

TUGAS AKHIR

PENGARUH ZAT SUPERPLASTICIZER DAN LIMBAH LAS KARBIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON (ANALISIS KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI)

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Tugas Akhir
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :



DANDE HERMAN DANI
1710015211068

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2021/2022

TUGAS AKHIR

PENGARUH ZAT SUPERPLASTICIZER DAN LIMBAH LAS KARBIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON (ANALISIS KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI)

Oleh:

Nama : Dande Herman Dani
NPM : 1710015211068
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 26 February 2022
Menyetujui:

Pembimbing I



(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng))

Pembimbing II



(Rahmat, S.T., M.T)

Penguji I



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

Penguji II



(Khadavi, S.T., M.T)

TUGAS AKHIR

PENGARUH ZAT SUPERPLASTICIZER DAN LIMBAH LAS KARBIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON (ANALISIS KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI)

Oleh:

Nama : Dande Herman Dani
NPM : 1710015211068
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

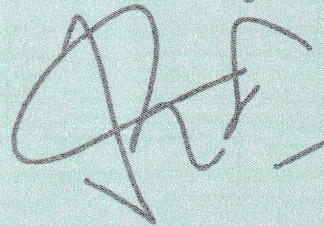
Padang, 26 February 2022
Menyemjui:

Pembimbing I



(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng))

Pembimbing II



(Rahmat, S.T., M.T)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. H. Nasfryzal Carlo, M.Sc., IPM)

Ketua Program Studi



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

PENGARUH ZAT *SUPERPLASTICIZER* DAN LIMBAH LAS KARBIT TERHADAP KUAT TEKAN BETON (ANALISA KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI)

Dande Herman Dani¹, Rini Mulyani², Rahmat Alifiardi³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang

Email: dande.hermandani@yahoo.com¹⁾, riniulyani@bunghatta.ac.id²⁾, rahmatalfiardi@bunghatta.ac.id³⁾

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah karbit sebagai substitusi semen dan penambahan *superplasticizer* sebagai zat *additive* dalam pembuatan beton mutu tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah persentase pemakaian limbah karbit dan pengaruhnya dalam pembuatan beton mutu tinggi. Penelitian ini dilakukan dengan menggantikan persentase tertentu dari berat semen dengan limbah karbit. Beton dicetak menggunakan cetakan silinder berukuran tinggi 30 cm dengan diameter 15 cm. Pengujian dilakukan ketika beton mencapai umur 7, 14, dan 28 hari. Uji yang dilakukan adalah uji kuat tekan menggunakan *Compression Testing Machine* laboratorium PT Statika Mitra Sarana. Hasil dari penelitian ini didapat nilai kuat tekan maksimal limbah karbit berada pada titik 7,5%. Melebihi itu kuat tekan beton akan mengalami penurunan. Pada persentase 10% dan 12,5% nilai kuat tekan mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan sifat halus dari karbit tidak mampu menyamai sifat dari semen. Butiran limbah karbit tidak mampu menyamai kehalusan dari semen. Butiran yang terlalu banyak justru akan menimbulkan rongga pada beton. Rongga tersebut akan menurunkan nilai kuat tekan beton pada saat pengujian dilakukan. Beton uji yang mengandung limbah karbit terlalu banyak akan mengalami segregasi yang menyebabkan keretakan di banyak sisi ketika pengujian.

Kata Kunci: *superplasticizer*, limbah las karbit, kuat tekan beton.

Pembimbing I



Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng)

Pembimbing II



Rahmat, S.T., M.T

THE EFFECT OF SUPERPLASTICIZER SUBSTANCE AND WELDING CARBIDE WASTE ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE (ANALYSIS OF HIGH QUALITY CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH ANALYSIS)

Dande Herman Dani¹, Rini Mulyani², Rahmat Alifiardi³

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil and Planning, Bung Hatta University, Padang
Email: dande.hemandani@yahoo.com¹⁾, riniulyani@bunghatta.ac.id²⁾, rahmatalifiardi@bunghatta.ac.id³⁾

ABSTRAK

This research was conducted by utilizing waste carbide as a cement substitution and the addition of superplasticizer as an additive in the manufacture of high-strength concrete. The purpose of this study was to determine the percentage use of carbide waste and its effect in the manufacture of high-strength concrete. This research was conducted by replacing a certain percentage of the cement weight with carbide waste. Concrete is molded using a cylindrical mold measuring 30 cm high with a diameter of 15 cm. Tests were carried out when the concrete reached the age of 7, 14, and 28 days. The test carried out was a compressive strength test using the Compression Testing Machine laboratory of PT Statika Mitra Sarana. The results of this study obtained the maximum compressive strength of carbide waste at the point of 7.5%. Beyond that, the compressive strength of the concrete will decrease. At the percentage of 10% and 12.5% the value of the compressive strength decreased. This is because the smooth nature of carbide is not able to match the properties of cement. Waste carbide grains are not able to match the fineness of cement. Too many grains will actually cause cavities in the concrete. The cavity will reduce the value of the compressive strength of the concrete when the test is carried out. Test concrete containing too much carbide waste will experience segregation which causes cracks on many sides during testing.

