

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH BERBAGAI KADAR
VISCOCRETE PADA BERBAGAI UMUR KUAT TEKAN
BETON MUTU TINGGI $f_c' = 45$ MPa**

**Willyanto Wantoro
NRP : 0221107**

Pembimbing : Ny. Winarni Hadipratomo, Ir.

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

ABSTRAK

Karena semakin sempitnya lahan, maka pembangunan gedung cenderung menuju bangunan gedung yang bertingkat banyak. Dalam pembangunan gedung bertingkat banyak sebaiknya menggunakan beton dengan mutu tinggi, yang mempunyai kuat tekan minimum $f_c' = 42$ MPa. Namun biaya pembuatan beton mutu tinggi sangatlah mahal. Agar ekonomis, dapat menggunakan suatu zat *additive* yang dapat mengefektifkan penggunaan semen. Akan tetapi beton mempunyai kelemahan, salah satunya adalah masa perkembangan kekuatan beton yang memakan waktu relatif lama.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh *Viscocrete* terhadap beton mutu tinggi. Mutu beton yang direncanakan sebesar $f_c' = 45$ MPa, benda uji berupa silinder dengan dimensi tinggi 300 mm dan diameter 150 mm. *Viscocrete* digunakan dengan kadar 0%, 0,6%, 1%, dan 1,5% dari berat semen yang digunakan, dengan pengurangan kadar air sebesar 0%, 10%, 15% dan 22% untuk tiap kadar *viscocrete* yang digunakan. Pengujian dilaksanakan pada hari ke 3, 7, 14, 28. Perawatan benda uji dengan cara basah.

Hasil akhir penelitian menunjukkan adanya peningkatan mutu beton dengan dipakainya *Viscocrete* sebagai zat tambahan, untuk kadar *viscocrete* 0,6 % didapat $f_c' = 52,55$ MPa, kadar *viscocrete* 1% didapat $f_c' = 60$ MPa, dan kadar *viscocrete* 1,5 % didapat $f_c' = 55,41$ Mpa. Kadar optimum *viscocrete* adalah sebesar 1,1%. Selain dari pada itu penggunaan *viscocrete* juga menambah berat jenis beton sebesar 4,53 % pada kadar *viscocrete* 1,5%.

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.4 Metodologi Penulisan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 STUDI PUSTAKA	
2.1 Beton Mutu Tinggi	6
2.2 Superplasticizer	7
2.2.1 Manfaat Sika Viscocrete	8
2.2.2 Pengaruh Sika Viscocrete pada Beton	9
2.3 Karakteristik Kuat Tekan Beton	9

BAB 3 PERSIAPAN PENELITIAN

3.1	Prosedur Umum Persiapan Penelitian	11
3.2	Bahan dan Peralatan yang Digunakan	12
3.3	Pemeriksaan Agregat	13
3.3.1	Standar Pengujian Agregat	13
3.3.2	Kadar Bahan Organik	14
3.3.3	Kadar Air	15
3.3.4	Kadar Silt dan Clay	17
3.3.5	Berat Jenis dan Absorpsi	19
3.3.6	Analisis Saringan	21
3.3.7	Berat Isi	24
3.4	Perencanaan Campuran Beton	26
3.4.1	Prosedur Perencanaan Campuran Beton	26
3.4.2	Perhitungan Campuran Beton	30
3.5	Pembuatan dan Perawatan Benda Uji	34
3.5.1	Pembuatan Benda Uji	34
3.5.2	Perawatan Benda Uji	35

BAB 4 PELAKSANAAN PENELITIAN

4.1	Pengujian Beton Segar	39
4.2	Pengukuran dan Pengujian Silinder Beton	41
4.2.1	Pengukuran Dimensi dan Berat Benda Uji Silinder Beton	41
4.2.2	Pengukuran Kuat Tekan Beton	44

