

**PENGARUH PENAMBAHAN ZAT POLIMER “X” TERHADAP
KUAT TEKAN BETON
Studi Kasus Menggunakan Pasir Sungai Garang**

Karya tulis sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:

**IAN DANARKO RANDIKOPUTRA
JOURDAN YODYA ADETAMA**

**NIM: 15.B1.0015
NIM: 15.B1.0046**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

2020



**PENGARUH PENAMBAHANAN ZAT ADIKTIF “X”
TERHADAP KUAT TEKAN BETON
(Studi Kasus : Pasir Sungai Kaligarang)**

Oleh:
IAN DANARKO RANDIKOPUTRA
JOURDAN YODYA ADETAMA

NIM: 15.B1.0015
NIM: 15.B1.0046

Telah diperiksa dan disetujui:

Tanggal 15 Februari 2020

Tanggal 15 Pebr. 2020

Dosen Pembimbing I
(Ir. David Widiyanto, MT., IPM)

Dosen Pembimbing II
(Ir. Widija Suseno, MT., IPU)

Tanggal 14.09.2020



Dekanat Fakultas Teknik
(Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT)

FAKULTAS TE



**PENGARUH PENAMBAHANAN ZAT POLIMER "X"
TERHADAP KUAT TEKAN BETON
Studi Kasus Menggunakan Pasir Sungai Garang**

Oleh:
IAN DANARKO RANDIKOPUTRA NIM: 15.B1.0015
JOURDAN YODYA ADETAMA NIM: 15.B1.0046

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:

15 Februari 2020

Dosen Penguji I
(Ir. David Widiyanto, MT., IPM)

Dosen Penguji II
(Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, MT)

Dosen Penguji III
(Ir. RM Endro Giyanto, M.M.)



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No.0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ian Danarko Randikoputra NIM : 15.B1.0015

Nama : Jourdan Yodya Adetama NIM : 15.B1.0046

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

PENGARUH PENAMBAHAN ZAT POLIMER “X” TERHADAP KUAT TEKAN BETON Studi Kasus Menggunakan Pasir Sungai Garang

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukum dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang-undangan yang berlaku.

Semarang,

2020



Ian Danarko Randikoputra
(NIM : 15.B1.0015)



Jourdan Yodya Adetama
(NIM : 15.B1.0046)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia Nya penulis dapat menyusun Tugas Akhir (TA) yang berjudul “Pengaruh Penambahan Zat Polimer “X” Terhadap Kuat Tekan Beton” Studi Kasus Menggunakan Pasir Sungai Garang yang telah melewati berbagai tahapan.

Dalam proses pembuatan tugas akhir ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu.

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
2. Daniel Hartanto, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.
3. Ir. David Widiyanto, MT., IPM. dan Ir. Widija Suseno, M.T., IPU. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing kami dalam penyusunan tugas akhir ini dari awal hingga akhir yaitu dalam hal memberi penyelesaian masalah serta masukan.
4. Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, MT dan Ir. RM. Endro Gijanto, MM., IPU. selaku dosen penguji yang memberikan masukan, koreksi, dan evaluasi terhadap laporan tugas akhir kami sehingga kekurangan-kelurangan dalam laporan dapat kami perbaiki agar menjadi lebih baik.
5. Kedua orang tua yang memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama menempuh Program Sarjana Teknik sipil
6. Teman-teman selaku rekan satu angkatan yang memberikan dukungan baik berupa doa, semangat dan masukan-masukan ketika kami mengalami kesulitan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Semarang, 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN PLAGIASI	iii
KARTU ASISTESI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Pembatasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Beton	5
2.1.1 Persiapan Material	5
2.1.2 Komposisi Material	5
2.1.3 Transportasi	6
2.1.4 Pengecoran	6
2.1.5 Pemadatan	7
2.1.6 Perawatan / Curing	7
2.2 Bahan Penyusun	7
2.2.1 Semen Portland	8
2.2.2 Agregat	9
2.2.2.1 Macam Agregat	9
2.2.2.2 Syarat Mutu Agregat	10
2.2.3 Air	11



2.3 Pengujian Material	13
2.4 Kelebihan dan Kekurangan Beton	16
2.5 Macam Pengujian Beton	17
2.5.1 <i>Slump Test</i>	17
2.5.2 Kuat Tekan Beton	19
2.6 Pola Retak Beton	20
2.7 Bahan <i>Admixture</i>	22
BAB 3 METODE PERENCANAAN	
3.1 Latar Belakang	23
3.2 Tahapan Penelitian	23
3.2.1 Tahap 1	24
3.2.2 Tahap 2.....	26
3.2.3 Tahap 3.....	32
3.2.4 Jadwal Penyusunan Tugas Akhir	32
BAB 4 PEMBAHASAN	
4.1 Pengujian Bahan	33
4.1.1 Pengujian Gradasi Agregat	35
4.1.1.1 Gradasi Agregat Halus	35
4.1.1.2 Gradasi Agregat Kasar	42
4.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan.....	47
4.1.2.1 Berat Jenis Agregat Halus.....	47
4.1.2.2 Berat Jenis Agregat Kasar	54
4.1.3 Pengujian Kadar Air Agregat Halus dan Kasar	58
4.1.3.1 Kadar Air Agregat Halus	58
4.1.3.2 Kadar Air Agregat Kasar	60
4.1.4 Pengujian Kadar Lumpur	61
4.1.4.1 Uji Lapangan.....	62
4.1.4.2 Uji Laboratorium.....	63
4.1.5 Pengujian Keausan Agregat Kasar Dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	65
4.1.6 Pengujian Semen.....	69
4.1.6.1 Pengujian Waktu Ikat Awal Semen	69



