

**STUDI EKSPERIMENTAL PECAHAN LIMBAH KERAMIK DAN SERAT  
LIMBAH KAWAT IKAT TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

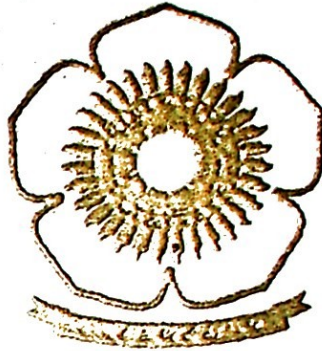
Ahmad Taufiq  
52061001045

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
PADA JALAN RAJAPALING  
KOTA SURABAYA

2.136 07

R 5272/5289

**STUDI EKSPERIMENTAL PECAHAN LIMBAH KERAMIK DAN SERAT  
LIMBAH KAWAT IKAT TERHADAP KUAT TARIK BELAH BETON.**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh :

**Ahmad Taufiq**  
**53061001045**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**2011**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : AHMAD TAUFIQ**

**NIM : 53061001045**

**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**

**JUDUL : STUDI EKSPERIMENTAL PECAHAN LIMBAH KERAMIK DAN  
SERAT LIMBAH KAWAT IKAT TERHADAP KUAT TARIK  
BELAH BETON**

**Palembang, November 2011**

**Ketua Jurusan,**



**Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE**

**NIP. 195812111987031002**

**Dosen Pembimbing,**



**Ir. Nurdin Syahril, MT**

**NIP. 195010101973071001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : AHMAD TAUFIQ**

**NIM : 53061001045**

**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**

**JUDUL : STUDI EKSPERIMENTAL PECAHAN LIMBAH KERAMIK DAN  
SERAT LIMBAH KAWAT IKAT TERHADAP KUAT TARIK  
BELAH BETON**

Palembang, November 2011

Ketua Jurusan,



**Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE**

**NIP. 195812111987031002**

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, Pencipta alam semesta beserta isinya dan tempat berlindung bagi makhluk-Nya. Shalawat serta salam saya limpakan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Alamdulillahi robbil a'lam in atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul "Studi Eksperimental Pecahan Limbah Keramik dan Serat Limbah Kawat Ikat Terhadap Kuat Tarik Belah Beton".

Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan berikut dorongan dan motivasi, bantuan, bimbingan dan arahan, serta adanya kerjasama dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSc, MSCE, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Nurdin Syahril, MT, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan selama penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Rosidawani, ST, MT, selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah banyak memberikan motivasi, koreksi, semangat, dan arahan pada saat di bangku perkuliahan.
4. Ayuk Dian dan Ayuk Tini yang telah banyak membantu dalam pengurusan kepentingan surat dan yang lainnya.
5. Petugas Laboratorium Beton dan Bahan PT. Semen Baturaja yang telah membantu dalam penelitian tugas akhir ini. Terima kasih atas waktu dan kesempatan yang telah diberikan.
6. Orang Tua Tercinta dan Keluarga Besar yang selalu memberikan do'a dan motivasi sehingga bisa menyelesaikan kuliah dengan baik dan lancar.
7. Semua Teman-teman Sipil Angkatan 06, terima kasih atas semangat dan kerjasamanya dari awal perkuliahan sampai selesai, tetap jaga tali silaturahmi, semoga kita mendapatkan apa yang kita inginkan.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yang berkaitan dengan keilmuan maupun dapat menjadi studi literatur bagi penelitian yang berubungan.

Palembang, 25 Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan Tugas Akhir.....	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar isi.....	v
Daftar Tabel.....	vi
Daftar Gambar.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data.....	2
1.5 Ruang Lingkup Penulisan.....	2
1.6 Rencana Sisitematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Umum.....	4
2.1.1 Beton.....	4
2.2 Material Pembentuk Beton.....	4
2.2.1 Semen.....	5
2.2.1.1 Jenis-jenis Semen.....	5
2.2.1.2 Komposisi Kimiawi Semen Portland.....	6
2.2.2 Air.....	7
2.2.3 Agregat.....	8
2.2.3.1 Agregat Kasar.....	8
2.2.3.2 Agregat Halus.....	10
2.3 Campuran Beton.....	11
2.4 Kuat Tekan Beton.....	12
2.5 Kuat Tarik Belah Beton.....	13
2.6 Keramik.....	14
2.7 Serat Kawat.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Pengumpulan Data.....	23
3.1.1 Data Primer.....	23
3.1.2 Data Sekunder.....	23
3.2 Ketentuan Teknis.....	23

