

TUGAS AKHIR

PENGARUH SILICA FUME PADA KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BETON NORMAL DAN BETON SLAG

*(Influence Of Silica Fume Againsts Compressive Strength and Tensile
Strength At Normal Concrete and Slag Concrete)*

Diajukan untuk memenuhi syarat akademis

Dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata-1)

Jurusan Teknik Sipil Reguler II Fakultas Teknik

Universitas Diponegoro



Disusun oleh :

FRANS EKA P.

L2A 303 154

NUGROHO BUDI U.

L2A 303 107

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2009**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PENGARUH SILICA FUME PADA KUAT TEKAN DAN KUAT
TARIK BETON NORMAL DAN BETON SLAG**
*(Influence of Silica Fume Againsts Compressive Strength and Tensile
Strength At Normal Concrete and Slag Concrete)*

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Regular II
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Semarang

Disusun oleh :

FRANS EKA P.
NIM. L2A 303 154

NUGOHO BUDI U.
NIM. L2A 303 107

Disetujui pada :

Hari :
Tanggal :

Dosen pembimbing I

Dosen pembimbing II

Ir. Purwanto, MT, MEng
Nip. 131 932 061

Ir. Rudi Yuniarto Adi, MT
Nip. 131 932 057

Mengetahui,
Ketua Program
Reguler II Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Moga Narayudha, Sp.1
Nip. 130 810 731

ABSTRACT

The Purposes of this research were detects correlation prosentase substitusi aggregate slag concrete quality optimum, where does soft aggregate use and coarse from slag as proper aggregate to fulfill a concrete construction with special spesification. aggregate use slag can optimize deposit solid slag from steel fusion factory be tall quality concrete aggregate, this research uses slag in the place of soft aggregate and coarse by using method doe then substitution prosentase mixture as big as 0%,20%,40%,60%,80% and 100% from heavy sand and broken stone, with sikament. In 1% and sikafume 3% from heavy cement. cylinder formed test thing with age that soaking system treatment 28 days.

Research result demoes compressive strength highest achieved in prosentase slag 60%, that is 671.57 kg/cm² or rise as big as 9.2 % from prosentase slag 0%, in tensile strength highest achieved in prosentase slag 60%, that is 43.62 kg/cm² or rise 8.5% from prosentase slag 0%,

for smallest value porosity testing in prosentase slag 60%, that is 0.98% lower 13.8% from prosentase slag 0%. at the height of substitusi slag value modulus elasticity inclined more lower, value modulus bottommost elasticity in substitusi slag 60% as big as 20056 mpa.

keyword: *soft aggregate, coarse aggregate, slag, silicafume, compressive strength, tensile strength (split test and flexural test).*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkah, karunia, dan kemurahan – Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Silica Fume terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik pada Beton Normal dan Slag”.

Tugas akhir ini merupakan syarat dalam menyelesaikan program studi strata-1 (S-1) pada jurusan Teknik Sipil Regular II Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Melalui tugas akhir ini banyak pengalaman dan pengetahuan yang kami peroleh terutama mengenai beton menggunakan material slag sebagai agregat, yang kemudian kami tuangkan dalam bentuk Laporan Tugas Akhir. Kami berharap laporan tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat sebagai media informasi kepada para pembaca.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyelesaian laporan ini, kami mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, dengan penuh rasa hormat kami mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Moga Narayudha, Sp1., selaku Ketua Pelaksana Program Teknik Sipil Regular II Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Hardi Wibowo, ST. MEng., selaku Sekretaris Program Teknik Sipil Regular II Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Ir. Han Ay Lie, MEng., selaku Ketua Laboratorium Bahan dan Konstruksi dan selaku pemberi ide serta yang telah membantu kami dan memberi pelajaran yang amat berharga.
5. Ir. Purwanto, MT. MEng., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
6. Ir. Rudi Yuniarto Adi, MT., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir sekaligus Dosen Wali.
7. Staf Dosen Lab. Bahan dan Kontruksi yang telah memberi kami masukan – masukan yang bermanfaat.
8. Mas Tatang dan Mbak Gita selaku staf administrasi pada Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

