

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN PECAHAN BETON
RECYCLE SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA BETON
DENGAN MUTU RENCANA $f_c' = 25 \text{ MPa}$**

CHANDRA WIBOWO

NRP. 9821003

Pembimbing : Ny. Winarni Hadipratomo, Ir.

**UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
BANDUNG
2003**

ABSTRAK

Beton merupakan material bangunan yang paling umum digunakan. Semakin pesatnya pembangunan, kebutuhan akan mutu beton yang baik juga semakin meningkat. Beton merupakan bahan bangunan yang relatif mudah dibuat dan mudah juga didapatkan. Banyak penelitian diadakan untuk mendapatkan mutu beton yang lebih baik

Pada penelitian ini digunakan 2 jenis agregat kasar yaitu batu pecah (sebagai acuan) yang berasal dari Lagadar dan pecahan beton recycle yang diperoleh dari laboratorium Konstruksi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha, agregat halus yang digunakan adalah pasir beton I dari Galunggung, dan semen yang digunakan adalah semen portland merek Tiga Roda produksi PT. Indocement Tunggal Prakarsa. Mutu beton yang digunakan adalah $f_c' = 25 \text{ MPa}$. Benda uji yang digunakan berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan beton yang dilakukan di Laboratorium Konstruksi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Kristen Maranatha Bandung.

Metoda pengujian material menggunakan ASTM 1981. Perencanaan campuran beton menggunakan metoda ACI 1999, dan perawatan benda uji dilakukan pada kondisi basah dengan umur perawatan 7, 14, 28, dan 60 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pecahan beton recycle sebagai agregat kasar dalam campuran beton memberikan peningkatan kemudahan pengerjaan beton, sedangkan untuk kuat tekan beton mengalami peningkatan dibandingkan dengan campuran beton yang menggunakan batu pecah sebagai agregat kasar.

DAFTAR ISI

SURAT PENGANTAR TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Metodologi Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Pembahasan.....	5
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	6
2.1 Bahan-Bahan Penyusun Beton.....	6
2.1.1 Semen Portland.....	6
2.1.2 Agregat Halus.....	8
2.1.3 Agregat Kasar Batu Pecah.....	9

2.1.4	Agregat Kasar Beton Recycle.....	10
2.1.5	Air.....	11
2.2	Kuat Tekan Beton.....	11

BAB 3 PERSIAPAN PENELITIAN DAN

	PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
3.1	Pemeriksaan Agregat Halus.....	13
3.1.1	Pemeriksaan Kadar Organik.....	13
3.1.2	Pemeriksaan Bulking Faktor.....	15
3.1.3	Pemeriksaan Kadar Air.....	16
3.1.4	Pemeriksaan Kadar Silt dan Clay.....	17
3.1.5	Analisis Saringan.....	18
3.1.6	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan.....	20
3.1.7	Pemeriksaan Berat Isi.....	21
3.2	Pemeriksaan Agregat Kasar dan Beton Recycle.....	22
3.2.1	Pemeriksaan Kadar Air.....	22
3.2.2	Kadar Silt dan Clay.....	23
3.2.3	Analisis Saringan.....	25
3.2.4	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan.....	28
3.2.5	Pemeriksaan Berat Isi.....	29
3.2.6	Uji Bentuk.....	30
3.2.7	Uji Kekerasan.....	34
3.3	Perencanaan Campuran.....	34
3.3.1	Langkah-Langkah Perencanaan.....	35

3.3.2	Perhitungan Perencanaan Campuran.....	38
3.3.2.1	Perencanaan Campuran Agregat Kasar	39
3.3.2.2	Perencanaan Campuran Beton Recycle	46
3.4	Pembuatan dan Perawatan Benda Uji.....	54
3.5	Pengujian Beton Segar.....	54
3.5	Pengujian Beton Keras dan Kuat Tekan Beton.....	55
BAB 4	ANALISIS HASIL PENELITIAN.....	57
4.1	Analisis Regresi Untuk Pengolahan Data Penelitian...	57
4.2	Analisis Perhitungan Kuat Tekan Beton.....	58
4.2.1	Analisis Perkembangan Kuat Tekan Beton...	59
4.2.2	Analisis Regresi Kuat Tekan Beton.....	59
4.2.3	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik.....	61
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	69
	DAFTAR PUSTAKA.....	70
	LAMPIRAN.....	71

DAFTAR NOTASI

A = luas permukaan silinder benda uji beton yang menerima beban tekan (mm^2)

d = diameter silinder benda uji

f_c' = kuat tekan karakteristik ($\text{N/mm}^2 = \text{MPa}$)

f_r' = kuat tekan beton ($\text{N/mm}^2 = \text{MPa}$)

h = tinggi silinder benda uji (mm)

P = gaya tekan maksimum yang dapat ditahan oleh beton sebelum mengalami kerutuhan (kN)

s = standar deviasi (MPa), untuk benda uji yang jumlahnya kurang dari 30 buah

X = umur benda uji

Y_{28} = kuat tekan 28 hari (MPa)

