

FT  
Sipil  
2011

**PELAKSANAAN PERAWATAN SERBUK KACA SEBAGAI  
MATERIAL AGREGAT HALUS DENGAN TANPA  
PERAWATAN (NON CURING)**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dilakukan untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

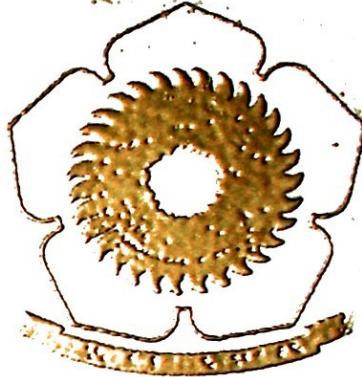
Oleh:  
**ZETHA ADRIANA**  
05071001028

UNIVERSITAS SINGAPERBANGSA KARAWANG  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
KAMPUS KARAWANG  
2011

7

R-24142/24692

**PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK KACA SEBAGAI  
PENGANTI AGREGAT HALUS DENGAN TANPA  
PERAWATAN (NON CURING)**



e  
624.157 3607  
Zet  
P  
2011  
G. 120065

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

Oleh:  
ZETHA ADRIANA  
03071001028


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

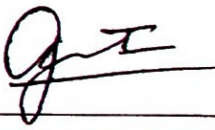
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**


**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N a m a** : ZETHA ADRIANA  
**N I M** : 03071001028  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK KACA SEBAGAI  
PENGANTI AGREGAT HALUS DENGAN TANPA  
PERAWATAN (*NON CURING*)

**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

Tanggal <sup>14</sup>/<sub>12</sub> Pembimbing Pembantu   
**Rosidawani, S.T, M.T**  
NIP. 19760509 200012 2 001

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

Tanggal Ketua Jurusan,   
**Ir. H. Yakni Idris, MSC, MSCE**  
NIP. 19581211 198703 1 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N a m a** : ZETHA ADRIANA  
**N I M** : 03071001028  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK KACA  
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS DENGAN  
TANPA PERAWATAN (*NON CURING*)

Dosen Pembimbing Utama,



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

Inderalaya, Nopember 2011

Dosen Pembimbing Pembantu,



**Rosidawani, S.T, M.T**  
NIP. 19760509 200012 2 001

Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



**Ir. H. Yakni Idris, MSC, MSCE**  
NIP. 19581211 198703 1 002

## KATA PENGANTAR

Syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat-Nya maka laporan tugas akhir yang berjudul “PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK KACA SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS DENGAN TANPA PERAWATAN (*NON CURING*)”. Laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini di antaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
2. Dukungan dari kedua orang tua serta keluarga tercinta,
3. Bapak Ir. Yakni Idris, MSC. MSCE selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
4. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah banyak membantu dengan memberikan penjelasan dan gambaran serta masukan maupun kritikan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini,
5. Ibu Rosidawani, S.T. M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak membantu dalam kelangsungan penyelesaian tugas akhir ini dengan memberikan penjelasan serta masukan maupun kritikan yang membangun,
6. Thresia Dinar P, Komala Sari dan Priska Kenya yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini,
7. Serta pihak lain yang mungkin tidak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna. Untuk itu kiranya saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin. Terima kasih.

Palembang, November 2011

Penulis

**DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
<b>Halaman Judul .....</b>	<b>i</b>
<b>Lembar Pengesahan .....</b>	<b>ii-iii</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>iv</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>v-vi</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>vii</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Lampiran .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I       PENDAHULUAN .....</b>	<b>1-4</b>
1.1. Latar Belakang .....	1-2
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Metode Pengumpulan Data .....	2-3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3-4
<b>BAB II       TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5-15</b>
2.1. Pengertian Beton .....	5
2.2. Unsur-unsur Pembentuk Beton .....	5-6
2.3. Material Pembentuk Beton .....	6-13
2.3.1. Semen .....	6-8
2.3.2. Air .....	8-9
2.3.3. Agregat .....	9-13
2.4. Penelitian Terdahulu .....	14
2.5. Pengecoran dan Pemadatan Beton .....	14-15
2.5.1. Pengecoran Beton .....	14-15
2.5.2. Pemadatan Beton .....	15
2.6. Pengujian Kuat Tekan Beton .....	15