9. Bapak Pardi, Bapak Agus, dan Mas Bowo selaku laboran yang selalu memberi arahan dan tak henti – hentinya mengingatkan kami.
10. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang tidak dapat kami sebutkan satu – persatu.
11. Bapak dan Ibu Kami selaku Orang Tua kami yang selalu membimbing, memberi dorongan materiil dan spiritual pada kami.
12. Teman – teman semuanya dan orang terdekat kami yang selalu memberi motivasi, dorongan, dan harapan.

Penulis meyakini bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan laporan ini.

Kami persembahkan Laporan Tugas Akhir ini untuk Almamater tercinta dan rekan mahasiswa, semoga bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Agustus 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR RUMUS	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Perumusan masalah	I-2
1.3. Tujuan dan manfaat Penelitian	I-2
1.4. Batasan Penelitian	I-3
1.5. Sistematika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Umum	II-1
2.2. Teori Beton	II-1
2.2.1. Kuat Tekan Beton	II-1
2.2.2. Kuat Tarik Beton	II-7
2.2.3. Kuat Lentur Beton	II-8
2.3. Mix Design	II-8
2.4. Penelitian sejenis yang pernah dilakukan	II-13
BAB III METODOLOGI	
3.1. Tinjauan Umum	III-1
3.2. Bahan dan Alat	III-1
3.3. Diagram Alir Penelitian	III-2
3.3.1. Tahap Persiapan	III-3
3.3.2. Tahap Pelaksanaan	III-8
3.3.3. Tahap Analisis dan Pembahasan	III-14
BAB IV DATA DAN ANALISIS	
4.1. Hasil Pengujian Laboratorium	IV-1
4.1.1. Analisis Semen	IV-1
4.1.2. Hasil Pemeriksaan Agregat	IV-1
4.1.3. Mix Design Beton	IV-2
4.1.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan	IV-4
4.1.5. Hasil Pengujian Kuat Tarik	IV-6
4.1.6. Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik	IV-8

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1. KesimpulanV-1
5. 2. Saran-saran.....V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

NO	JUDUL	HAL
Gambar 2.1.	Uji Kuat Tekan.....	II-2
Gambar 2.2.	Pola Retak	II-2
Gambar 2.3.	Uji Kuat Tarik (uji belah).....	II-7
Gambar 2.4.	Uji Kuat Tarik (uji lentur).....	II-8
Gambar 2.5.	Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton dengan FAS	II-10
Gambar 2.6.	Tipe-tipe Keruntuhan Slump.....	II-11
Gambar 2.7.	Grafik Hubungan antara Berat Volume Beton Segar, Jumlah Air Pengaduk dan Berat Jenis SSD Agregat Gabungan.....	II-12
Gambar 3.1.	Diagram Alir Kegiatan.....	III-2
Gambar 3.2.	Penyediaan Silica Fume.....	III-3
Gambar 3.3.	Pengambilan Slag.....	III-4
Gambar 3.4.	Grafik Gradasi ideal Agregat Kasar.....	III-5
Gambar 3.5.	Pengelompokan Gradasi Agregat Kasar Tiap Saringan	III-6
Gambar 3.6.	Pembuatan Adukan Beton	III-10
Gambar 3.7.	Penguian Slump Test pada Slag.....	III-10
Gambar 3.8.	Pengujian Slump Test pada Slag + Silica Fume	III-10
Gambar 3.9.	Pembuatan Benda Uji	III-11
Gambar 3.10.	Penamaan Benda Uji	III-12
Gambar 3.11.	Perendaman Benda Uji	III-12
Gambar 3.12.	Pengujian Kuat Tekan	III-13
Gambar 3.13.	Pengujian Kuat Belah	III-13
Gambar 3.14.	Pengujian Kuat Lentur	III-14
Gambar 4.1.	Grafik Berat Jenis Beton Tiap Tipe Beton.....	IV-3
Gambar 4.2.	Kondisi Nilai Slump dari Tiap Tipe Beton	IV-4
Gambar 4.3.	Hasil Uji Kuat Tekan Pada Tiap Tipe Beton	IV-5
Gambar 4.4.	Hasil Uji Lentur Tiap Tipe Beton	IV-7
Gambar 4.5.	Grafik Uji Belah dengan Uji Lentur	IV-8
Gambar 4.6.	Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik (uji lentur)	IV-9