Keywords: Superplasticizer, Carbide Welding Waste, Compressive Strength Of Concrete.

Pembimbing I



Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng)

Pembimbing II



Rahmat, S.T., M.T

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematik Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Pengertian Beton	6
2.2. Beton Mutu Tinggi	6
2.2.1. Sejarah Beton Mutu Tinggi.....	6
2.2.2. Beton Mutu Tinggi.....	7
2.2.3. Faktor Yang Mempengaruhi Beton Mutu Tinggi	9
2.3. Sifat-Sifat Beton	11
2.3.1 Beton Segar	11
2.3.2 Kemudahan Pengerjaan (<i>Workability</i>)	12
2.3.3 Pemeriksaan Kerikil (<i>Segregation</i>).....	14
2.3.4 Pemisahan Air (<i>Bleeding</i>)	15
2.3.5 Kekuatan Beton.....	15
2.3.6 Berat Jenis	17
2.3.7 Susutan Pengerasan.....	18
2.3.8 Kerapatan Air	18

2.4.	Material Pembentukan Beton	18
2.4.1.	Semen OPC (<i>Ordinary Portland Cement</i>)	18
2.4.2.	Semen Portland	22
2.4.3.	Agregat Kasar.....	27
2.4.4.	Agregat Halus.....	28
2.4.5.	Air	28
2.4.6.	Limbah Las Karbit	29
2.5.	Bahan Tambahan Adiktif Superplasticizer (<i>Sikament LN</i>)	30
2.6.	Penelitian Terdahulu.....	31
2.7.	Landasan Teori	34
2.7.1	Kuat Tekan Beton (f_c')	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		36
3.1.	Prosedur Penelitian.....	36
3.2.	Alat	38
3.3.	Bahan.....	38
3.4.	Prosedur Pengujian Material	38
3.4.1	Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat	38
3.4.2	Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	39
3.4.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	40
3.4.4	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	41
3.4.5	Pengujian Berat Isi Agregat	42
3.4.6	Pengujian Analisa Saringan	42
3.5.	Rencana Campuran Mix Design.....	44
3.6.	Penentuan Jumlah Beton Uji	56
3.7.	Pembuatan Benda Uji.....	57
3.8.	Perawatan Terhadap Benda Uji (<i>Curing</i>).....	60
3.9.	Pelaksanaan Pengujian	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....		64
4.1.	Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	64

4.1.1.	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	64
4.1.2.	Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	65
4.1.3.	Hasil Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus	66
4.1.4.	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	66
4.1.5.	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	67
4.1.6.	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	68
4.1.7.	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	69
4.1.8.	Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	69
4.1.9.	Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	71
4.1.10.	Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus dan Agregat Kasar	73
4.2.	Pembahasan Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	74
4.2.1.	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus	74
4.2.2.	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar	75
4.2.3.	Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus	75
4.2.4.	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	75
4.2.5.	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	76
4.2.6.	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	77
4.2.7.	Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	78
4.2.8.	Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Halus.....	79
4.2.9.	Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Kasar.....	79
4.2.10.	Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	80
4.3.	Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	87
4.3.1.	Hasil Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	87
4.3.2.	Pembahasan Nilai <i>Slump</i>	88
4.4.	Pengujian Kuat Tekan	88
4.4.1.	Hasil Pembahasan Nilai Pengujian Kuat Tekan Beton.....	97

