

**PENGARUH PENGGUNAAN PUTIH TELUR DAN BUTIRAN
KACA SEBAGAI SUBSTITUSI BAHAN TERHADAP KUAT
TEKAN BETON MUTU $f_c' = 25 \text{ MPa}$**



LAPORAN TUGAS AKHIR

ditugas untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik

pada Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

REYNALDO SAVETSILA

53061001004

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

**PENGARUH PENGGUNAAN PUTIH TELUR DAN BUTIRAN
KACA SEBAGAI SUBTITUSI BAHAN TERHADAP KUAT**

TEKAN BETON MUTU f_c' 25 MPa

bay. 183 407
Law
P
2011



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

REYNALDO SAVETSILA

53061001004

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : REYNALDO SAVETSILA

N I M : 53061001004

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL PRAKTEK : PENGARUH PENGGUNAAN PUTIH TELUR
DAN SERBUK KACA SEBAGAI SUBSTITUSI
BAHAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
MUTU 25 fc' MPa

Inderalaya, Februari 2011

Ketua Jurusan,



Ir. H. Yakni Idris, MSc. Msce.

NIP. 195 812 111 987 031 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : REYNALDO SAVETSILA

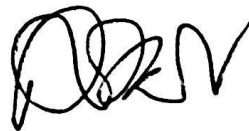
N I M : 53061001004

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL PRAKTEK : PENGARUH PENGGUNAAN PUTIH TELUR
DAN SERBUK KACA SEBAGAI SUBSTITUSI
BAHAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
MUTU 25 fc' MPa

Inderalaya, Februari 2011

Pembimbing,



Ir. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke-hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dari-Nya juga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, guna memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan sebuah observasi atau pengamatan terhadap penelitian yang dilakukan di Laboratorium berdasarkan arahan dan bimbingan dari dosen pembimbing, adapun judul tugas akhir penulis adalah **“PENGARUH PENGGUNAAN PUTIH TELUR DAN SERBUK KACA SEBAGAI SUBSTITUSI BAHAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU 25 fc’ MPa”**. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan putih telur dan serbuk kaca sebagai bahan pengganti.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu serta membimbing kami dalam pelaksanaan tugas akhir maupun penyusunan laporan ini, khususnya kepada :

1. Allah SWT
2. Rasullullah SAW (Teladan yang baik sepanjang masa)
3. Ibu Prof. Dr. Hj. Badia Perizade, MBA, selaku Rektor Universitas Sriwijaya
4. Bapak Prof. Dr. H. M. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
5. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSc. Msce, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang memberikan bimbingan dan menyediakan waktunya untuk arahan dalam penulisan laporan kerja praktek ini.
6. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S, selaku pembimbing dalam penyusunan laporan kerja praktek ini.
7. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Sriwijaya atas ilmu yang telah diberikan.

8. Bapak Muchtarudi, Amd yang telah banyak memberikan bantuan selama pelaksanaan percobaan di Laboratorium Struktur dan Bahan Universitas Sriwijaya
9. Keluargaku (Bapak, ibu dan adik-adikku) yang selalu memberi dukungan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan laporan ini.
10. Dicky, Febran, Ari, Rio, Fitra dan Ully thanks untuk kerjasama yang baik selama di laboratorium.
11. Seluruh teman-teman sipil 06 bukit dan layo, semoga persahabatan kita tidak pernah putus dan kita menjadi orang yang sukses,aminnnnn.

Harapan penulis semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca dan setiap kritikan yang bersifat membangun bagi penulis itu merupakan satu langkah untuk meningkatkan mutu penulisan laporan.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis berharap skripsi ini bisa bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Motto dan Persembahan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabe l.....	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Metode pengumpulan data.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Beton	5
2.2. Unsur-unsur Pembentuk Beton	5
2.2.1. Semen	6
2.2.1.1. Jenis Semen	6
2.2.1.2. Rasio Air Semen	9
2.2.2. Air	10
2.2.3. Agregat	10

2.2.3.1. Agregat Halus	11
2.2.3.2. Agregat Kasar	12
2.2.3.3. Putih Telur	13
2.2.3.4. Kaca	14
2.3. Pengecoran dan Pemadatan Beton	15
2.3.1. Pengecoran Beton	15
2.3.2. Pemadatan Beton	16
2.4. Pengujian Kuat Tekan (<i>Compressive Streght Machine</i>)	16

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Rancangan Campuran Beton	17
3.2. Persiapan Material	17
3.3. Alat yang Digunakan	18
3.4. Pengujian Material	19
3.4.1. Agregat Halus	19
3.4.2. Agregat Kasar	20
3.4.3. Putih Telur	20
3.4.4. Serbuk Kaca	21
3.5. Desain Campuran Beton	22
3.6. Pembuatan Benda Uji	22
3.6.1. Pengadukan Beton	22
3.6.2. Pengujian Slump	22
3.6.3. Pencetakan Beton	22
3.7. Pengujian Kuat Tekan Beton	23
3.8. Jumlah Benda Uji	24
3.9. Diagram Rencana Aliran Kerja	25

BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Material	26
4.2. Perencanaan Campuran	26
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan	30

4.3.1. Untuk Beton Normal	31
4.3.2. Untuk Kombinasi 2,5% + 10%	31
4.3.3. Untuk Kombinasi 5% + 10%	32
4.3.4. Untuk Kombinasi 7,5% + 10%	32
4.4. Persentase Kenaikan/penurunan Kuat Tekan Beton Kombinasi Terhadap Beton Normal	33
4.4.1. Persentase Kenaikan/penurunan Kuat Tekan Beton Kombinasi Terhadap Beton Normal Umur 7 hari	33
4.4.2. Persentase Kenaikan/penurunan Kuat Tekan Beton Kombinasi Terhadap Beton Normal Umur 14 hari	33
4.4.3. Persentase Kenaikan/penurunan Kuat Tekan Beton Kombinasi Terhadap Beton Normal Umur 28 hari	34
4.5. Pembahasan	34

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel

1.1. Jumlah Benda Uji	3
2.1. Kandungan Kimia Semen Alam	6
2.2. Komposisi Utama Semen Portland	7
2.3. Persentase Komposisi Semen Portland	9
2.4. Kandungan Zat Kimia Air yang Diizinkan	10
2.5. Gradasi agregat Halus Menurut standar ASTM	12
2.6. Hasil Analisis Kimia Putih Telur	14
2.7. Analisis Kimia Serbuk Kaca	14
2.8. Toleransi Waktu Pengujian Kuat Tekan	16
3.1. Hasil Analisis Kimia Putih Telur	21
3.2. Analisis Kimia Serbuk Kaca	21
3.3. Jumlah Benda Uji	24
4.1. Hasil Pengujian Agregat	26
4.2. Perencanaan Campuran Beton	27
4.3. Proporsi Campuran (Sebelum Koreksi)	28
4.4. Data Sifat Fisik Agregat	28
4.5. Proporsi Campuran (Setelah Koreksi)	29
4.6. Rencana Substitusi Putih Telur Dengan Semen dan Air	29
4.7. Rencana Substitusi Serbuk Kaca Dengan Pasir	30
4.8. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar

3.1 (a). Sampel silinder 15 x 30 cm	24
3.1 (b). Uji Kuat Tekan Beton	24
4.1. Grafik Kuat Tekan Beton Normal	31
4.2. Grafik Kuat Tekan Beton Kombinasi 2,5% + 10%	31
4.3. Grafik Kuat Tekan Beton Kombinasi 5% + 10%	32
4.4. Grafik Kuat Tekan Beton Kombinasi 7,5% + 10%	32
4.5. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : HASIL PENGUJIAN MATERIAL DASAR BETON

Lampiran B : HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

Lampiran C : FOTO-FOTO DOKUMENTASI

Lampiran D : SYARAT-SYARAT ADMINISTRASI

PENGARUH PENGGUNAAN PUTIH TELUR DAN BUTIRAN KACA SEBAGAI SUBSTITUSI BAHAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU f_c' 25 MPa

Reynaldo Savetsila*)

*) Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya

Abstrak

Proses penggantian putih telur dan butiran kaca terhadap air, semen dan pasir pada pembuatan beton dilakukan dengan cara mengurangi jumlah air, semen dan pasir yang didapat dari perhitungan *Job Mix Formula* yang telah dihitung untuk mengetahui kebutuhan bahan yang akan digunakan. Butiran kaca yang digunakan adalah limbah botol minuman berwarna putih bening yang telah dihaluskan, sedangkan telur yang digunakan adalah telur ayam broiler. Variasi jumlah putih telur dan butiran kaca yang digunakan adalah sebesar 10% terhadap berat atau jumlah pasir, dan dilakukan penggantian semen dan air dengan putih telur sebesar 2,5%, 5% dan 7,5% terhadap berat atau jumlah air dan semen. Penggantian bahan bertujuan untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan agregat kaca dan campuran putih telur.

Dari ketiga kombinasi yang digunakan, penggantian 10% serbuk kaca dan 2,5% putih telur terhadap pasir, semen dan air menghasilkan nilai kuat tekan beton yang paling tinggi, yaitu sebesar 259,495 Mpa. Semakin bertambahnya kadar penggantian putih telur hingga 7,5%, kuat tekannya semakin menurun. Akan tetapi kuat tekan beton yang menggunakan bahan pengganti masih lebih tinggi dari kekuatan tekan rencana.



BAB I

PENDAHULUAN

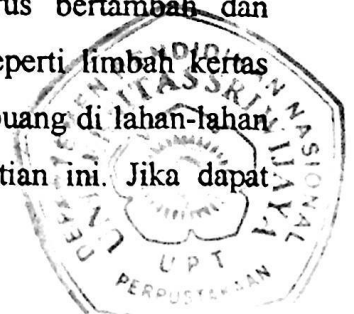
1.1 Latar Belakang

Bangunan memainkan peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat dan seringkali mempengaruhi suasana hidup bagi setiap individu. Sebagian besar dari hidup kita berada di sekitar atau di dalam bangunan, seperti perumahan, kantor-kantor, pabrik-pabrik, rumah sakit, jembatan dan sebagainya. Pengaruh yang sedemikian luas itu mengakibatkan sektor pembangunan memegang peranan penting dalam meningkatkan kesejahteraan dan perekonomian suatu negara. Yang menjadi masalah adalah bagaimana mendirikan suatu bangunan dengan cara seefisien mungkin. Karena itu, perencanaan dan pelaksanaan harus saling berkaitan.

