

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR LAMBANG NOTASI DAN SINGKATAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Beton.....	6
2.2 Bahan Penyusun Beton.....	7
2.2.1 Semen Portland.....	7
2.2.1.1 Jenis Semen	9
2.2.1.2 Hidrasi Semen.....	10
2.2.2 Air	11
2.2.3 Agregat	12

2.2.3.1	Agregat Halus	13
2.2.3.2	Agregat Kasar	15
2.3	Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton	17
2.4	Kemudahan Pengerjaan Beton (<i>Workability</i>)	19
2.5	Durabilitas Beton	19
2.6	Bahan Pengisi Pori (<i>Filler</i>) Berupa Serbuk Marmer	24
2.7	Ketahanan Sulfat.....	26
2.7.1	Pengaruh Sulfat Terhadap Beton	27
2.7.2	Faktor Utama yang Mempengaruhi Serangan Sulfat.....	28
BAB III	METODE PENELITIAN	30
3.1	Lokasi Sampel Penelitian	30
3.2	Metode Penelitian	30
3.3	Bahan Baku dan Peralatan	30
3.3.1	Bahan Baku.....	30
3.3.2	Peralatan	31
3.4	Alur Penelitian	34
3.5	Pengujian Material	37
3.5.1	Pemeriksaan Kadar Air Agregat	37
3.5.2	Pemeriksaan Berat Volume Agregat	38
3.5.3	Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat	38
3.5.4	Pemeriksaan Kadar Lumpur Pada Agregat Halus	39
3.5.5	Analisis <i>Specific-Gravity</i> dan Penyerapan Agregat Kasar	40
3.5.6	Analisis <i>Specific-Gravity</i> dan Penyerapan Agregat Halus	41
3.6	Perencanaan Campuran Beton.....	42
3.7	Pembuatan Benda Uji	55
3.7.1	Penimbangan Material	55
3.7.2	Pengadukan Beton Segar	55
3.7.3	Pengujian <i>Slump</i>	56
3.7.4	Penuangan dan Pematatan Beton Segar	58
3.7.5	Perawatan Benda Uji	58
3.8	Pengujian Benda Uji.....	59

3.8.1	Pengujian Kuat Tekan Beton	59
3.8.2	Analisis Pengaruh Sulfat	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		61
4.1	Pengujian Material.....	61
4.1.1	Pemeriksaan Kadar Air Agregat	61
4.1.2	Pemeriksaan Berat Volume Agregat	61
4.1.3	Pemeriksaan Analisis Saringan Agregat.....	61
4.1.4	Pemeriksaan Kadar Lumpur pada Agregat Halus	62
4.1.5	Analisis <i>Specific-Gravity</i> dan Penyerapan Agregat.....	62
4.1.6	Hasil Uji Material	63
4.2	Campuran Beton (<i>Trial Mix</i>) dengan Metode SNI.....	63
4.3	Pengujian Beton.....	64
4.3.1	<i>Slump Test</i>	64
4.3.2	Pengujian Kuat Tekan Beton	66
4.3.2.1	Hasil Pengujian Beton Normal	66
4.3.2.2	Hasil Pengujian Beton L.M 10%	69
4.3.2.3	Hasil Pengujian Beton L.M 12,5%	71
4.3.2.4	Hasil Pengujian Beton L.M 15%	73
4.3.2.5	Hasil Pengujian Beton L.M 17,5%	76
4.3.2.6	Hasil Pengujian Beton L.M 20%	78
4.3.2.7	Hasil Kuat Tekan Beton Secara Keseluruhan.....	79
4.3.3	Analisis Berat Jenis Beton	85
4.3.4	Hubungan Limbah Marmer dengan Perubahan Kuat Tekan Beton	89
4.3.5	Pengaruh Lingkungan Sulfat terhadap Perubahan Kuat Tekan Beton	90
BAB V PENUTUP.....		93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran	94

