

**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KACA SEBAGAI PENGGANTI  
AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN  
PERAWATAN**



**LABORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**THRESIA YUDNAR PANDIANGAN**  
03071001089

Dosen Pembimbing:

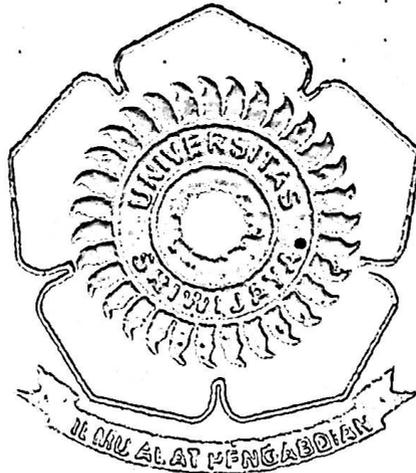
**Dr. Ir. GUNAWAN TANZIL, M.eng.**

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

09099/29649

**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KACA SEBAGAI PENGGANTI  
AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN  
PERAWATAN**

S  
691.307  
Pan  
P  
2011  
G.120087/



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:

**THRESIA YUDINAR PANDIANGAN**  
03071001089

Dosen Pembimbing:

**Dr. Ir. GUNAWAN TANZIL, M.eng.**

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

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : THRESIA YUDINAR PANDIANGAN  
NIM : 03071001089  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KACA  
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN  
PERAWATAN

Palembang, November 2011  
Ketua Jurusan,



(Ir.H. Yakni Idris , M.sc,MSCE.  
NIP. 19581211 198703 1 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : THRESIA YUDINAR PANDIANGAN  
NIM : 03071001089  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KACA  
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS  
TERHADAP KUAT TEKAN BETON DENGAN  
PERAWATAN**

**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

**Tanggal Dosen Pembimbing**



---

**Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng**  
NIP. 19560131 198703 1 002

**Tanggal Ketua Jurusan,**



---

**Ir. Yakni Idris, M.SC.,MSCE**  
NIP. 19581211 198707 1 002

## KATA PENGANTAR

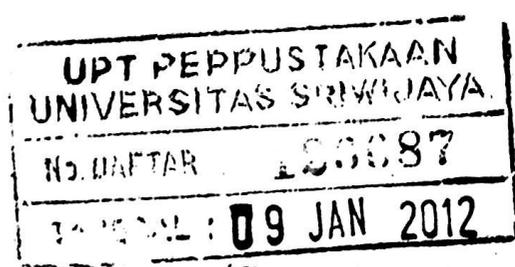
Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kebaikannya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Penambahan Serbuk Kaca sebagai Pengganti Agregat Halus terhadap Kuat Tekan Beton dengan Perawatan” ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.
2. Seluruh dosen jurusan teknik sipil universitas sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
3. Seluruh staf administrasi jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam memfasilitasi penyusunan laporan ini.
4. Rekan satu tim penelitian, Zetha Adriana, Priska Kenya dan Komala Sari yang telah bekerja sama dengan baik.
5. Kedua orangtua, beserta seluruh keluarga yang tak pernah henti mendukung penulis dalam penyusunan laporan ini.
6. Teman-teman angkatan 2007 yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan.

Palembang, November 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Surat keterangan selesai skripsi dari Dosen pembimbing.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel.....	v
Daftar Lampiran.....	vi
Halaman Pernyataan.....	vii
Abstrak.....	viii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data.....	2
1.5 Ruang Lingkup Penulisan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum.....	4
2.1.1 Beton.....	4
2.1.2 Semen.....	5
2.1.3 Faktor Air Semen (FAS).....	7
2.1.4 Agregat.....	7
2.1.5 Agregat Kasar.....	8
2.1.6 Agregat Halus.....	9
2.1.7 Air.....	9

2.1.8 Serbuk Kaca.....	10
2.2 Campuran Beton.....	11
2.3 Kuat Tekan Beton.....	12
2.4 Kajian Penelitian Terdahulu.....	13

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Metode Perencanaan Campuran Beton.....	14
3.2 Langkah-langkah Penelitian.....	14
3.2.1 Persiapan Materil.....	16
3.2.2 Pengujian Materil.....	16
3.2.3 Perancangan Campuran Beton Mutu Normal Berdasarkan ACI	18
3.2.4 Pelaksanaan Campuran.....	24
3.2.5 Pengujian Slump.....	25
3.2.6 Pencetakan Beton.....	25
3.2.7 Perawatan Beton.....	26
3.2.8 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	26