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16-30</b>
3.1.	Umum .....	16-17
3.2.	Persiapan Material .....	18
3.3.	Pengujian Material .....	18-28
3.3.1.	Pengujian Material Batu Pecah 2/3 .....	19-23
3.3.2.	Pengujian Material Pasir Talang Balai .....	23-28
3.4.	Perhitungan Analisis Perencanaan Campuran .....	29
3.5.	Prosedur Pelaksanaan .....	29-
3.5.1.	Pembuatan Benda Uji .....	29
3.5.2.	Pengujian <i>Slump</i> .....	29-30
3.5.3.	Pencetakan Beton .....	30
3.5.4.	Beton Tanpa Perawatan .....	30
3.5.5.	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	30
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31-43</b>
4.1.	Hasil Pengujian Material .....	31
4.2.	Perencanaan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) .....	31-32
4.3.	Hasil Uji <i>Slump</i> .....	32-33
4.4.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	33-41
4.4.1.	Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari .....	33-35
4.4.2.	Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari .....	35-37
4.4.3.	Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari .....	37-39
4.4.4.	Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	39-41
4.5.	Keseluruhan Kuat Tekan Beton .....	41-43
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>44-43</b>
5.1.	Kesimpulan .....	44
5.2.	Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>46</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Persentase Komposisi Semen Portland .....	8
Tabel 2.2. Kandungan Zat Kimia Air yang Diizinkan .....	9
Tabel 2.3. Komposisi Kimia Beberapa Macam Warna Kaca .....	13
Tabel 3.1. Jumlah Benda Uji .....	29
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Material .....	31
Tabel 4.2. Substitusi Pasir dengan Kaca Per 1 Kubus .....	32
Tabel 4.3. Data Hasil Uji <i>Slump</i> .....	32
Tabel 4.4. Data Kuat Tekan dan Berat Beton pada Waktu Uji 7 Hari .....	33
Tabel 4.5. Data Kuat Tekan dan Berat Beton pada Waktu Uji 14 Hari .....	35
Tabel 4.6. Data Kuat Tekan dan Berat Beton pada Waktu Uji 21 Hari .....	37
Tabel 4.7. Data Kuat Tekan dan Berat Beton pada Waktu Uji 28 Hari .....	39



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 4.1. Grafik Persen Penurunan Nilai <i>Slump</i> .....	32
Gambar 4.2. Grafik Kuat Tekan Beton Rata-rata pada Waktu Uji 7 Hari dan Analisis Regresi nya .....	34
Gambar 4.3. Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata dengan Berat Beton Rata-rata pada Waktu Uji 7 Hari .....	34
Gambar 4.4. Grafik Kuat Tekan Beton Rata-rata pada Waktu Uji 14 Hari dan Analisis Regresi nya .....	36
Gambar 4.5. Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata dengan Berat Beton Rata-rata pada Waktu Uji 14 Hari .....	36
Gambar 4.6. Grafik Kuat Tekan Beton Rata-rata pada Waktu Uji 21 Hari dan Analisis Regresi nya .....	38
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata dengan Berat Beton Rata-rata pada Waktu Uji 21 Hari .....	38
Gambar 4.8. Grafik Kuat Tekan Beton Rata-rata pada Waktu Uji 28 Hari dan Analisis Regresi nya .....	40
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata dengan Berat Beton Rata-rata pada Waktu Uji 28 Hari .....	40
Gambar 4.10. Diagram Batang Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata dengan Keseluruhan Waktu Uji Kuat Tekan .....	41
Gambar 4.11. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata dengan Persentase Serbuk Kaca .....	42
Gambar 4.12. Diagram Perbandingan Berat Beton Rata-rata dengan Persentase Serbuk Kaca .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Hasil Pengujian Material
- Lampiran B. *Mix Design*
- Lampiran C. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton
- Lampiran D. Foto-foto Dokumentasi
- Lampiran E. Syarat-syarat Administrasi

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Secara umum pertumbuhan dan perkembangan industri konstruksi di Indonesia cukup pesat. Konstruksi beton dapat dijumpai dalam pembuatan gedung – gedung, jalan, bendungan, saluran air dan lain-lain.

Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolik (*portland semen*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixtures*) atau bahan pengganti (*substitution*). Keuntungan pemakaian bahan tambahan atau campuran pada beton antara lain adalah untuk mengurangi biaya produksi beton dan untuk mencapai target tertentu dalam beton dengan lebih efektif. Bahan pilihan tambahan tergantung pada beberapa faktor termasuk biaya, siklus hidup dan kinerja untuk aplikasi tertentu. Karena pembangunan diharapkan berkelanjutan untuk itu diperlukan pemilihan bahan material yang juga berkelanjutan, berdampak ekonomis serta berperan dalam melestarikan lingkungan.

Pada percobaan pembuatan beton ini, digunakan serbuk kaca sebagai pengganti agregat halus. Serbuk kaca digunakan dengan pertimbangan konsep ramah lingkungan agar limbah kaca tidak terus bertambah dan memenuhi tempat pembuangan sampah. Persentase limbah kaca yang terdapat pada limbah rumah tangga di kota Palembang adalah sebanyak 0,3% dari keseluruhan jumlah limbah, baik limbah organik maupun anorganik. Limbah kaca tidak seperti limbah kertas atau limbah organik lainnya yang dapat terdekomposisi bila dibuang di lahan-lahan terbuka.

