**STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BATA APUNG
SEBAGAI MATERIAL PENGHASIL BETON RINGAN
TERHADAP KUAT TEKAN BETON
DENGAN PERAWATAN**



**LAPORAN
TUGAS AKHIR**

A. 16528
16900

Oleh :
**ANTONY
03033110064**

Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. GUNAWAN TANZIL, M.Eng

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2008

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : ANTONY
NIM : 0903110064
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BATU APUNG
SEBAGAI MATERIAL PENGHASIL BETON RINGAN
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN
PERAWATAN**

Palembang, Maret 2008

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng

NIP. 131674994

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : ANTONY
NIM : 02012110064
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BATU APUNG
SEBAGAI MATERIAL PENGHASIL BETON RINGAN
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN
PERAWATAN**

Palembang, Maret 2008

Ketua Jurusan,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131472645

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya jugalah Penulis dapat menyusun Laporan Tugas Akhir ini, untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Laporan ini berjudul “Studi Eksperimental Penggunaan Batu Apung Sebagai Material Penghasil Beton Ringan Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Perawatan”.

Ucapan terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, Mulai dari pelaksanaan penelitian, hingga selesainya laporan ini, yaitu antara lain :

1. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen di Jurusan Teknik Sipil universitas Sriwijaya.
6. Kedua Orang Tua dan keluarga atas dukungan dan doanya.
7. Adik-adikku tersayang, Ani, Indra, Tia dan Reva.
8. Kak Rudi, kak Lukman, Kak David, Yuk Tini terima kasih atas bantuannya.
9. Anak-anak Twenty One (Perdi, Jihad, Andi, Irfan, Jayeng, Derry, Aji), anak-anak Trio Macan (Dwi, Melda, wulan), Susah senang kita bersama.
10. Welfi Ayuti Faisel, sebagai Rekan Ngelab dan Tugas Akhirku, akhirnya Skripsi kito Kelar jugo.
11. Mbak Nur Sekeluarga dan Kakaknya, makasih udah ngebantuin.

12. Seluruh teman-teman Teknik Sipil angkatan 2003 atas dukungan, bantuan, masukan, dan kerja samanya.
13. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini, maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun sehingga laporan ini menjadi lebih baik

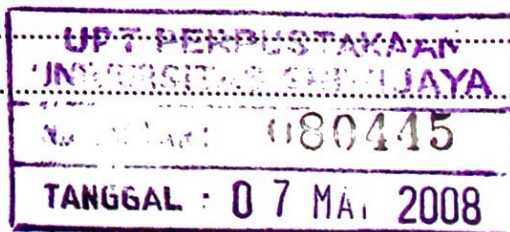
Semoga Laporan ini dapat memberikan Manfaat bagi setiap pembacanya dan dapat digunakan sebaik mungkin.

Palembang , Maret 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Beton Ringan.....	4
2.1.1. Sifat-sifat Beton Berbobot Ringan.....	4
2.2. Sifat-sifat Umum Beton.....	4
2.3. Material Pembentuk Beton.....	8
2.3.1. Air.....	8
2.3.2. Agregat kasar.....	8
2.3.3. Agregat Halus.....	9
2.3.4. Semen Portland.....	9



2.3.5. Batu Apung.....	11
2.4. Pengecoran dan Pematatan Beton.....	11
2.4.1. Pengecoran beton.....	11
2.4.2. Pematatan Beton.....	12
2.5. Perawatan Beton.....	12
2.6. Pengujian Beton.....	13
2.6.1. Pengujian beton segar.....	14
2.6.1.1. Slump.....	14
2.6.1.2. Air content.....	14
2.6.2. Pengujian beton keras.....	14
2.6.2.1. Pengujian kuat tekan.....	14
2.6.2.2. Pengujian kubus beton dan silinder.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Persiapan Material.....	16
3.2. Alat Yang Digunakan.....	17
3.3 Pengujian Material.....	17
3.4. Metode Rancangan Campuran Beton.....	18
3.5. Desain Campuran Beton.....	18
3.6. Pengujian Slump.....	18
3.7. Pembuatan Benda Uji.....	19
3.7.1. Pengadukan beton.....	19
3.7.2. pencetakan beton.....	19
3.8. Perawatan beton.....	19
3.9. Pengujian Kuat tekan.....	20
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Pengujian Material.....	21
4.2. Perencanaan Campuran.....	21
4.2.1. Mix design beton normal dengan $w/c = 0,65$ dan $w/c = 0,5$	22