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Pengujian Slump.....	27
4.2 Kuat Tekan Beton.....	27
4.3 Pengaruh Persentase Serbuk Kaca Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Berat Beton.....	34

### **BAB V KESIMPULAN DAN DASAR**

5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36

<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	37
-----------------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-Jenis semen porland.....	6
Tabel 2.2 Batas dan izin untuk campuran beton.....	10
Tabel 2.3 Komposisi Kimia dari Kaca berbagai warna.....	10
Tabel 3.1 Nilai slump yang disarankan Untuk berbagai jenis- pengerjaan kontruksi.....	.18
Tabel 3.2 Kebutuhan Air campuran dan udara untuk berbagai nilai slump- Dan ukuran maksimum agregat.....	19
Tabel 3.3 Hubungan rasio air semen dan kuat tekan beton.....	20
Tabel 3.4 Volume agregat kasar per satuan volume beton untuk beton dengan- Slump 75 – 100 mm.....	21
Tabel 3.5 Faktor koreksi tabel 4 untuk nilai slump yang berbeda.....	21
Tabel 3.6 Estimasi awal untuk berat jenis beton segar.....	23
Tabel 3.7 Klasifikasi standar deviasi untuk berbagai kondisi pengerjaan.....	24
Tabel 3.8 Jumlah benda uji beton.....	26
Tabel 4.1 Data Hasil Uji Slump beton.....	27
Tabel 4.2 Data Hasil Uji Kuat tekan beton umur 7 hari.....	28
Tabel 4.3 Data Hasil Uji tekan beton umur 14 hari.....	29
Tabel 4.4 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton umur 21 hari.....	30
Tabel 4.5 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton umur 28 hari.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Variasi Ukuran Serbuk Kaca Botol.....	11
Gambar 3.1 Bagan Air Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Punjian Slump.....	25
Grafik 4.1 Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir terhadap- Kuat tekan beton pada umur 7 hari dan Analisa Regresi.....	28
Grafik 4.2 Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir terhadap- Kuat tekan beton pada umur 14 hari dan Analisa Regresi.....	29
Grafik 4.3 Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir terhadap- Kuat tekan beton pada umur 21 hari dan Analisa Regresi.....	31
Grafik 4.4 Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir terhadap- Kuat tekan beton pada umur 28 hari dan Analisa Regresi.....	32
Grafik 4.5 Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir, dengan- Umur dan kuat tekan beton.....	33
Grafik 4.6 Hubungan Umur beton terhadap kuat tekan beton.....	33
Grafik 4.7 Hubungan Persentase Serbuk Kaca terhadap berat beton.....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A ( HASIL PENGUJIAN MATERIAL DASAR BETON )**

- I. HASIL PENGUJIAN MATERIAL BATU PECAH 2/3**
- II. HASIL PENGUJIAN MATERIAL PASIR TALANG BALAI**

**LAMPIRAN B ( PERHITUNGAN MIX DESIGN )**

**LAMPIRAN C ( FOTO-FOTO DOKUMENTASI )**

**LAMPIRAN D ( SYARAT-SYARAT ADMINISTRASI )**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Thresia Yudinar Pandiangan  
Tempat dan Tanggal Lahir : Palembang, 24 Januari 1990  
Jurusan / Fakultas : Teknik Sipil / Teknik  
NIM : 03071001089

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi, serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengelolaan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari pembimbing yang telah ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Inderalaya.....  
Yang Membuat Pernyataan,