DAFTAR PUSTAKA

Nurma Setia Cahyani, 2015
PENGARUH LINGKUNGAN SULFAT TERHADAP BETON DENGAN PENAMBAHAN LIMBAH MARMER
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Senyawa Utama Semen Portland	8
Tabel 2.2	Komposisi Senyawa Pembentuk Semen Portland.....	8
Tabel 2.3	Pengaruh Agregat Pada Beton.....	13
Tabel 2.4	Jenis Agregat Berdasarkan Kepadatannya	13
Tabel 2.5	Syarat Mutu Kekuatan Agregat.....	16
Tabel 2.6	Komposisi Kimia Limbah Marmer (1).....	25
Tabel 2.7	Komposisi Kimia Limbah Marmer (2).....	25
Tabel 2.8	Komposisi Kimia Limbah Marmer (3).....	26
Tabel 2.9	Komposisi Kimia Limbah Marmer (4).....	26
Tabel 3.1	Faktor Pengali untuk Deviasi Standar Bila Data Hasil Uji yang Tersedia kurang dari 30.....	42
Tabel 3.2	Perkiraan Kekuatan Tekan (Mpa) Beton Berdasarkan Jenis Semen, Jenis Agregat dan Umur Beton	43
Tabel 3.3	Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum untuk Berbagai Macam Pembetonan dalam Lingkungan Khusus.....	46
Tabel 3.4	Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m^3) yang Dibutuhkan untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pengerjaan Adukan Beton	46
Tabel 3.5	Rencana Pembuatan Benda Uji	60
Tabel 4.1	Hasil Uji Material.....	63
Tabel 4.2	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal.....	66
Tabel 4.3	Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 10%	69
Tabel 4.4	Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 12,5%	71
Tabel 4.5	Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 15%	73
Tabel 4.6	Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 17,5%	76
Tabel 4.7	Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 20%	78

Tabel 4.8	Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Beton Secara Keseluruhan	79
Tabel 4.9	Persentase Kenaikan Kuat Tekan Rata-rata Terhadap Umur Beton ...	83
Tabel 4.10	Perbandingan Kuat Tekan pada Beton <i>Curing</i> Normal dan Beton dengan Perendaman Sulfat	84
Tabel 4.11	Berat Jenis Beton Normal	86
Tabel 4.12	Berat Jenis Beton L.M 10%	86
Tabel 4.13	Berat Jenis Beton L.M 12,5%	87
Tabel 4.14	Berat Jenis Beton L.M 15%	87
Tabel 4.15	Berat Jenis Beton L.M 17,5%	88
Tabel 4.16	Berat Jenis Beton L.M 20%	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton	18
Gambar 2.2	Struktur Beton yang Mengelupas Akibat Serangan Sulfat.....	21
Gambar 2.3	Potongan Penampang Beton yang Terkena Serangan Sulfat	22
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....	36
Gambar 4.1	<i>Slump Test</i> pada Beton L.M 12,5%	65
Gambar 4.2	Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Usia 28 Hari.....	67
Gambar 4.3	Sampel Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal yang Tidak Valid....	68
Gambar 4.4	Pengujian Kuat Tekan Beton L.M 10% Usia 28 Hari.....	70
Gambar 4.5	Sampel Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 10% yang Tidak Valid	70
Gambar 4.6	Pengujian Kuat Tekan Beton L.M 12,5% Usia 28 Hari.....	72
Gambar 4.7	Sampel Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 12,5% yang Tidak Valid	73
Gambar 4.8	Pengujian Kuat Tekan Beton L.M 15% Usia 28 Hari.....	74
Gambar 4.9	Sampel Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 15% yang Tidak Valid	75
Gambar 4.10	Pengujian Kuat Tekan Beton L.M 17,5% Usia 28 Hari.....	77
Gambar 4.11	Sampel Hasil Uji Kuat Tekan Beton L.M 17,5% yang Tidak Valid	77
Gambar 4.12	Pengujian Kuat Tekan Beton L.M 20% Usia 60 Hari.....	79
Gambar 4.13	Permukaan Sampel dengan <i>Curing</i> Normal.....	91
Gambar 4.14	Permukaan Sampel dengan Perendaman dengan Sulfat (1).....	91
Gambar 4.15	Permukaan Sampel dengan Perendaman dengan Sulfat (2).....	92