BAB V KESIMPULAN	100
5.1. Kesimpulan.....	100
5.2. Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Benda Uji.....	4
Tabel 2.1 Mutu Beton dan Penggunaannya	8
Tabel 2.2 Faktor Kemudahan Kerja Terhadap Jenis Konstruksi	13
Tabel 2.3 Nilai <i>Slump</i> Untuk Berbagai Pekerjaan Beton	14
Tabel 2.4 Beberapa Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya.....	16
Tabel 2.5 Beberapa Jenis Beton Menurut Berat Jenisnya.....	17
Tabel 2.6 Komposisi Kimia Semen OPC.....	19
Tabel 2.7 Persentase Komposisi Semen <i>Portland</i>	24
Tabel 2.8 Komposisi Kimia Semen <i>Portland</i>	25
Tabel 2.9 Komposisi Kimia Limbah Las Karbit.....	25
Tabel 2.10 Senyawa Kimia Penyusun Semen <i>Portland</i>	26
Tabel 2.11 Penelitian Terdahulu Dari Universitas Lainnya.....	32
Tabel 2.12 Rencana Penelitian Penulis	32
Tabel 2.13 Rasio Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur.....	35
Tabel 3.1 Gradasi Standar Agregat Halus.....	43
Tabel 3.2 Gradasi Standar Agregat Kasar.....	44
Tabel 3.3 Perkiraan Kuat Tekan (Mpa) Beton Dengan Faktor Air Semen.....	45
Tabel 3.4 Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum	47
Tabel 3.5 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/m ³)	48
Tabel 3.6 Jumlah Benda Uji Dan Kode Benda Uji	58
Tabel 3.7 Toleransi Waktu Yang Diizinkan	61
Tabel 4.1 Data Kadar Lumpur Agregat Halus	64
Tabel 4.2 Data Kadar Air Agregat Halus.....	64
Tabel 4.3 Data Kadar Lumpur Agregat Kasar	65
Tabel 4.4 Data Kadar Air Agregat Kasar	65
Tabel 4.5 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	66
Tabel 4. 6 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	67
Tabel 4.7 Data Berat Isi Agregat Halus	68
Tabel 4.8 Data Berat Isi Agregat Kasar	69

Tabel 4.9 Data Analisa Saringan Agregat Halus	70
Tabel 4.10 Data Analisa Saringan Agregat Kasar	72
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus	73
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar	74
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus	74
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	75
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	75
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	76
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	77
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	78
Tabel 4.19 Mutu Pelaksanaan Diukur Dengan Deviasi Standar	80
Tabel 4.20 Perhitungan <i>Mix Design</i>	85
Tabel 4.21 Kebutuhan 1m ³ Kebutuhan Beton.....	86
Tabel 4.22 Kebutuhan Untuk 1 Benda Uji Beton (0.0053 m ³).....	86
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Nilai Slump.....	87
Tabel 4.24 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton 0% Limbah Las Karbit	90
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Tambahan <i>Sikament LN</i> 1%.....	91
Tabel 4.26 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Limbah Las Karbit 7,5% Dengan Tambahan <i>Sikament LN</i> 1%.....	92
Tabel 4.27 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Limbah Las Karbit 10% Dengan Tambahan <i>Sikament LN</i> 1%.....	93
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Substitusi Limbah Las Karbit 12,5% Dengan Tambahan <i>Sikament LN</i> 1%.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut Abrams (SNI 1972-2008).....	13
Gambar 2.2 Jenis-Jenis <i>Slump</i>	14
Gambar 3.1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	37
Gambar 3.2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen.....	46
Gambar 3.3 Grafik Batas Gradasi Pasir Kasar.....	49
Gambar 3.4 Grafik Batas Gradasi Pasir Sedang	49
Gambar 3.5 Grafik Batas Gradasi Pasir Agak Halus	50
Gambar 3.6 Batas Gradasi Pasir Halus	50
Gambar 3.7 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 10 mm.....	51
Gambar 3.8 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 20 mm.....	51
Gambar 3.9 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 40 mm.....	52
Gambar 3.10 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 10 mm	53
Gambar 3.11 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 20 mm	53
Gambar 3.12 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 40 mm	54
Gambar 3.13 Grafik Hubungan Berat Isi, Kandungan Air Bebas dan BJ SSD	55
Gambar 3.14 Rencana Jumlah Beton Uji	57
Gambar 3.15 Pengukuran <i>Slump</i>	60
Gambar 3. 16 Peralatan Bantu Penandaan Garis Tengah Pada Mesin Uji.....	63
Gambar 4.1 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Halus Gradasi 2	71
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 20 mm	73
Gambar 4.3 Hasil Nilai <i>Slump</i>	87
Gambar 4.4 Pengukuran Tinggi <i>Slump</i>	88
Gambar 4.5 Grafik Rekap Pengujian Kuat Tekan Beton	95
Gambar 4.6 Grafik Karakteristik Kuat Tekan Beton	95
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan	96
Gambar 4.8 Proses Pengujian Kuat Tekan.....	96
Gambar 4.9 Visual Beton Setelah Uji Kuat Tekan	96