Menurut *Value-Added Utilisation of Waste Glass in Concrete Research Journal*, serbuk kaca berbahan dasar silika memiliki kandungan  $SiO_2$  sebesar 72% dapat berfungsi untuk mengikat material dengan bantuan air dan  $CaO$  sebesar 11% merupakan kandungan kapur dalam kaca yang dapat mempercepat pengerasan beton karena beton dengan kandungan kapur dibawah 65% pengerasannya seringkali agak lambat dan juga  $CaO$  berfungsi menjaga keterikatan antara material. Berdasarkan kandungan yang dimiliki kaca, diasumsikan bahwa bahan kaca dapat mempengaruhi kuat tekan beton, oleh karena itu dibutuhkan penelitian ini. Penelitian dilakukan dengan menyubstitusi pasir sebesar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Persentase yang dibuat dalam penelitian ini lebih kecil dari penelitian sebelumnya, oleh Ahmad

Shayan yaitu sebesar 10%, 20%, 30% dan 40%, hal ini dilakukan untuk lebih mengetahui perbedaan kuat tekan beton dengan jarak persentase yang lebih kecil dibandingkan penelitian sebelumnya.

Seringkali ditemukan adanya bangunan beton yang tidak menggunakan perawatan (*non curing*) karena itu di dalam penelitian ini diteliti beton dengan tanpa perawatan. Sebagian besar penelitian menggunakan beton dengan perawatan (*curing*), karena hal tersebut penelitian ini dapat menjadi acuan untuk mengetahui kegunaan beton tanpa perawatan dalam pengaruhnya terhadap kuat tekan beton sehingga dapat menghasilkan kuat tekan beton yang direncanakan dalam penelitian ini, yaitu sebesar 20 MPa dengan menggunakan metode ACI (*American Concrete Institute*)

## **1.2. Perumusan Masalah**

Permasalahan yang akan diselesaikan melalui penelitian ini adalah bagaimana membuat suatu rancangan campuran beton yang tepat dengan menggunakan serbuk kaca sebagai bahan pengganti agregat halus dengan metode tanpa perawatan (*non curing*) agar dapat menghasilkan kuat tekan beton yang direncanakan dan berkualitas.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara membuat proporsi rencana dari suatu campuran beton yang direncanakan sebelum membuat adukan beton.
2. Mengetahui pengaruh bahan pengganti berupa serbuk kaca sebagai substitusi pasir dengan kadar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dengan tanpa perawatan (*non curing*).
3. Mengetahui perbandingan nilai uji kuat tekan beton normal tanpa perawatan dengan beton yang menggunakan agregat serbuk kaca tanpa perawatan.

## **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 langsung dengan pembimbing laboratorium.

Data-data sekunder didapat dari :

1. Studi pustaka yang berhubungan dengan pembahasan untuk mendapatkan pemahaman yang baik mengenai beton.
2. Data-data percobaan laboratorium.

### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Supaya pembahasan lebih terarah dan sistematis, dalam penulisan tugas akhir ini hanya dibatasi dengan melakukan observasi pembuatan benda uji dengan menggunakan serbuk kaca sebagai substitusi pasir yang meliputi :

1. Pembuatan benda uji kubus dengan serbuk kaca sebagai substitusi pasir dengan kadar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% dengan ukuran kubus 15 x 15 x 15 cm, untuk kuat tekan 20 MPa dengan umur 7, 14, 21 dan 28 hari dengan tanpa perawatan (*non curing*).
2. Tidak diamati reaksi yang terjadi antara serbuk kaca dengan bahan-bahan pembentuk semen.
3. Serbuk kaca di ambil dari botol bekas tanpa memperhatikan perbedaan komposisi yang terkandung di dalam warna-warna yang berbeda.
4. Membandingkan kuat tekan beton yang menggunakan serbuk kaca sebagai substitusi pasir dengan beton normal pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari dengan benda uji sebanyak 3 buah pada setiap variasi kombinasi dengan tanpa perawatan (*non curing*).

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Dalam bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

#### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab tinjauan pustaka akan membahas pengertian beton, sifat beton dan bahan pembentuk beton.

### BAB III. METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan beton.

### BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tekan beton dengan tanpa perawatan (*non curing*).

### BAB V. PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

### DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan. 1999. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. 2011. *Pedoman Praktikum Beton*. Inderalaya.
- Asnan, Muhammad Noor. 2004 *Beton Kinerja Tinggi dengan Agregat Halus Buatan dari Kaca*. Jurnal Penelitian.
- Hadinata, Febrian. 2009. *Volume dan Komposisi Sampah Rumah Tangga dan Pasar Kota Palembang Tahun 2008*. Jurnal Penelitian. Palembang.
- Setiawan, Budi. 2006. *Pengaruh Penggunaan Agregat Kaca pada Beton Ditinjau dari Segi Kekuatan dan Shrinkage*. Jurnal Penelitian.
- Shayan, Ahmad. 2002. *Value-Added Utilisation of Waste Glass in Concrete*. Research Journal.
- <http://kuliah.wikidot.com/semen>
- <http://optimalisasihidup.blogspot.com>