Seiring dengan pesatnya pembangunan dan berkembangnya pengetahuan mengenai manfaat beton dibandingkan dengan bahan-bahan konstruksi lain yang relatif mahal menyebabkan beton menjadi bahan konstruksi yang paling banyak dipakai dibandingkan dengan bahan konstruksi lain, antara lain : memiliki kuat tekan yang tinggi untuk menahan gaya tekan, dapat dibentuk sesuai dengan keinginan dan kebutuhan, dapat digunakan untuk konstruksi ringan dan berat, bahan pembentuknya mudah diperoleh, serta perawatan murah, mudah dan tidak mudah terbakar.

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.

Pada percobaan pembuatan beton ini, digunakan serbuk kaca sebagai substitusi pasir dan putih telur sebagai bahan substitusi untuk semen dan air. Putih telur mengandung CaCO_3 sebesar 2,56 %, CaO sebesar 1,43 %, Fe_2O_3 sebesar 0,206 %, P_2O_5 sebesar 0,28 % dan yang paling dominan adalah kadar air dengan persentase 87,27 %. Sedangkan serbuk kaca yang berbahan dasar silika memiliki kandungan SiO_2 sebesar 75 %, Na_2O sebesar 15 % dan kandungan CaO sebesar 10 %. digunakan berdasarkan dari segi lingkungan agar tidak terus bertambah dan memenuhi tempat pembuangan sampah. Limbah kaca tidak seperti limbah kertas atau limbah organik lainnya yang dapat terdekomposisi bila dibuang di lahan-lahan terbuka. Banyak kemungkinan yang diharapkan dalam penelitian ini. Jika dapat



dibuktikan bahwa dengan dengan penggunaan putih telur dan serbuk kaca mampu meningkatkan kuat tekan beton atau minimal dapat mencapai kuat tekan beton yang direncanakan maka hal ini dapat menghemat biaya pengadaan beton.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan melalui penelitian ini adalah bagaimana membuat suatu rancangan campuran beton yang tepat dengan menggunakan butiran kaca sebagai bahan pengganti agregat halus dan menggunakan campuran putih telur sebagai bahan pengganti semen dan air agar dapat menghasilkan performa beton yang berkualitas dan ekonomis.

1.3 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.

1.4 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 putih telur sebagai substitusi semen dan air dengan kadar 2,5 %, 5 % dan 7,5 % dan serbuk kaca sebagai substitusi pasir dengan kadar 10 % dengan tanpa perawatan (*non curing*).
3. Mengetahui perbandingan nilai uji kuat tekan beton normal dengan beton yang menggunakan agregat serbuk kaca dan campuran putih telur.

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 campuran putih telur dan serbuk kaca yang meliputi :

1. Pembuatan benda uji silinder dengan putih telur sebagai substitusi semen dan air dengan kadar 2,5 %, 5 %, 7,5 % dan serbuk kaca sebagai substitusi pasir dengan kadar 10 % dengan ukuran silinder 15 x 30 cm, untuk kuat tekan 25 Mpa dengan umur 7,14 dan 28 hari dengan tanpa perawatan (*non curing*).
2. Penulis tidak mengamati reaksi yang terjadi antara putih telur dan butiran kaca dengan bahan-bahan pembentuk semen.
3. Membandingkan kuat tekan beton yang menggunakan putih telur sebagai substitusi semen dan air dan serbuk kaca sebagai substitusi pasir dengan beton normal pada umur 7,14 dan 28 hari dengan benda uji sebanyak 3 buah setiap variasi kombinasi.

Tabel 1.1 Tabel Jumlah Benda Uji

Kadar		Jumlah Hari			Jumlah
kaca	Putih telur	7 Hari	14 Hari	28 Hari	
0%	0%	3	3	3	9
5%	2,5%	3	3	3	9
5%	5%	3	3	3	9
5%	7,5%	3	3	3	9
Jumlah Benda Uji					36

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. ANALISA DATA 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. KESIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang-Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03* Departemen Pekerjaan Umum RI, Gramedia Pustaka Utama, 1991.

Annual Book of ASTM (American Standards Testing Material), 1996

Mulyono Tri, Ir, MT, *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2003

Saloma, ST, MT, *Teknologi Beton*, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya Palembang.

Pedoman Pelaksanaan Praktikum Beton, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Laboratorium Struktur dan Bahan. 2008.

Amiboyz, *Pembuatan Beton Ringan*, 2009

Murdock, L. J, Brook, K. M, Hidarko, Stephanus, Ir, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Edisi Keempat, 1991.