

**PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KACA SEBAGAI
PENGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
TANPA PERAWATAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dijukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**KOMALA SARI
03071001063**

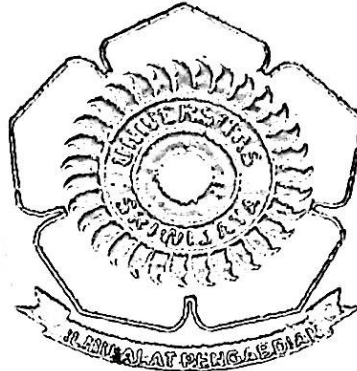
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2011

h.24123 / 24673

**PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KACA SEBAGAI
PENGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON
TANPA PERAWATAN**

S
691.307
Kom
P
2011
G. 1200 89



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

KOMALA SARI
03071001063

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

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : KOMALA SARI
NIM : 03071001063
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KACA SEBAGAI
PENGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON TANPA 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 : KOMALA SARI
N I M : 03071001063
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KACA SEBAGAI
PENGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON TANPA PERAWATAN

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Utama



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

Tanggal Ketua Jurusan,



Ir. Yakni Idris M.SC., MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : KOMALA SARI
N I M : 03071001063
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN BUBUK KACA SEBAGAI
PENGANTI SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN
BETON TANPA PERAWATAN

Ketua Jurusan,



Ir. Yakni Idris M.SC., MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

Inderalaya, November 2011

Dosen Pembimbing,



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

MOTTO

Tiga dasar penting untuk mencapai segala sesuatu yang berharga adalah
kerja keras, tetap berpegang pada kepastian, dan pikiran sehat
(Thomas Edison)

Lebih besarnya cita-cita manusia adalah orang iman yang mempunyai cita-cita
untuk urusan dunia dan cita-cita untuk urusan akhiratnya
(H.R Ibnu Majah)

Barangsiapa melalui suatu jalan untuk mencari pengetahuan (agama), Allah akan
memudahkan baginya jalan menuju surga
(H.R Muslim)

Urusan kita dalam kehidupan ini bukanlah untuk mendahului orang lain, tetapi
untuk melampaui diri kita sendiri, untuk memecahkan rekor kita sendiri, untuk
melampaui hari kemarin dengan hari ini
(Stuart B. Johnson)

PERSEMBAHAN

Dengan Rahmat Allah SWT,
kupersembahkan satu yang sederhana ini untuk :

Ibu & Alm. Ayah, atas do'a, kasih sayang,
bimbingan dan dukungan finansial, yang semua tak ternilai harganya

Kakak-kakakku & Adikku atas doa, dukungan, dan pengorbanannya

Segenap kerabat & teman atas do'a dan dukungannya

Almamater

ABSTRAK

Komala Sari, 2011, **Pengaruh Penambahan Bubuk Kaca Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Tanpa Perawatan**, Skripsi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penggunaan bubuk kaca dalam teknologi beton telah lama dikembangkan. Penelitian ini menggunakan bubuk kaca dari botol sebagai pengganti semen yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan beton. Ide dasar penambahan bubuk kaca sebagai pengganti semen ke dalam campuran adukan beton adalah menggunakan bubuk kaca yang berasal dari botol yang merupakan salah satu limbah yang tersedia dalam jumlah banyak dan belum dimanfaatkan dapat memberikan kontribusi dalam menanggulangi limbah serta dimaksudkan untuk menambah kuat tekan beton.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bubuk kaca dari botol sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton dengan tanpa perawatan, dan untuk mengidentifikasi pengaruh proporsi penambahan bubuk kaca sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton dengan tanpa perawatan.

Penelitian ini menggunakan standar pengujian ASTM. Penelitian ini menambahkan bubuk kaca dari botol sebagai pengganti semen dengan proporsi sebesar 5%, 10%, 15% dan 20% yang dilakukan terhadap benda uji berbentuk kubus berukuran 15 cm x 15 cm. Kemudian data hasil penelitian dianalisis dengan diagram batang dan analisis *Regresi Polynomial*.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan, bahwa kuat tekan beton tanpa perawatan untuk beton normal dan beton dengan penambahan bubuk kaca 5%, 10%, 15%, dan 20% pada umur 28 hari sebesar 21,15 MPa, 21,89 Mpa, 20,66 MPa, 19,80 MPa dan 18,32 MPa.

Dengan demikian kecilnya persentasi penambahan bubuk kaca sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton tanpa perawatan maka kuat tekan yang dicapai akan meningkat yang dapat dilihat dari kuat tekan beton bubuk kaca 5% lebih tinggi daripada kuat tekan beton bubuk kaca 10%, 15% dan 20%.

Kata kunci : beton tanpa perawatan, bubuk kaca dari botol, kuat tekan beton

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan lindungan-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Penambahan Bubuk Kaca Sebagai Pengganti Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Tanpa Perawatan”**.

Dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Yakni Idris, M.Sc., M.S.C.E, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
2. Bapak Budhi Setiawan, ST., MT., PhD, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. H. Maulid M Iqbal, M.S., selaku Kepala Laboratorium Bahan/Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Orang tua tercinta yang telah banyak memberikan perhatian, bantuan, nasehat, doa dan semangat selama penelitian dan dalam pembuatan laporan ini.
6. Teman-teman seperjuangan Priska, Thresia dan Zetha terima kasih atas kerja sama kalian.
7. Bapak Suyadi yang telah banyak memberikan bantuan selama proses penelitian.
8. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, terima kasih atas informasi dan bantuannya.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Dalam penulian laporan ini masih banyak memiliki keterbatasan dari segi materi maupun perhitungan yang dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun kesempurnaan dalam laporan ini dari semua pihak. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi informasi yang berguna bagi kita semua.

Inderalaya, November 2011

Penulis

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR BAGAN	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penulisan	2
1.4. Metode Pengumpulan Data	2
1.5. Ruang Lingkup Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Beton	5
2.2. Syarat-syarat Campuran Beton	6
2.3. Sifat-sifat Beton	7
2.3.1 Kemudahan Pengerjaan (<i>Workability</i>)	7
2.3.2 Kekuatan Beton	9
2.4. Material Pembentuk Beton	10
2.4.1 Semen	10
2.4.2 Air	11
2.4.3 Agregat	12
2.4.3.1 Agregat Halus	12
2.4.3.2 Agregat Kasar	12

2.5	Bubuk Kaca dari Botol	14
2.6	Kajian Terhadap Penelitian Terdahulu	15
2.7	Benda Uji	16
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1.	Umum	17
3.2.	Bahan-bahan yang Digunakan	19
3.2.1	Semen	19
3.2.2	Agregat Kasar	19
3.2.3	Agregat Halus	19
3.2.4	Air	19
3.2.5	Bahan Tambahan dari Botol	19
3.3.	Pengujian Material	19
3.3.1.	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar	19
3.3.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar ..	20
3.3.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus ..	20
3.3.4	Berat Isi Agregat	20
3.3.5	Pemeriksaan Kadar Air Agregat	20
3.3.6	Pemeriksaan Zat Organik Agregat Halus	20
3.3.7	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	21
3.4.	Bubuk Kaca Dengan Kadar 5%, 10%, 15% dan 20%	21
3.5	Perhitungan Analisis Perencanaan Campuran	21
3.6	Prosedur Pelaksanaan	21
3.6.1	Pembuatan Benda Uji	21
3.6.2.	Pengujian Slump	21
3.6.3	Pencetakan Beton	22
3.6.4	Beton Tanpa Perawatan	22
3.6.5	Pengujian Kuat Tekan Beton	23
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1.	Slump	24
4.2.	Kuat Tekan dengan Tanpa Perawatan	24
4.2.1.	Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan Terhadap Umur dan Berat Beton	25

4.3. Analisa Hubungan Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan Terhadap Umur dan Berat Beton	35
BAB V. PENUTUP	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.2 Alat Uji Slump	21
4.1 Diagram Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan Pada Umur 7 Hari	26
4.2 Diagram Persentasi Bubuk Kaca Terhadap Berat Beton Pada Umur 7 Hari	26
4.3 Diagram Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan Pada Umur 14 Hari	27
4.4 Diagram Persentasi Bubuk Kaca Terhadap Berat Beton Pada Umur 14 Hari	28
4.5 Diagram Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan Pada Umur 21 Hari	29
4.6 Diagram Persentasi Bubuk Kaca Terhadap Berat Beton Pada Umur 21 Hari	30
4.7 Diagram Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan Pada Umur 28 Hari	31
4.8 Diagram Persentasi Bubuk Kaca Terhadap Berat Beton Pada Umur 28 Hari	32
4.9 Diagram Rekapitulasi Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan	33
4.10 Diagram Rekapitulasi Persentasi Bubuk Kaca Terhadap Berat Beton .	33
4.11 Grafik Hubungan Umur Beton Terhadap Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan	34
4.12 Grafik Analisa Regresi Kuat Tekan Beton dengan Tanpa Perawatan ..	35

DAFTAR BAGAN

Bagan	Halaman
3.1 Bagan Alir Penelitian	18



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Persentasi Komposisi Semen Portland	10
2.2 Pemeriksaan dan Persyaratan Air	11
2.3 Syarat-syarat Bahan yang Mengganggu	13
2.4 Komposisi Zat Kimia Dari Berbagai Macam Kaca Berwarna	14
4.1 Data Slump	24
4.2 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tanpa Perawatan Pada Umur 7 Hari	25
4.3 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tanpa Perawatan Pada Umur 14 Hari	27
4.4 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tanpa Perawatan Pada Umur 21 Hari	29
4.5 Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton Dengan Tanpa Perawatan Pada Umur 28 Hari	31

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Hasil Pengujian Material Beton
- Lampiran 2 : Foto-foto Dokumentasi
- Lampiran 3 : Surat-surat Administrasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan gedung seperti gedung perkantoran saat ini sudah mendesak dan harus segera diwujudkan keberadaannya. Hal ini menjadi suatu hal yang penting, karena seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat juga akan diiringi dengan kebutuhan tempat untuk bekerja yang berupa gedung perkantoran.