DAFTAR SINGKATAN

AASHTO	=	American Association of State Highway and Transportation Official
ACI	=	American Concrete Institute
ASTM	=	American Society for Testing and Material
FM	=	Fineness Modulus
OD	=	Oven Dry
PBI	=	Peraturan Beton Indonesia
SEE	=	Standard Error of Estimation
SSD	=	Saturated Surface Dry

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bagan Metodologi Penelitian.....	4
Gambar 3.1	Batas Gradasi Agregat Halus	20
Gambar 3.2	Batas Gradasi Agregat Kasar Batu Pecah.....	26
Gambar 3.3	Batas Gradasi Agregat Kasar Beton Recycle.....	27
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Umur dan Kuat Tekan Beton Campuran Batu Pecah.....	63
Gambar 4.2	Grafik Hubungan Umur dan Kuat Tekan Beton Campuran Beton Recycle.....	63
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Umur dan Kuat Tekan Beton Campuran Batu Pecah dan Beton Recycle.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Bahan-Bahan Senyawa Kimia Dasar Semen.....	7
Tabel 2.2	Jenis-Jenis Semen Portland Menurut ASTM.....	8
Tabel 2.3	Jenis-Jenis Agregat Kasar Batu Pecah.....	10
Tabel 3.1	Hasil Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus.....	14
Tabel 3.2	Hasil Pemeriksaan Bulking Factor Agregat Halus	16
Tabel 3.3	Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus.....	17
Tabel 3.4	Hasil Pemeriksaan Kadar Silt dan Clay Agregat Halus.....	18
Tabel 3.5	Gradasi Ideal Agregat Halus Menurut ASTM C-33.....	19
Tabel 3.6	Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Halus.....	19
Tabel 3.7	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan.....	21
Tabel 3.8	Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus.....	22
Tabel 3.9	Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar Batu Pecah....	23
Tabel 3.10	Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar Beton Recycle	23
Tabel 3.11	Hasil Pemeriksaan Kadar Silt dan Clay Agregat Kasar Batu Pecah.....	24
Tabel 3.12	Hasil Pemeriksaan Kadar Silt dan Clay Agregat Kasar Beton Recycle.....	25
Tabel 3.13	Gradasi Ideal Agregat Kasar Menurut ASTM C-33.....	26
Tabel 3.14	Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Kasar Batu Pecah.....	26
Tabel 3.15	Hasil Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat Kasar Beton Recycle.....	27

Tabel 3.16	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Batu Pecah.....	28
Tabel 3.17	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar Beton Recycle.....	29
Tabel 3.18	Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar Batu Pecah.....	30
Tabel 3.19	Hasil Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar Beton Recycle...	30
Tabel 3.20	Hasil Pemeriksaan Bentuk Agregat Kasar Batu Pecah.....	32
Tabel 3.21	Hasil Pemeriksaan Bentuk Agregat Kasar Beton Recycle.....	33
Tabel 3.22	Hasil Pemeriksaan Kekerasan Agregat Kasar	34
Tabel 3.23	Nilai Slump Untuk Berbagai Tipe Struktur (SI).....	35
Tabel 3.24	Ukuran Maksimum Agregat Kasar yang Diijinkan.....	36
Tabel 3.25	Perkiraan Air Pencampur dan Kadar Udara yang Diperlukan Untuk Tiap Nilai Slump dan Ukuran Maksimum Agregat (SI)	36
Tabel 3.26	Hubungan Antara Rasio Air-Semen dan Kuat Tekan Beton (SI).....	37
Tabel 3.27	Volume Agregat Kasar Per Volume Beton.....	37
Tabel 3.28	Perkiraan Awal Berat Beton Segar (SI).....	38
Tabel 3.29	Data Agregat Halus, Agregat Kasar Batu Pecah dan Beton Recycle.....	39
Tabel 3.30	Daftar Perencanaan Campuran Beton Untuk Campuran Batu Pecah.....	45
Tabel 3.31	Daftar Perencanaan Campuran Beton Untuk Campuran Beton Recycle.....	52
Tabel 3.32	Proporsi Campuran Beton Untuk 1 m ³	54

Tabel 3.33	Hasil Uji Slump.....	55
Tabel 3.34	Hasil Uji Kuat Tekan Silinder Beton Dengan Agregat Kasar Batu Pecah.....	56
Tabel 3.35	Hasil Uji Kuat Tekan Silinder Beton Dengan Agregat Kasar Beton Recycle.....	56
Tabel 4.1	Hasil Uji Kuat Tekan Silinder Beton Dengan Agregat Kasar Batu Pecah.....	59
Tabel 4.2	Hasil Uji Kuat Tekan Silinder Beton Dengan Agregat Kasar Beton Recycle.....	59
Tabel 4.3	Hasil Regresi Kuat Tekan Beton Campuran Batu Pecah.....	61
Tabel 4.4	Hasil Regresi Kuat Tekan Beton Campuran Beton Recycle...	61
Tabel 4.5	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Batu Pecah.....	66
Tabel 4.6	Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Beton Recycle.....	67
Tabel 4.7	Nilai Kuat Tekan Rata-Rata Campuran Beton Recycle dan Batu Pecah.....	68
Tabel 4.8	Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran Pecahan bBeton Recycle dan Batu Pecah.....	68