DAFTAR RUMUS

NO	JUDUL	HAL
Rumus 3.1.	Uji Kuat Tekan Beton.....	II-2
Rumus 3.2.	Uji Kuat Tarik Beton (uji belah).....	II-7
Rumus 3.3.	Uji Kuat Tarik Beton (uji lentur).....	II-8

DAFTAR TABEL

NO	JUDUL	HAL
Tabel 2.1.	Gradasi Agregat Kasar.....	II-3
Tabel 2.2.	Gradasi Agregat Halus.....	II-3
Tabel 2.3.	Komposisi Kimia Limbah Padat Slag.....	II-5
Tabel 2.4.	Pengukuran X-ray Diffraction Komposisi Kimia Slag Dalam (%).....	II-6
Tabel 3.1.	Gradasi Agregat Kasar	III-5
Tabel 3.2.	Perencanaan Campuran (Mix Desain)	III-7
Tabel 4.1.	Hasil Pemeriksaan Agregat Dalam Berbagai Proporsi Campuran	IV-1
Tabel 4.2.	Hasil Mix Design Substitusi Tipe Beton 1 s/d 4.....	IV-3
Tabel 4.3.	Berat Jenis Beton	IV-3
Tabel 4.4.	Hasil Slump Test	IV-4
Tabel 4.5.	Hasil Kuat Tekan	IV-5
Tabel 4.6.	Hasil Kuat Trik (uji Belah)	IV-6
Tabel 4.7.	Hasil Kuat Tarik (uji lentur)	IV-6
Tabel 4.8.	Perbandingan Uji Belah dengan Uji Lentur.....	IV-7
Tabel 4.9.	Hubungan Kuat Tekan dengan Uji Lentur.....	IV-8
Tabel 4.10.	Nilai Koefisien Kuat Tekan dengan Uji Lentur.....	IV-8

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Singkatan

B3	=	Bahan beracun dan berbahaya.
OPC	=	Ordinary Portland Cement.
FAS	=	Factor Air Semen.
SKSNI	=	Standar Konsep Standar Nasional Indonesia.
ASTM	=	American Standart Test Material
SII	=	Stándar Industri Indonesia
ACI	=	American Concrete Institute
DOE	=	Departement of Environment
SF	=	Silica fume
Mpa	=	Mega Pascal
SSD	=	Saturated Surface Dry
BS	=	British Standart

Lambang

P	=	Kuat Tekan (Mpa)
F	=	Gaya Tekan (ton)
Fr	=	Kekuatan tarik
l	=	Tinggi silinder
d	=	Diameter silinder
Wjkm	=	Berat jenuh kering muka
Wk	=	Berat kering oven

DAFTAR LAMPIRAN

NO	JUDUL	HAL
A.	Hasil Pemeriksaan Agregat Halus dan Agregat Kasar (split & slag)	L-1
B.	Analisa Saringan Agregat Halus	L-2
C.	Analisa Saringan Agregat Kasar (split & slag).....	L-3
D.	Penggabungan Agregat Halus dan Kasar Modulus Halus Pasir dan Kerikil	L-4
E.	Mix Desain Beton	L-5
F.	Pengujian Berat Jenis Beton	L-6
G.	Pengujian Kuat Tekan Silinder	L-7
H.	Pengujian Kuat Tarik (uji belah) Silinder	L-8
I.	Pengujian Kuat Tarik (uji lentur) Balok	L-9
J.	Lembar Asistensi	L-10
K.	Surat menyurat	L-11