3.3	Persiapan Material.....	23
3.4	Pemeriksaan Material.....	24
3.4.1	Berat Volume Agregat.....	24
3.4.2	Analisis Saringan Agregat Halus.....	25
3.4.3	Analisis <i>Specific-Gravity</i> dan Penyerapan Agregat Halus.....	26
3.4.4	Kadar Air Agregat.....	28
3.4.5	Kadar Lumpur Agregat.....	28
3.4.6	Kadar Organik Agregat Halus.....	29
3.4.7	Analisis Saringan Agregat Kasar.....	30
3.4.8	Analisis <i>Specific-Gravity</i> dan Penyerapan Agregat Kasar.....	31
3.5	Perancangan Proporsi Campuran Berdasarkan Pengalaman Lapangan dan/atau Hasil Campuran Uji.....	32
3.5.1	Deviasi Standar.....	32
3.5.2	Faktor Air Semen.....	33
3.5.3	Nilai Slump.....	35
3.5.4	Kebutuhan Air.....	36
3.5.5	Kebutuhan Semen.....	36
3.5.6	Kebutuhan Pasir.....	37
3.5.7	Berat Jenis Relatif Agregat.....	38
3.5.8	Berat Beton.....	38
3.6	Pengujian Slump.....	39
3.7	Pembuatan Benda Uji.....	39
3.8	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Hasil Uji Material.....	42
4.1.1	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	42
4.1.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar Split.....	43
4.1.3	Hasil Pengujian Agregat Kasar Keramik.....	43
4.2	Rencana Campuran Adukan Beton.....	44
4.3	Hasil Pengujian Slump.....	45
4.4	Kuat Tarik Belah Beton.....	46
4.5	Hubungan Kuat Tarik Belah Terhadap Umur dan Berat Beton.....	46
4.6	Hubungan Kuat Tarik Belah Terhadap Variasi Pemakaian Serat.....	53
4.7	Hubungan Kuat Tekan Beton Terhadap Kuat Tarik Belah Beton.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Alat Uji Kuat Tarik Belah Beton.....	14
3.1 Grafik Faktor Air Semen untuk Silinder.....	33
3.2 Faktor Air Semen untuk Silinder.....	34
3.3 Grafik Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat Keseluruhan Untuk Ukuran Butir Maksimal 40 mm.....	37
3.4 Grafik Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis Agregat Campuran dan Berat Beton.....	38
3.5 Diagram Alir Kerja Penelitian.....	41
4.1 Grafik Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Normal Terhadap Umur Beton....	47
4.2 Grafik Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Keramik Serat Kawat 0% Terhadap Umur Beton.....	48
4.3 Grafik Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Keramik Serat Kawat 2,5% Terhadap Umur Beton.....	49
4.4 Grafik Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Keramik Serat Kawat 5% Terhadap Umur Beton.....	50
4.5 Grafik Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Keramik Serat Kawat 7,5% Terhadap Umur Beton.....	51
4.6 Grafik Hubungan Kuat Tarik Belah Beton Keramik Serat Kawat 10% Terhadap Umur Beton.....	52
4.7 Grafik Kuat Tarik Belah Beton Normal Terhadap Beton Variasi.....	52
4.8 Grafik Kuat Tarik Belah Beton Umur 7 Hari Terhadap Komposisi Beton.....	54
4.9 Grafik Kuat Tarik Belah Beton Umur 14 Hari Terhadap Komposisi Beton....	55
4.10 Grafik Kuat Tarik Belah Beton Umur 21 Hari Terhadap Komposisi Beton....	56
4.11 Grafik Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari Terhadap Komposisi Beton....	57
4.12 Kuat Tekan Rata-rata Tiap Jenis Agregat Kasar Perbandingan Mix Design....	58



# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Dalam pembangunan dunia yang semakin maju dan serba canggih, teknologi beton mempunyai potensi yang luas dalam bidang konstruksi bangunan gedung, jembatan, dermaga dan lain-lain. Banyaknya jumlah penggunaan beton dalam konstruksi tersebut mengakibatkan peningkatan kebutuhan material beton, sehingga memicu penambangan batuan sebagai salah satu bahan pembentuk beton secara besar-besaran yang menyebabkan turunnya jumlah sumber alam yang tersedia untuk keperluan pembetonan. (Suharwanto, 2005)

Turunnya jumlah sumber alam untuk material beton saat ini dikhawatirkan akan menjadi semakin langka karena diambil secara terus-menerus. Salah satu solusinya adalah penggunaan material *recycle* atau daur ulang yang diharapkan dapat mengurangi biaya pembuatan beton tersebut.

Penggunaan material *recycle* untuk digunakan dalam campuran beton di Indonesia masih belum umum namun sudah banyak digunakan antara lain untuk pengurukan, lapisan pondasi jalan dan lain-lain. Hal ini mungkin disebabkan bahan baku seperti semen dan agregat kasar maupun halus mudah didapat. Padahal cepat atau lambat material akan semakin habis sehingga menyebabkan material dari tahun ke tahun akan semakin mahal. Terutama agregat kasar atau kerikil yang hampir 78% menjadi bahan pengisi utama campuran beton. (Astanto,2001)

Material *recycle* yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah keramik dan limbah kawat ikat. Limbah secara umum didefinisikan sebagai substansi atau suatu objek dimana pemilik punya keinginan untuk membuang. Sedangkan limbah konstruksi didefinisikan sebagai material yang sudah tidak digunakan yang dihasilkan dari proses konstruksi, perbaikan atau perubahan (Franklin,1998).