4.2.2. Mix design beton beragregat batu apung (Lightweight concrete) dengan w/c = 0,65 dan w/c = 0,5.....	24
4.3. Hasil Kuat Tekan Beton.....	26
4.4. Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal dengan Beton Beragregat Batu Apung.....	34
4.5. Analisa Rasio Kuat Tekan Beton terhadap umur Beton.....	37
4.6. Hubungan Kuat Tekan beton dengan Berat Beton.....	41
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	46
5.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Syarat Mutu Agregat SII 0052-80.....	9
Tabel 2.2. Komposisi Kimia Semen Baturaja.....	10
Tabel 4.1. Data Tes Laboratorium.....	21
Tabel 4.2. Perencanaan Beton Normal dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,65$	22
Tabel 4.3. Perencanaan Beton Normal dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,5$	23
Tabel 4.4. Perencanaan Beton Beragregat Batu Apung dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,65$	24
Tabel 4.5. Perencanaan Beton Beragregat Batu Apung dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,5$	25
Tabel 4.6. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,65$ dengan Perawatan.....	26
Tabel 4.7. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Beragregat Batu Apung dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,65$ dengan Perawatan.....	28
Tabel 4.8. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,5$ dengan Perawatan.....	30
Tabel 4.9. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Beragregat Batu Apung dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,5$ dengan Perawatan.....	32
Tabel 4.10. Kuat Tekan Beton Normal dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,65$ dengan Perawatan.....	37
Tabel 4.11. Kuat Tekan Beton Beragregat Batu Apung dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,65$ dengan Perawatan.....	38
Tabel 4.12. Kuat Tekan Beton Normal dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,5$ dengan Perawatan.....	39
Tabel 4.13. Kuat Tekan Beton Beragregat Batu Apung dengan Faktor Air Semen $w/c = 0,5$ dengan perawatan.....	40

Tabel 4.14. Berat Beton dan Kuat Tekan Beton Rata-rata dari Beton Normal w/c = 0,65 dan w/c = 0,5, dan Beton Beragregat Batu Apung w/c = 0,65 dan w/c = 0,5.....	41
Tabel 4.15. Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton Beragregat Batu Apung dengan Perawatan Terhadap Beton Normal dengan Perawatan.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1.	Grafik kuat tekan beton normal rata-rata dengan faktor air semen $w/c = 0,65$ dengan perawatan, untuk setiap umur perawatannya.....	27
Gambar 4.2.	Grafik kuat tekan beton batu beragregat apung rata-rata dengan faktor air semen $w/c = 0,65$ dengan perawatan, untuk setiap umur perawatannya.....	29
Gambar 4.3.	Grafik kuat tekan beton normal rata-rata dengan faktor air semen $w/c = 0,5$ dengan perawatan, untuk setiap umur perawatannya.....	31
Gambar 4.4.	Grafik kuat tekan beton beragregat batu apung rata-rata dengan faktor air semen $w/c = 0,5$ dengan perawatan, untuk setiap umur perawatannya.....	33
Gambar 4.5.	Grafik perbandingan kuat tekan beton beragregat batu apung dengan faktor air semen $w/c = 0,65$ dengan perawatan terhadap beton normal dengan faktor air semen $w/c = 0,65$ dengan perawatan.....	34
Gambar 4.6.	Grafik perbandingan kuat tekan beton normal $w/c = 0,5$ dengan perawatan terhadap beton beragregat batu apung $w/c = 0,5$ dengan perawatan.....	35
Gambar 4.7.	Grafik perbandingan kuat tekan beton beragregat batu apung dengan $w/c=0,65$ dan $w/c=0,5$ dengan perawatan terhadap beton normal dengan $w/c=0,65$ dan $w/c=0,5$ dengan perawatan, pada masing-masing umur perawatannya.....	36