.....  
NIM. 03071001089

## ABSTRAK

Limbah kaca yang telah bercampur warnanya, biasanya tidak didaur ulang sehingga akan bertumpuk pada pembuangan akhir. Penggunaan limbah kaca sebagai pengganti agregat halus pasir, selain dapat mengurangi limbah kaca yang menumpuk di tempat pembuangan akhir, juga dapat mengatasi kekurangan pasir alam yang tersedia. Kandungan silika, alkali, titanium oksida dan unsur kimia lainnya dengan bahan beton itu sendiri diharapkan mampu menciptakan beton dengan kuat tekan yang lebih tinggi. Limbah kaca yang digunakan untuk pengganti agregat halus adalah berupa serbuk kaca lolos saringan No.100. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan benda uji beton dengan persentase serbuk kaca pengganti agregat halus sebesar 0% (beton normal), 5%, 10%, 15% dan 20%. Penelitian di laboratorium terhadap kuat tekan benda uji menunjukkan nilai kuat tekan beton yang meningkat seiring dengan penambahan persentase serbuk kaca sebagai pengganti agregat halus. Nilai kuat tekan beton tertinggi diperoleh pada benda uji beton persentase serbuk kaca 20% sebagai pengganti agregat halus pada umur 28 hari yaitu 25,95 MPa. Sedangkan benda uji beton normal pada umur yang sama, nilai kuat tekan betonnya sebesar 22,87 MPa. Namun pada pengujian slump, nilai slump adukan beton semakin menurun seiring dengan penambahan persentase serbuk kaca pengganti agregat halus.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Secara umum pertumbuhan dan perkembangan industri konstruksi di Indonesia cukup pesat. Hampir 60 % material yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi adalah beton (*concrete*) yang dipadukan dengan baja (*composite*) atau jenis lainnya. Konstruksi beton dapat dijumpai dalam pembuatan gedung – gedung, jalan, bendungan, saluran air dan lain – lain.

Beton adalah suatu campuran semen, pasir, dan kerikil yang ditambahkan air secukupnya untuk membentuk aksi kimia semen dengan sempurna dan mampu dituang menjadi bentuk permukaan luar yang halus setelah kering. Karena kualitas kekuatan dan tahan api serta mudahnya dicampur dan dicetak menjadi bentuk yang diinginkan, beton menjadi pilihan yang sangat diminati. Di samping itu, bahan tambahan yang dapat dijumpai dengan mudah di segala tempat pada permukaan bumi dalam jumlah yang sangat besar dan dengan biaya rendah.

Pada umumnya, beton mengandung rongga udara sekitar 1% - 2%, pasta semen (semen dan air) sekitar 25% - 40%, dan agregat (agregat halus dan agregat kasar) sekitar 60% - 75%. Untuk mendapatkan kekuatan yang baik, sifat dan karakteristik dari masing – masing bahan penyusun tersebut perlu dipelajari.

Inovasi dalam struktur beton diperlukan guna mendapatkan kualitas beton yang diharapkan. Pada beberapa penelitian didapatkan bahwa limbah kaca mengandung kandungan silika yang cukup besar dan unsur-unsur lain yang dapat mendukung kekuatan struktur beton.

Selain dapat mengurangi limbah kaca yang akan terkumpul di Tempat Pembuangan Akhir, diharapkan bahwa serbuk kaca akan meningkatkan nilai kuat tekan beton. Oleh karena itu, penelitian ini memanfaatkan serbuk kaca sebagai pengganti agregat halus pada beton.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam hal ini permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah bagaimana pengaruh serbuk kaca sebagai pengganti agregat halus terhadap kekuatan tekan beton yang dihasilkan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini adalah, sebagai berikut:

1. Untuk menentukan pengaruh serbuk kaca sebagai pengganti agregat halus terhadap kuat tekan beton yang didapatkan dari perbandingan terhadap beton normal.
2. Untuk menentukan nilai proporsi serbuk kaca yang menghasilkan nilai kuat tekan optimum.

## 1.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam penulisan tugas akhir ini terdapat dua jenis data yaitu studi literatur dan penelitian lapangan. Melalui studi literatur dilakukan pengumpulan data-data penelitian sehubungan dengan topik penelitian seperti hasil laporan, arsip, buku-buku ilmiah dan bahan - bahan tertulis lainnya yang relevan dengan variabel penelitian. Sedangkan penelitian lapangan dilaksanakan pengamatan langsung terhadap objek penelitian di laboratorium.

## 1.5 Ruang Lingkup Penulisan

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

- a. Pengujian kuat tekan dilakukan terhadap beton perawatan mutu rencana  $f_c'$  20Mpa dengan serbuk kaca 0%,5%,10%,15% dan 20% sebagai pengganti pasir pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari.
- b. Perawatan beton dilakukan dengan perendaman dalam air.
- c. Penggunaan serbuk kaca tanpa memperhatikan variasi warna.
- d. Tidak diamati reaksi kimia antara serbuk kaca dan bahan semen.

## 1.6 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 serbuk kaca sebagai pengganti agregat halus pada beton yang didapatkan dari peninjauan dari berbagai sumber .

### Bab III Metodologi penelitian

Bab ini menjelaskan metodologi 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 serbuk kaca sebagai pengganti agregat halus beton terhadap kuat tekan beton, nilai slump dan berat beton.

### Bab V Kesimpulan Dan Saran

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