BAB 5 ANALISIS DATA HASIL PENELITIAN

5.1 Analisis Regresi Sederhana	42
5.2 Hubungan Antara Umur Perawatan dengan Kuat Tekan	
Beton Berdasarkan Data Hasil Uji Laboratorium	43
5.3 Hubungan Antara Umur Perawatan dengan Kuat Tekan	
Beton Berdasarkan Analisis Regresi	46
5.4 Pembahasan Analisis Data Penelitian	47
5.5 Perhitungan Faktor Konversi	52
5.6 Perhitungan Kuat Tekan Karakteristik Beton	53
5.7 Studi Pengaruh <i>Viscocrete</i> Terhadap Berat Jenis Beton	58

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	63
6.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA	66
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

A	=	Luas permukaan silinder uji (mm^2)
D	=	Diameter silinder uji (cm)
f_c'	=	Kuat tekan karakteristik beton (MPa)
f_{cr}'	=	Kuat tekan rata-rata beton (MPa)
f_i	=	Kuat tekan masing-masing benda uji (MPa)
n	=	Jumlah benda uji
P	=	Beban aksial tekan (Newton)
R^2	=	Konstanta distribusi regresi
S.E.E.	=	Perkiraan standar kesalahan
s	=	Simpangan baku (MPa)
T	=	Tinggi silinder uji (cm)
v	=	Void ratio pasir
w	=	Kadar air campuran
σ	=	Tegangan hancur (N/mm^2)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Batas gradasi pasir dalam daerah gradasi	23
Gambar 3.2 Batas gradasi agregat kasar ukuran butir maksimum 20mm ...	23
Gambar 5.1 Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan kadar Viscocrete 0 %	48
Gambar 5.2 Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan kadar Viscocrete 0,6 %	48
Gambar 5.3 Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan kadar Viscocrete 1 %	49
Gambar 5.4 Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan kadar Viscocrete 1,5 %	49
Gambar 5.5 Grafik perkembangan kekuatan beton dengan berbagai kadar Viscocrete	50
Gambar 5.6 Grafik pengaruh kadar viscocrete terhadap kuat tekan karakteristik beton	57
Gambar C.1 Hubungan antara kuat tekan dan faktor air	84
Gambar C.2 Grafik presentase agregat halus terhadap agregat keseluruhan untuk ukuran butir maksimum 10 mm	87
Gambar C.3 Perkiraan berat jenis beton	88
Gambar C.4 Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan kadar Viscocrete 0 %	100

Gambar C.5	Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan kadar	
	Viscocrete 0,6 %	100
Gambar C.6	Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan kadar	
	Viscocrete 1 %	101
Gambar C.7	Grafik perkembangan kuat tekan beton dengan kadar	
	Viscocrete 1,5 %	101
Gambar C.8	Grafik perkembangan kekuatan beton dengan berbagai kadar	
	Viscocrete	102

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Jenis-jenis bahan kimia tambahan untuk beton (concrete admixture)	8
Tabel 3.1	Pemeriksaan kadar bahan organik	15
Tabel 3.2	Pemeriksaan kadar air agregat halus	16
Tabel 3.3	Pemeriksaan kadar air agregat kasar	16
Tabel 3.4	Pemeriksaan kadar silt dan clay agregat halus	18
Tabel 3.5	Pemeriksaan kadar silt dan clay agregat kasar	18
Tabel 3.6	Pemeriksaan berat jenis agregat halus	19
Tabel 3.7	Pemeriksaan berat jenis agregat kasar	16
Tabel 3.8	Pemeriksaan absorpsi agregat halus	20
Tabel 3.9	Pemeriksaan absorpsi agregat kasar	21
Tabel 3.10	Pemeriksaan gradasi dan modulus kehalusan butir agregat halus	22
Tabel 3.11	Pemeriksaan gradasi dan modulus kehalusan butir agregat kasar	23
Tabel 3.12	Pemeriksaan berat isi agregat halus (padat)	24
Tabel 3.13	Pemeriksaan berat isi agregat halus (lepas)	25
Tabel 3.14	Pemeriksaan berat isi agregat kasar (padat)	25
Tabel 3.15	Pemeriksaan berat isi agregat kasar (lepas)	25
Tabel 3.16	Recommended slump	27