Gambar 4.8.	Diagram persentase rasio beton normal dengan faktor air semen $w/c = 0,65$ dengan perawatan.....	37
Gambar 4.9.	Diagram persentase rasio beton beragregat batu apung dengan faktor air semen $w/c = 0,65$ dengan perawatan.....	38
Gambar 4.10.	Diagram persentase rasio beton normal dengan faktor air semen $w/c = 0,5$ dengan perawatan.....	39
Gambar 4.11.	Diagram persentase rasio beton beragregat batu apung dengan faktor air semen $w/c = 0,5$ dengan perawatan.....	40
Gambar 4.12.	Grafik hubungan antara kuat tekan rata-rata beton normal $w/c = 0,65$ dengan berat rata-rata benda uji.....	42
Gambar 4.13.	Grafik hubungan antara kuat tekan rata-rata beton Beragregat batu apung $w/c = 0,65$ dengan berat rata-rata benda uji.....	43
Gambar 4.14.	Grafik hubungan antara kuat tekan rata-rata beton normal $w/c = 0,5$ dengan berat rata-rata benda uji.....	44
Gambar 4.15.	Grafik hubungan antara kuat tekan rata-rata beton beragregat batu apung $w/c = 0,5$ dengan berat rata-rata benda uji.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1. Tabel ACI
- LAMPIRAN 2. Job Mix Formula
- LAMPIRAN 3. Dokumentasi
- LAMPIRAN 4. Lain-lain

ABSTRAK

STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN BATU APUNG SEBAGAI MATERIAL PENGHASIL BETON RINGAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN PERAWATAN

Beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak dipakai sampai saat ini. Dalam penggunaannya, material beton sebagai bagian dari struktur bangunan memiliki beberapa kekurangan, diantaranya berat sendiri dari beton yang sangat besar dibandingkan berat total yang harus dipikul beton sehingga pengurangan berat sendiri beton adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan tersebut.

Usaha untuk menghasilkan beton ringan terus dilakukan, salah satu diantaranya adalah dengan memanfaatkan agregat ringan untuk menggantikan agregat yang biasa dipakai untuk membuat beton normal. Salah satu agregat ringan yang dapat dipakai untuk menghasilkan beton ringan adalah batu apung.

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui perbandingan antara kuat tekan beton normal dan beton beragregat batu apung dengan dua faktor w/c , yaitu $w/c = 0,65$ dan $w/c = 0,5$.

Pada penelitian ini penulis menggunakan sampel berbentuk kubus (15cm x 15 cm x 15 cm), dengan jumlah sampel sebanyak 48 buah, yang terdiri dari 3 sampel untuk setiap variasi umur (7 hari, 14 hari, 21 hari, 28 hari). Setelah beton dikeluarkan dari cetakan, dilakukan perawatan dengan direndam dalam air (*water curing*). Metode perancangan campuran (*mix design*) yang digunakan adalah metode ACI. Pasir yang digunakan berasal dari Tanjung Raja (OI), batu pecah berasal dari Lahat, sedangkan batu apung yang digunakan berasal dari pantai Kalianda Lampung. Untuk semennya digunakan semen Baturaja.

Dari hasil penelitian didapatkan hasil untuk beton beragregat batu apung dengan faktor air semen $w/c = 0,65$ dengan perawatan kuat tekannya lebih rendah 51,903% daripada beton normal dengan faktor air semen $w/c = 0,65$ dengan perawatan. Sedangkan untuk beton beragregat batu apung dengan faktor air semen $w/c = 0,5$ dengan perawatan kuat tekannya lebih rendah 45,039% daripada beton normal dengan faktor air semen $w/c = 0,5$ dengan perawatan.

