

STUDI EKSPERIMENTAL PENGANTIAN
SEBAGIAN AGREGAT KASAR MENGGUNAKAN
PECAHAN KERAMIK PADA BETON

Howey Sentausa

NRP : 0321020

Pembimbing : Ginardy Husada, Ir.,MT

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG

ABSTRAK

Beton merupakan bahan yang sangat umum digunakan untuk struktur bangunan. Kebutuhan akan mutu beton sebagai komponen utama struktur semakin lama semakin meningkat. Selain itu dengan semakin majunya ilmu pengetahuan dan teknologi, masalah limbah merupakan hal yang sangat penting untuk ditangani lebih lanjut agar dapat didayagunakan. Limbah pecahan keramik merupakan salah satu yang perlu ditangani lebih lanjut.

Eksperimen ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh penambahan limbah pecahan keramik pada beton terhadap kuat tekan. Ekperimen ini dilakukan terhadap benda uji berbentuk silinder yang berukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Pengujian dilakukan terhadap 36 silinder, yaitu 9 silinder untuk benda uji campuran 10%, 9 silinder untuk benda uji campuran 20%, 9 silinder untuk benda uji campuran 30%, dan 9 silinder untuk benda uji campuran beton normal. Uji tekan dilakukan pada umur rencana perawatan 7, 14, dan 28 hari.

Dari hasil eksperimen menunjukkan bahwa semakin banyak campuran keramik pada pembuatan beton akan menghasilkan mutu beton yang lebih rendah dibandingkan dengan beton campuran normal yang memakai agregat kasar batu pecah.

DAFTAR ISI

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Ruang Lingkup Pembahasan	1
1.2 Sistematika Pembahasan.....	2
1.3 Latar Belakang Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penulisan	3
BAB 2 Studi Pustaka	
2.1 Bahan-Bahan Penyusun Beton.....	5
2.1.1 Semen Portland.....	6
2.1.2 Air.....	9
2.1.3 Agregat Halus.....	10
2.1.4 Agregat Kasar	11

2.1.5	Agregat Kasar Pecahan Keramik.	12
2.2	Kuat Tekan Beton	12
2.3	Analisa Regresi	13

BAB 3 Persiapan Penelitian dan Pelaksanaan Penelitian

3.1	Pemeriksaan Agregat Halus.....	14
3.1.1	Penentuan Kadar Organik.....	14
3.1.2	Penentuan <i>Bulking Factor</i>	16
3.1.3	Penentuan Kadar Air	16
3.1.4	Penentuan Kadar Lumpur	17
3.1.5	Analisis Saringan	18
3.1.6	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan	21
3.1.7	Penentuan Berat Isi	22
3.2	Pemeriksaan Agregat Kasar Pecahan Keramik dan Batu Pecah.....	23
3.2.1	Penentuan Kadar Air	23
3.2.2	Penentuan Kadar Lumpur	24
3.2.3	Analisis Saringan	25
3.2.4	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan	29
3.2.5	Penentuan Berat Isi	30
3.2.6	Uji Kekerasan	31
3.3	Perencanaan Campuran	33
3.3.1	Bahan	33
3.3.2	Persyaratan Campuran	33

3.3.3	Perhitungan Proporsi Campuran	34
3.3.4	Kuat Tekan Rata-Rata yang Ditargetkan	34
3.3.5	Pemilihan Faktor Air Semen	36
3.3.6	Kadar Air Bebas	39
3.3.7	Berat Jenis Relatif	40
3.3.8	Langkah Perencanaan	40

BAB 4 Pembahasan dan Analisis Hasil Perhitungan

4.1	Pembuatan dan Perawatan Benda Uji	47
4.2	Pengujian <i>Slump</i>	48
4.3	Pengujian Kuat Tekan Beton	49
4.4	Analisis Regresi	52
4.5	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik	56

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		65

DAFTAR NOTASI

		Satuan
A	= Luas bidang tekan	mm^2
f_c'	= Kuat tekan karakteristik beton yang direncanakan	MPa
f_{cr}'	= kuat tekan beton rata – rata	MPa
FM	= Fineness Modulus	-
k	= Koefisien	-
K	= Tetapan statistik	-
M	= Nilai tambah	-
n	= Jumlah benda uji	-
P	= Gaya Tekan	ton
R^2	= R-Square / nilai kuadrat koefisien determinasi	%
s	= Standar deviasi	MPa
x	= Kuat tekan beton rata - rata	MPa
X	= Variabel bebas	-
X_i	= Kuat tekan beton dari masing-masing benda uji.	MPa
Y	= Variabel tak bebas	-