Didalam memenuhi kebutuhan tersebut, timbul suatu permasalahan yang berupa keterbatasan lahan. Hal ini menjadi permasalahan karena untuk membuat tempat perkantoran dibutuhkan adanya suatu gedung yang dapat dibangun di lahan yang masih memungkinkan serta mampu menampung jumlah orang yang cukup banyak.

Beton adalah salah satu material komponen struktur bangunan yang berperan sangat besar dalam suatu proyek pembangunan. Beton merupakan campuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu atau bahan semacam lainnya, dengan menambahkan bahan pengeras (semen) dan air sebagai bahan pembantu guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerjaan berlangsung (Dipohusodo, 1999).

Agregat berfungsi sebagai pengisi (*filler*) yang terdiri dari pasir sebagai butiran halus dan kerikil sebagai butiran kasar. Dengan proporsi tertentu, beton terkadang diberi bahan tambahan (*additive*) atau bahan campuran (*admixture*) untuk meningkatkan kinerjanya.

Beton juga memiliki kelemahan sebagai bahan konstruksi yaitu terhadap tegangan tarik dan bersifat getas, karena itu beton membutuhkan perkuatan tulangan tarik untuk menahan tegangan tarik. Selain itu, kelebihan beton terletak pada kuat tekan. Sebagian besar bahan pembuat beton adalah bahan lokal (kecuali semen Portland atau bahan tambah kimia), sehingga sangat menguntungkan secara ekonomi (Mulyono, 2004)

Pada beberapa negara maju mengembangkan beton agar menjadi lebih ekonomis dengan menambahkan bahan tambahan pada adukan beton. Bahan tambahan kaca yang digunakan dalam beton dibagi menjadi tiga bentuk : sebagai agregat kasar dan halus, dan dalam bentuk bubuk. Kaca sebagai pengganti agregat kasar dan halus dapat menyebabkan kecenderungan ASR (*alkali-silica reaction*),

efek yang mirip dengan kaca sebagai pengganti semen, maka atas dasar harga pasar akan jauh lebih menguntungkan untuk menggunakan kaca dalam bentuk bubuk sebagai pengganti semen daripada sebagai agregat (Shayan, 2002).

Oleh sebab itu peneliti mencoba memanfaatkan bubuk kaca dari botol sebagai pengganti semen dalam pembuatan beton tanpa perawatan dengan proporsi 5%, 10%, 15%, dan 20%.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan bubuk kaca sebagai pengganti semen dengan proporsi 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap kuat tekan beton dengan tanpa perawatan.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Mengidentifikasi pengaruh penambahan bubuk kaca dari botol sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton dengan tanpa perawatan.
2. Mengidentifikasi pengaruh proporsi penambahan bubuk kaca sebagai pengganti semen terhadap kuat tekan beton dengan 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. Melakukan penelitian langsung di laboratorium beton untuk mendapatkan hasil penelitian.

Data-data sekunder didapat dari:

1. Studi literatur dan buku yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.
2. Data-data penelitian yang berasal dari penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.

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 20 MPa, pada umur 28 hari.
- b. Proporsi bubuk kaca yang digunakan sebesar 5%, 10%, 15% dan 20% dari berat semen.
- c. Standar pengujian adalah ASTM.
- d. Pengujian kuat tekan beton tanpa perawatan dilakukan pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari.

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Pembahasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas gambaran umum beton, baik sifat-sifat beton dan material pembentuknya serta kuat tekan beton.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan.

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 untuk memperbaiki penelitian dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan, 1999, *Struktur Beton Bertulang*, Edisi ketiga, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Mulyono, Tri, 2004, *Teknologi Beton*, Edisi kedua, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Praktikum Beton*. Indralaya, 2001.
- Kett, Irving, 2000, *Engineering Concrete Mix Design and Test Methods*, CRC Press LLC, Newyork.
- Shayan, Ahmad, 2002, *Value-added Utilisation of Waste Glass in Concrete*, Jurnal penelitian: 3-5.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono, 1996, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.
- Adidjaya, 2010, *Pengelolaan Limbah Kaca Sebagai Bahan Dasar Perhiasan dalam <http://waystoperfect.blogspot.com/2010/05/pengelolaan-limbah-kaca-sebagai-bahan.html>* diunduh pada Selasa, 1 November 2011.