Beton beragregat batu apung dapat digunakan untuk konstruksi ringan, dengan karakteristik K175.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak dipakai sampai saat ini. Dalam penggunaannya, material beton sebagai bagian dari struktur bangunan memiliki beberapa kekurangan, diantaranya berat sendiri dari beton yang sangat besar dibandingkan berat total yang harus dipikul beton sehingga pengurangan berat sendiri beton adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan tersebut.

Usaha untuk menghasilkan beton ringan terus dilakukan, salah satu diantaranya adalah dengan memanfaatkan agregat ringan untuk menggantikan agregat yang biasa dipakai untuk membuat beton normal.

Salah satu agregat ringan yang dapat dipakai untuk menghasilkan beton ringan adalah batu apung. Batu apung adalah agregat ringan yang berasal dari alam yang dihasilkan dari debu halus vulkanik dan material non vulkanik seperti lempung. Batu apung memiliki berat jenis 300-800 kg/m³. Untuk itu diadakan penelitian, bagaimana perbandingan kuat tekan antara beton normal dan beton beragregat batu apung dengan menggunakan dua faktor w/c.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah untuk mengetahui besarnya selisih kuat tekan beton yang menggunakan agregat kasar batu pecah Lahat dengan beton yang menggunakan batu apung. Dalam mix design yang menggunakan metode ACI (*American Concrete Institute*). Benda uji yang digunakan berbentuk kubus dengan dimensi 15 cm x 15 cm x 15 cm. Setelah melalui serangkaian tahapan pengerjaan dan perawatan (dengan cara merendamnya dalam air), beton tersebut akan diuji kuat tekannya setelah berumur 7, hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Penelitian ini adalah:

1. Mengetahui proses pembuatan desain beton berdasarkan peraturan ACI (*American Concrete Insitute*).
2. Untuk mengetahui perbandingan kekuatan tekan beton normal disertai perawatan dengan beton yang menggunakan batu apung disertai perawatan sebagai bahan alternatif pengganti batu pecah Lahat untuk menghasilkan beton ringan.
3. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan batu apung sebagai bahan alternatif penghasil beton ringan.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengujian kuat tekan beton menggunakan agregat halus (pasir) berasal dari Tanjung Raja (OI), agregat kasar yang digunakan yaitu batu pecah dari Lahat, batu apung dari pantai kalianda Lampung, semen Baturaja, dan air PAM. Dengan 48 sampel berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm yang terdiri dari:

1. 12 sampel beton normal untuk $w/c = 0,65$.
2. 12 sampel beton dengan menggunakan agregat batu apung untuk $w/c = 0,65$.
3. 12 sampel beton normal untuk $w/c = 0,5$.
4. 12 sampel beton dengan menggunakan agregat batu apung untuk $w/c = 0,5$.

Dimana sampel-sampel tersebut dibagi menjadi masing-masing 3 sampel untuk setiap umur beton 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari dengan faktor air semen yaitu $w/c = 0,65$ dan $w/c = 0,5$ dengan perawatan. Perhitungan desain campuran (*Mix Design*) berdasarkan metode ACI (*American Concrete Institute*).

Hasil dari pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan batu apung akan dibandingkan dengan beton normal sehingga dapat diketahui kelayakan batu apung sebagai bahan alternatif pengganti batu pecah untuk menghasilkan beton ringan.

1.5.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, 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 pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji, dan pengujian kuat tekan beton.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran.

DAFTAR PUSTAKA



ACI committee 211, *Standard Practice for Selecting Proportions for Structural Lightweight Concrete (ACI 211.2-81)*

Dipohusodo Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999

Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Praktikum Beton*. Inderalaya, 2001.

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

Astira, Imron F., Taufik A.G., dan Pitriyanti, *Pedoman Pelaksanaan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*. Penerbit Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Indralaya, 2005