Tabel 3.17	Required Average Compressive Strength When Data Are Not Available to Establish a Standard Deviation	27
Tabel 3.18	Maximum Size Coarse Aggregate	27
Tabel 3.19	Coarse Aggregate to Concrete Fractional Volume Ratio (Sand Fineness Modulus 2,5 – 3,2)	28
Tabel 3.20	Mixing Water Requirement and Air Content of Fresh Concrete Using Sand with 35 % Void Ratio – First Trial Water Content	28
Tabel 3.21	w/c Ratio for Concrete with High Range Water Reducer (with HRWR)	29
Tabel 3.22	Kadar bahan campuran beton sebelum dikoreksi	31
Tabel 3.23	Kadar bahan campuran beton setelah dikoreksi	32
Tabel 3.24	Komposisi bahan campuran beton dengan kadar viscocrete 0 % dan pengurangan air 0 %	33
Tabel 3.25	Komposisi bahan campuran beton dengan kadar viscocrete 0,6 % dan pengurangan air 10 %	33
Tabel 3.26	Komposisi bahan campuran beton dengan kadar viscocrete 1 % dan pengurangan air 15 %	33
Tabel 3.27	Komposisi bahan campuran beton dengan kadar viscocrete 1,5 % dan pengurangan air 22 %	34
Tabel 4.1	Nilai slump adukan beton	38
Tabel 4.2	Dimensi dan berat silinder beton dengan 0% viscocrete	39
Tabel 4.3	Dimensi dan berat silinder beton dengan 0,6 % viscocrete	39
Tabel 4.4	Dimensi dan berat silinder beton dengan 1 % viscocrete	40

Tabel 4.5	Dimensi dan berat silinder beton dengan 1,5 % viscocrete	40
Tabel 4.6	Hasil uji kuat tekan beton	41
Tabel 5.1	Bentuk permodelan regresi	43
Tabel 5.2	Tegangan hancur beton dengan 0 % viscocrete	44
Tabel 5.3	Tegangan hancur beton dengan 0,6 % viscocrete	47
Tabel 5.4	Tegangan hancur beton dengan 1 % viscocrete	45
Tabel 5.5	Tegangan hancur beton dengan 1,5 % viscocrete	45
Tabel 5.6	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan kadar viscocrete 0 %	46
Tabel 5.7	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan kadar viscocrete 0,6 %	46
Tabel 5.8	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan kadar viscocrete 1 %	47
Tabel 5.9	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan kadar viscocrete 1,5 %	47
Tabel 5.10	Data kuat tekan beton masing-masing kadar viscocrete hasil regresi	51
Tabel 5.11	Faktor konversi kuat tekan beton dengan 0 % viscocrete	52
Tabel 5.12	Faktor konversi kuat tekan beton dengan 0,6 % viscocrete	52
Tabel 5.13	Faktor konversi kuat tekan beton dengan 1 % viscocrete	52
Tabel 5.14	Faktor konversi kuat tekan beton dengan 1,5 % viscocrete	53
Tabel 5.15	Perbandingan faktor konversi	53
Tabel 5.16	Kuat tekan karakteristik beton dengan 0 % viscocrete	54
Tabel 5.17	Kuat tekan karakteristik beton dengan 0,6 % viscocrete	55

Tabel 5.18	Kuat tekan karakteristik beton dengan 1 % viscocrete	55
Tabel 5.19	Kuat tekan karakteristik beton dengan 1,5 % viscocrete	56
Tabel 5.20	Persentase peningkatan kuat tekan karakteristik beton	58
Tabel 5.21	Berat jenis beton umur 3 hari	59
Tabel 5.22	Berat jenis beton umur 7 hari	59
Tabel 5.23	Berat jenis beton umur 14 hari	60
Tabel 5.24	Berat jenis beton umur 28 hari	60
Tabel 5.25	Persentase peningkatan berat jenis beton pada umur 28 hari ...	61
Tabel 5.26	Berat jenis rata-rata tiap kadar viscocrete	61
Tabel C.1	Perkiraan kekuatan tekan (MPa) dengan faktor air semen 0,5 dan jenis semen dan agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia	83
Tabel C.2	Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum untuk berbagai macam pembetonan dalam lingkungan khusus	85
Tabel C.3	Perkiraan kadar air bebas (kg/m^3) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton	86
Tabel C.4	Formulir perencanaan campuran beton berdasarkan SK SNI T-15-1990-03 dengan mutu beton rencana 45 MPa	90
Tabel C.5	Komposisi bahan campuran beton untuk benda uji silinder (15x30cm) sebelum dikoreksi	91
Tabel C.6	Komposisi bahan campuran beton untuk benda uji silinder (15x30cm) sesudah dikoreksi	91