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1	Hubungan <i>W/C ratio</i> dengan Kuat Tekan Beton.....	11
Grafik 2.2	Zona I Gradasi Pasir	14
Grafik 2.3	Zona II Gradasi Pasir	14
Grafik 2.4	Zona III Gradasi Pasir.....	15
Grafik 2.5	Zona IV Gradasi Pasir.....	15
Grafik 2.6	Definisi Masa-Layan dalam Relasi Kinerja-Waktu.....	20
Grafik 3.1	Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (benda uji berbentuk kubus 150 x 150 x 150 mm)	44
Grafik 3.2	Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (benda uji berbentuk silinder 150 mm, tinggi 300 mm)	45
Grafik 3.3	Batas Gradasi Pasir (Kasar) No. 1	47
Grafik 3.4	Batas Gradasi Pasir (Sedang) No. 2.....	48
Grafik 3.5	Batas Gradasi Pasir (Agak Halus) No. 3.....	48
Grafik 3.6	Batas Gradasi Pasir (Halus) No. 4	49
Grafik 3.7	Batas Gradasi Kerikil atau Koral Ukuran Maksimum 10 mm.....	49
Grafik 3.8	Batas Gradasi Kerikil atau Koral Ukuran Maksimum 20 mm.....	50
Grafik 3.9	Batas Gradasi Kerikil atau Koral Ukuran Maksimum 40 mm.....	50
Grafik 3.10	Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan (Untuk ukuran butir maksimum 10 mm)	51
Grafik 3.11	Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan (Untuk ukuran butir maksimum 20 mm)	52
Grafik 3.12	Persen Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan (Untuk ukuran butir maksimum 40 mm)	52
Grafik 3.13	Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang Telah Selesai Didapatkan	53

Grafik 4.1	<i>Slump Test</i>	65
Grafik 4.2	Nilai Kuat Tekan Beton Normal Usia 28,45, dan 60 Hari.....	67
Grafik 4.3	Nilai Kuat Tekan Beton L.M 10% Usia 28,45, dan 60 Hari.....	69
Grafik 4.4	Nilai Kuat Tekan Beton L.M 12,5% Usia 28,45, dan 60 Hari.....	71
Grafik 4.5	Nilai Kuat Tekan Beton L.M 15% Usia 28,45, dan 60 Hari.....	74
Grafik 4.6	Nilai Kuat Tekan Beton L.M 17,5% Usia 28,45, dan 60 Hari.....	76
Grafik 4.7	Nilai Kuat Tekan Beton L.M 20% Usia 28,45, dan 60 Hari.....	78
Grafik 4.8	Perbandingan Uji Kuat Tekan Keseluruhan	80
Grafik 4.9	Perbandingan Uji Kuat Tekan Berdasarkan Umur Beton (<i>Curing</i> Normal).....	80
Grafik 4.10	Perbandingan Uji Kuat Tekan Berdasarkan Umur Beton (Perendaman dengan Sulfat).....	81
Grafik 4.11	Analisis Regresi Menggunakan Polinomial Ordo 2 pada Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	81
Grafik 4.12	Analisis Regresi Menggunakan Polinomial Ordo 2 pada Hasil Kuat Tekan Beton Umur 45 Hari	82
Grafik 4.12	Analisis Regresi Menggunakan Polinomial Ordo 2 pada Hasil Kuat Tekan Beton Umur 45 Hari	83
Grafik 4.13	Perbandingan Kat Tekan pada Beton <i>Curing</i> Normal dan Beton Dengan Perendaman Sulfat (Umur 45 Hari).....	85
Grafik 4.14	Perbandingan Kat Tekan pada Beton <i>Curing</i> Normal dan Beton Dengan Perendaman Sulfat (Umur 60 Hari).....	85

DAFTAR LAMPIRAN

- I. Hasil Pengujian Material
- II. Mix Design
- III. Dokumentasi Penelitian

DAFTAR LAMBANG, NOTASI, DAN SINGKATAN

ASTM	= <i>American Standard for Testing Material.</i>
ACI	= <i>American Concrete Institute.</i>
BS	= <i>British Standard</i>
cm	= centimeter.
°C	= derajat celcius.
f'c	= Kuat tekan beton yang disyaratkan (Mpa).
FAS	= Faktor air semen, rasio berat air dan semen.
Kg/m ³	= Kilogram / meter kubik.
Kg	= Kilogram.
KN	= Kilo Newton.
L.M Normal	= Beton tanpa penambahan limbah marmer
LM. 10%	= Beton dengan tambahan limbah marmer sebanyak 10% dari berat semen.
LM. 12,5%	= Beton dengan tambahan limbah marmer sebanyak 12,5% dari berat semen.
LM. 15%	= Beton dengan tambahan limbah marmer sebanyak 15% dari berat semen.
LM. 17,5%	= Beton dengan tambahan limbah marmer sebanyak 17,5% dari berat semen.

LM. 20%	= Beton dengan tambahan limbah marmer sebanyak 20% dari berat semen.
MPa	= Mega Pascal.
mm	= milimeter.
PC	= Portland cement.
SCC	= <i>Self Compacting Concrete</i> .
SSD	= Saturated and surface dry (Jenuh Kering Muka).
SNI	= Standar Nasional Indonesia.
SII	= Standar Industri Indonesia.
w/c	= <i>water cement ratio</i> .