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Air pada Agregat Halus	17
Tabel 3.2 Hasil Pemeriksaan <i>Silt</i> dan <i>Clay</i> pada Agregat Halus	18
Tabel 3.3 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan pada Agregat Halus	19
Tabel 3.4 Batas Gradasi Agregat Halus	20
Tabel 3.5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus..	21
Tabel 3.6 Hasil Pemeriksaan Berat Isi pada Agregat Halus.....	22
Tabel 3.7 Hasil Pemeriksaan Kadar Air pada Agregat Kasar Pecahan Keramik	23
Tabel 3.8 Hasil Pemeriksaan Kadar Air pada Agregat kasar Batu Pecah	23
Tabel 3.9 Hasil Pemeriksaan <i>Silt</i> dan <i>Clay</i> pada Agregat Kasar Batu Pecah	24
Tabel 3.10 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan pada Agregat Kasar Pecahan Keramik	25
Tabel 3.11 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan pada Agregat Kasar Batu Pecah	26
Tabel 3.12 Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan pada Agregat Gabungan....	27
Tabel 3.13 Persentase Butir Lolos untuk Agregat dengan Ukuran Butir Maksimum 38mm	27

Tabel 3.14	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Batu Pecah	29
Tabel 3.15	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Pecahan Keramik	30
Tabel 3.16	Hasil Pemeriksaan Berat Isi Pada Agregat Kasar Batu Pecah	30
Tabel 3.17	Hasil Pemeriksaan Berat Isi pada Agregat Kasar Pecahan Keramik	30
Tabel 3.18	Hasil Pemeriksaan Uji Kekerasan Agregat Kasar Pecahan Keramik	31
Tabel 3.19	Hasil Pemeriksaan Uji Kekerasan Agregat Kasar Batu Pecah	32
Tabel 3.20	Faktor Pengali Deviasi Standar	35
Tabel 3.21	Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan FAS 0,5	36
Tabel 3.22	Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum	37
Tabel 3.23	Perkiraan Jumlah Air untuk Agregat Kasar.....	39
Tabel 3.24	Daftar Perencanaan Campuran Beton	46
Tabel 4.1	Hasil Pengujian <i>Slump</i>	49
Tabel 4.2	Hasil Uji Tekan Beton normal.....	50
Tabel 4.3	Hasil Uji Tekan Beton dengan Campuran 10% Pecahan Keramik	50
Tabel 4.4	Hasil Uji Tekan Beton dengan Campuran 20% Pecahan Keramik	51
Tabel 4.5	Hasil Uji Tekan Beton dengan Campuran 30% Pecahan Keramik	51

Tabel 4.6	Bentuk-Bentuk Persamaan Regresi	53
Tabel 4.7	Hasil Analisis Regresi antara Kuat Tekan Beton dengan Umur Beton	53
Tabel 4.8	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik untuk Beton Normal	57
Tabel 4.9	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik untuk Beton Campuran 10%	58
Tabel 4.10	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik untuk Beton Campuran 20%	60
Tabel 4.11	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik untuk Beton Campuran 30%	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Foto Hasil Pemeriksaan Organik	15
Gambar 3.2	Batas Gradasi Agregat Halus	21
Gambar 3.3	Batas Gradasi Agregat Gabungan dengan Ukuran Butir Maksimum 38 mm	28
Gambar 3.4	Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder	38
Gambar 3.5	Persentase Jumlah Pasir yang Dianjurkan untuk Butir Maksimum 20 mm	38
Gambar 3.6	Hasil Plot Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen..	43
Gambar 3.7	Hasil Plot Perkiraan Berat Jenis Beton	44
Gambar 3.8	Hasil Plot Persentase Jumlah Pasir	44
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dengan Umur Rencana	52
Gambar 4.2	Kuat Tekan Beton Normal Berdasarkan Hasil Regresi	54
Gambar 4.3	Kuat Tekan Beton Campuran 10% Pecahan Keramik Berdasarkan Hasil Regresi	54
Gambar 4.4	Kuat Tekan Beton Campuran 20% Pecahan Keramik Berdasarkan Hasil Regresi	55
Gambar 4.5	Kuat Tekan Beton Campuran 30% Pecahan Keramik Berdasarkan Hasil Regresi	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Foto-Foto Benda Uji	65
Lampiran 2	Foto-Foto Agregat	73
Lampiran 3	Foto-Foto Alat Eksperimen	77