Tabel C.7	Komposisi bahan campuran beton dengan kadar viscocrete 0 % dan pengurangan air 0 %	92
Tabel C.8	Komposisi bahan campuran beton dengan kadar viscocrete 0,6 % dan pengurangan air 10 %	92
Tabel C.9	Komposisi bahan campuran beton dengan kadar viscocrete 1 % dan pengurangan air 15 %	92
Tabel C.10	Komposisi bahan campuran beton dengan kadar viscocrete 1,5 % dan pengurangan air 22 %	93
Tabel C.11	Nilai slump adukan beton	93
Tabel C.12	Dimensi dan berat silinder beton dengan 0 % viscocrete	94
Tabel C.13	Dimensi dan berat silinder beton dengan 0,6 % viscocrete	95
Tabel C.14	Dimensi dan berat silinder beton dengan 1 % viscocrete	95
Tabel C.15	Dimensi dan berat silinder beton dengan 1,5 % viscocrete	96
Tabel C.16	Tegangan hancur beton dengan 0 % viscocrete	96
Tabel C.17	Tegangan hancur beton dengan 0,6 % viscocrete	97
Tabel C.18	Tegangan hancur beton dengan 1 % viscocrete	97
Tabel C.19	Tegangan hancur beton dengan 1,5 % viscocrete	98
Tabel C.20	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan kadar viscocrete 0 %	98
Tabel C.21	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan kadar viscocrete 0,6 %	98
Tabel C.22	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan kadar viscocrete 1 %	99

Tabel C.23	Hasil analisis berbagai model regresi kuat tekan beton dengan kadar viscocrete 1,5 %	99
Tabel C.24	Data kuat tekan beton masing-masing kadar viscocrete hasil regresi	103
Tabel C.25	Faktor konversi kuat tekan beton dengan 0 % viscocrete	104
Tabel C.26	Faktor konversi kuat tekan beton dengan 0,6 % viscocrete ...	104
Tabel C.27	Faktor konversi kuat tekan beton dengan 1 % viscocrete	104
Tabel C.28	Faktor konversi kuat tekan beton dengan 1,5 % viscocrete ...	105
Tabel C.29	Perbandingan faktor konversi	105
Tabel C.30	Kuat tekan karakteristik beton dengan 0 % viscocrete	106
Tabel C.31	Kuat tekan karakteristik beton dengan 0,6 % viscocrete	106
Tabel C.32	Kuat tekan karakteristik beton dengan 1 % viscocrete	107
Tabel C.33	Kuat tekan karakteristik beton dengan 1,5 % viscocrete	107

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A1	Pola retak benda uji dengan viscocrete kadar 0 % 68
Lampiran A2	Pola retak benda uji dengan viscocrete kadar 0,6 % 70
Lampiran A3	Pola retak benda uji dengan viscocrete kadar 1 % 72
Lampiran A4	Pola retak benda uji dengan viscocrete kadar 1,5 % 74
Lampiran B1	Foto benda uji dengan viscocrete kadar 0 % 77
Lampiran B2	Foto benda uji dengan viscocrete kadar 0,6 % 78
Lampiran B3	Foto benda uji dengan viscocrete kadar 1 % 79
Lampiran B4	Foto benda uji dengan viscocrete kadar 1,5 % 80
Lampiran C	Mix Design metoda SK SNI T-15-1990-3 81