Keramik merupakan salah satu material bangunan, terbuat dari tanah liat yang telah mengalami proses pembakaran. Keramik yang digunakan seringkali pecah dan biasanya masih meninggalkan banyak sisa. Limbah keramik tersebut bisa dimanfaatkan dengan cara menggunakan bahan ini sebagai agregat kasar pada beton. Untuk itu peneliti menggunakan pecahan limbah keramik dan limbah kawat ikat dalam studi eksperimental ini.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam hal ini permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah bagaimana pengaruh pecahan limbah keramik dan limbah kawat ikat terhadap kekuatan tarik belah beton yang optimum.

## 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh dari pemakaian pecahan limbah keramik sebagai pengganti agregat kasar dan limbah kawat ikat sebagai serat baja terhadap kuat tarik belah beton.

## 1.4 Metode Pengumpulan Data

Data-data dalam penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari dua macam, yaitu data primer dan data sekunder.

Data-data primer didapat dari:

1. Pengamatan langsung atau percobaan laboratorium.
2. Menghitung hasil percobaan.
3. Konsultasi secara langsung dengan pembimbing laboratorium.

Data-data sekunder didapat dari:

1. Buku-buku dan literatur yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.
2. Data-data percobaan laboratorium.

## 1.5 Ruang Lingkup Penulisan

Untuk membatasi luasnya ruang lingkup masalah maka dibuat batasan-batasan masalahnya yaitu :

- a. Mutu beton yang direncanakan adalah  $f_c' = 22,5$ , pada umur 28 hari.
- b. Faktor air semen tetap sebesar 0,55.
- c. Batu pecah atau split dari Lahat
- d. Pecahan limbah keramik dengan ukuran antara 3 cm sampai dengan 5 cm.
- e. Pasir Putih Tanjungraja

- f. Semen menggunakan Semen Baturaja Portland tipe I (1 zak =50 kg).
- g. Standar pengujian adalah SNI 03-2492-1991.
- h. Perawatan beton dengan cara perendaman dalam air untuk silinder dan balok.
- i. Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari, masing-masing 3 buah untuk setiap variasi beton, dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

## **1.6 Rencana Sistematika Penulisan**

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi enam bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **Bab I   Pendahuluan**

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penulisan, dan sistematika penulisan.

### **Bab II   Tinjauan pustaka**

Pada bab ini berisikan tentang hal-hal yang berkaitan dengan Limbah Pecahan Keramik .

### **Bab III   Metodologi penelitian**

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian, lokasi penelitian, metode pengumpulan data, teknik penyajian dan analisa data yang digunakan.

### **Bab IV   Analisis dan pembahasan**

Bab ini berisi tentang analisa dan pembahasan hasil pengamatan. Dalam hal ini yang akan dibahas adalah pengaruh Limbah Pecahan Keramik terhadap kuat tarik belah beton .

### **Bab V   Kesimpulan Dan Saran**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai hasil analisa dan pembahasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C-127-0, Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.
- ASTM C-128-04, Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.
- ASTM C-29-97, Pengujian Berat Isi Agregat Kasar dan Agregat Halus.
- SNI 03-2491-1991, Pengujian Kuat Tarik Belah Beton
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Praktikum Beton*. Inderalaya, 2001.
- American Society for Testin Standard Test Method, *Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens* Ig, USA: ASTM C 78-02.
- Asroni, Ali, *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2010
- Mulyono, Tri, Ir, *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta, 2005.
- Nawy, G. Edward, *Beton Bertulang*. PT. Refika Aditama. Bandung. 1998.
- Febriyanto, Hendy, *Jurnal Pemanfaatan Limbah Bahan Padat Sebagai Agregat Kasar Pada Pembuatan Beton Normal*, Jakarta, 2008.
- Warsiti, *Jurnal Analisis Kuat Tekan Beton Campuran Pecahan Genteng Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Kasar Mutu Sedang*, Semarang, 2007.
- Giri, Dharma, dkk, *Kuat Tarik Belah dan Lentur Beton dengan Penambahan Styrofoam (Styrocon)*, Denpasar, 2008.
- Aryanti, Riza, dkk, *Pengujian Lentur Balok Beton Bertulang dengan Menggunakan Modifikasi Alat Uji Tekan*, Padang, 2008
- Aritama, Ananta, *Pengaruh Pemakaian Serat Kawat Berkait pada Kekuatan Beton Mutu Tinggi Berdasarkan Optimalisasi Pemakaian Serat*, Semarang, 2007
- Pamungkas, Heri, *Pengaruh Jenis Serat Limbah Produk Industri dan Agregat Daur Ulang pada Kinerja Kuat Desak dan Modulus Elastisitas Beton Berserat*, Surakarta, 2009