

NO.090/FT.EKS.01/SKRIP/06/2008

SKRIPSI



**PENGGUNAAN LIMBAH BOTOL PLASTIK (PET) SEBAGAI CAMPURAN
BETON UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS TARIK BELAH DAN GESER**

*Disusun Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Kelulusan Program Sarjana Teknik
Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia*

Disusun Oleh :

BAMBANG MAHENDYA LESTARIONO

NPM (0403210118)

Dosen Pembimbing :

- 1. Dr.-Ing JOSIA IRWAN RASTANDI**
- 2. MULIA ORIENTILIZE, ST. M.Eng**

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS INDONESIA

2008

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

PENGGUNAAN LIMBAH BOTOL PLASTIK (PET) SEBAGAI CAMPURAN BETON UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS TARIK BELAH DAN GESER

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 8 Juli 2008

Bambang Mahendya
NPM 0403210118

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul :

PENGGUNAAN LIMBAH BOTOL PLASTIK (PET) SEBAGAI CAMPURAN BETON UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS TARIK BELAH DAN GESER

Dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Skripsi ini telah diujikan pada tanggal 8 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai skripsi pada Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 8 Juli 2008

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr.-Ing Josia Irwan Rastandi
NIP 132207741

Mulia Orientilize, ST.M.eng
NIP 132206719

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas penulisan skripsi dengan tema “*Penggunaan Limbah Botol Plastik (PET) Sebagai Campuran Beton Untuk Meningkatkan Kapasitas Tarik Belah Dan Geser*”.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan kasih dan berkat-Nya.
2. Bapak Bambang Trigunarsyah, PhD, PMP., selaku Ketua Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia
3. Bapak Dr.-Ing Josia Irwan Rastandi, ST. M.Eng, selaku dosen pembimbing I.
4. Ibu Mulia Orientilize, ST. M.Eng, selaku dosen pembimbing II.
5. Ibu Dr.Ir. Elly Tjahjono Sutiono, DEA, selaku dosen penguji.
6. Ibu Dr.Ir. Essy Ariyuni, selaku dosen penguji.
7. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya yang tidak ternilai.
8. Seluruh Staf Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, yang telah memberikan bantuan dan kemudahan akademik, khususnya kepada staff laboratorium Teknik Sipil.
9. Kepada Ibu, Bapak, Niken dan Saudara-saudara yang telah memberikan dukungan doa, moral dan materiil tanpa ada balas jasa.

Akhirnya, dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis berharap semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga Allah SWT memberikan kasih karunia-Nya kepada kita semua, Amin.

Depok, Juli 2008

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metode Penulisan	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II DASAR TEORI	
2.1 Pengertian Beton	7
2.2 Klasifikasi Beton	9
2.3 Karakteristik Beton Normal	10
2.3.1 Kuat Tekan Beton	10
2.3.2 Perbandingan Poisson	11
2.3.3 Rangkak (<i>creep</i>)	12
2.3.4 Susut (<i>shrinkage</i>)	12
2.3.5 Modulus Elastisitas	13

2.3.6 Kuat Tarik Belah	15
2.3.7 Kuat Geser	16
2.4 Material Dasar Pembentuk Beton	18
2.4.1 Semen	18
2.4.2 Air	20
2.4.3 Agregat	21
2.4.4 Bahan Tambah (<i>Admixtures</i>)	24
2.4.4.1 Bahan Tambah Kimia	26
2.4.4.2 Bahan Tambah Mineral	29
2.4.4.3 Bahan Tambah Lainnya	32
2.5 Polyethylene Terephthalate (PET).....	33
2.6 Proses Pembuatan Bahan Tambah PET.....	36
2.7 Metode Rancangan Campuran Beton ACI	39

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendahuluan	42
3.2 Penelitian Terhadap Bahan Baku	42
3.2.1 Bahan Baku Penelitian	43
3.3 Pengujian Agregat	43
3.3.1 Metode Standar Pengujian Agregat	43
3.3.2 Jenis Pengujian Agregat	44
3.3.2.1 Pengujian Berat Isi	44
3.3.2.2 Pemeriksaan Kotoran Organik	45
3.3.2.3 Pemeriksaan Bahan Lolos Saringan No. 200	46
3.3.2.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	47
3.3.2.5 Pengujian Analisa Ayakan	49
3.4 Rencana Campuran Beton	49
3.5 Pembuatan Benda Uji Beton Normal	55
3.6 Pengujian Beton.....	58
3.6.1 Metode Standar Pengujian Beton	58
3.6.2 Pengujian Beton Segar	58

3.6.2.1 Pengujian Slump	58
3.6.3 Pengujian Beton Yang Telah Mengeras	59
3.6.3.1 Pengujian Kuat Tarik Belah	60
3.6.3.2 Pengujian Kuat Geser	61

BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA PENELITIAN

4.1 Analisa Bahan Baku Pembentuk Beton.....	63
4.2 Analisa Hasil Pengujian Beton Segar.....	63
4.3 Analisa Hasil Pengujian Beton Yang Telah Mengeras	64
4.3.1 Kuat Tarik Belah	65
4.3.2 Kuat Geser	68
4.3.2.1. Pola Retak Kuat Geser Pada Benda Uji	
Double L.....	71

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran-saran	76

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Sifat Dan Kekuatan Pada Serat	9
Tabel 2.1	Nilai Modulus Elastisitas Beton Normal.....	14
Tabel 2.2	Persentase Komposisi Semen Portland.....	20
Tabel 2.3	Persyaratan Gradasi Untuk Agregat Pada Beton Berbobot Normal.....	23
Tabel 2.4	Kandungan Kimia Abu Terbang.....	30
Tabel 2.5	Komposisi Kimia Silica Fume.....	31
Tabel 3.1	Nilai Standar Deviasi.....	50
Tabel 3.2	Nilai Slump Yang Disyaratkan Untuk Berbagai Konstruksi Menurut ACI.....	51
Tabel 3.3	Ukuran Maksimum Agregat.....	51
Tabel 3.4	Perkiraan Air Campuran dan Persyaratan Kandungan Udara Untuk Berbagai Slump dan Ukuran Nominal Agregat Maksimum.....	52
Tabel 3.5	Nilai Faktor Air Semen.....	53
Tabel 3.6	Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton.....	54
Tabel 3.7	Estimasi Berat Awal Beton Segar* (kg/m^3)	55
Tabel 3.8	Benda Uji Beton Normal.....	56
Tabel 4.1	Slump vs Cacahan PET.....	64
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Umur 7 Hari.....	65
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari.....	67
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Kuat Geser Umur 28 Hari.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva Tegangan-Regangan Beton Silinder Dengan Pembebanan Uniaksial	11
Gambar 2.2	Kurva Susut Tipikal Untuk Beton.....	13
Gambar 2.3	Modulus Tangen dan Modulus Sekan.....	14
Gambar 2.4	Splitting Test Untuk Uji Kuat Tarik Beton.....	16
Gambar 2.5	Penggunaan Dari Konsep Gesekan Geser.....	17
Gambar 2.6	Idealisasi Dari Konsep Gesekan Geser.....	17
Gambar 2.7	Botol Plastik PET.....	37
Gambar 2.8	Mesin Pencacah Botol Plastik PET.....	38
Gambar 2.9	Mesin Pencacah Botol Plastik PET.....	38
Gambar 2.10	Cacahan Botol Plastik PET.....	39
Gambar 2.11	Bagan Alir Mix Design Metode ACI	41
Gambar 3.1	Kerucut Abrams.....	59
Gambar 3.2	Detail Jig Pada Benda Uji.....	61
Gambar 3.3	Pembebanan Pada Benda Uji Double L.....	62
Gambar 4.1	Grafik Kadar PET vs Kuat Tarik Belah Umur 7 Hari.....	66
Gambar 4.2	Grafik Kadar PET vs Kenaikan Kuat Tarik Belah Umur 7 Hari.....	66
Gambar 4.3	Grafik Kadar PET vs Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari.....	67
Gambar 4.4	Grafik Kadar PET vs Kenaikan Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari.....	68
Gambar 4.5	Gambar Benda Uji Double L	69
Gambar 4.6	Grafik Kadar PET vs Kuat Geser Umur 28 Hari.....	70
Gambar 4.7	Grafik Kadar PET vs Kenaikan Kuat Geser Umur 28 Hari.....	70
Gambar 4.8	Grafik Kadar PET vs Kenaikan Kuat Tarik dan Kuat Geser	71
Gambar 4.9	Pola Retak Pada Benda Uji Kadar PET 0,1%	72
Gambar 4.10	Pola Retak Pada Benda Uji Kadar PET 0,2%	72
Gambar 4.11	Pola Retak Pada Benda Uji Kadar PET 0,3%	73
Gambar 4.12	Pola Retak Pada Benda Uji Kadar PET 0,5%	73
Gambar 4.13	Pola Retak Pada Benda Uji Kadar PET 1,0%	74

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Halus.....	A1 - A7
LAMPIRAN B	Perhitungan Rancang Campur Beton Normal dengan Metode ACI.....	B1 - B7
LAMPIRAN C	Foto-foto Proses Pembuatan Benda Uji.....	C1 - C10
LAMPIRAN D	Foto-foto Proses Pengujian Benda Uji.....	D1 - D12
LAMPIRAN E	Referensi ASTM.....	E1 - E49