4.1.6.2 Pengujian Konsistensi Normal Semen	73
4.2 Komposisi Material	77
4.3 Pembuatan Benda Uji	79
4.3.1 Tahapan Pembuatan Benda Uji (Pasir Sungai Asli)	79
4.3.1.1 Pembuatan Benda Uji Dengan Pasir Sungai Asli (Polymer 0%).....	79
4.3.1.2 Pembuatan Benda Uji Dengan Pasir Sungai Asli (Polymer 1%&2%)..	84
4.3.2 Tahapan Pembuatan Benda Uji (Pasir Sungai Cuci).....	84
4.3.2.1 Pembuatan Benda Uji Dengan Pasir Sungai Cuci (0%, 1% dan 2%) ..	85
4.4 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>)	86
4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton	87
4.5.1 Prosedur Pengujian Kuat Tekan Beton	87
4.5.2 Berat Massa Volume Beton	92
4.5.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	94
4.5.3.1 Perhitungan Kuat Tekan Beton	94
4.6 Pola Retak Benda Uji Silinder	110
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	114
5.2 Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Kuat Tekan dan Faktor Air Semen	12
Gambar 2.2 Alat Vicat dan Cetakan Benda Uji Untuk Waktu Ikat Awal.....	13
Gambar 2.3 Alat Uji dan Cetakan benda Uji Untuk Konsistensi.....	14
Gambar 2.4 Alat <i>Shieve Shaker</i>	15
Gambar 2.5 Percobaan Dengan Pengocokan Pasir	15
Gambar 2.6 Alat Uji <i>Slump Test</i>	18
Gambar 2.7 Macam Tipe Dari <i>Slump Test</i>	18
Gambar 2.8 Alat Uji Kuat Tekan Beton.....	20
Gambar 2.9 Pola Retak Susut Plastis	21
Gambar 2.10 Pola Retak Susut Pengeringan.....	21
Gambar 2.11 Pola Retak Penurunan Plastis	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	23
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahap I	24
Gambar 3.3 Pasir Sungai Garang	25
Gambar 3.4 Diagram Alir Tahap 2	26
Gambar 3.5 Ukuran silinder benda uji	30
Gambar 4.1 Pasir Sungai Kaligarang	33
Gambar 4.2 Semen PCC	34
Gambar 4.3 <i>Polymer Concrete</i>	34
Gambar 4.4 Pasir Sungai Garang Yang Dikeringkan.	35
Gambar 4.5 Berat Pasir Kering	36
Gambar 4.6 Berat Salah Satu Saringan	36
Gambar 4.7 Susunan Saringan	37
Gambar 4.8 Alat <i>Shieve Shaker</i>	37
Gambar 4.9 Grafik Gradasi Pasir Kasar.....	41
Gambar 4.10 Agregat Kasar Yang Telah Ditimbang.....	42
Gambar 4.11 Memasukan Agregat Kasar Kedalam Oven	42
Gambar 4.12 Penimbangan Berat Salah Satu Saringan	43
Gambar 4.13 Susunan Saringan Uji Agregat Kasar.....	43
Gambar 4.14 Alat <i>Shieve Shaker</i>	44



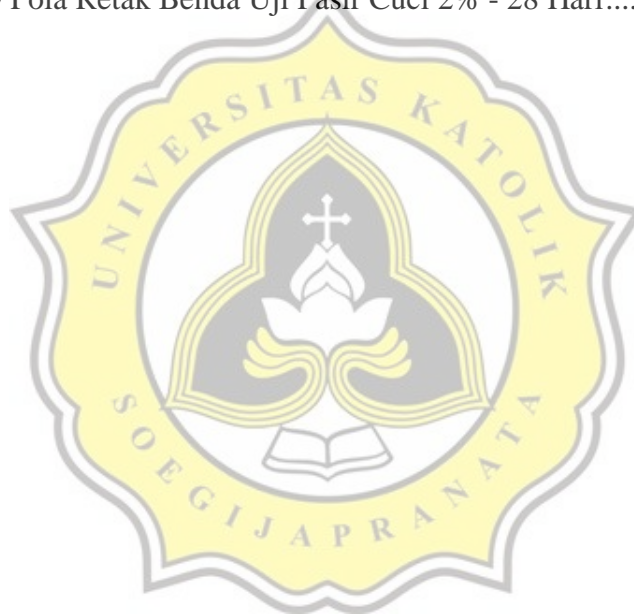
Gambar 4.15 Grafik Gradasi Agregat Kasar.....	47
Gambar 4.16 Agregat Halus Direndam 24 Jam	48
Gambar 4.17 Pembuangan Air Sisa Rendaman Agregat Halus	48
Gambar 4.18 Proses Pemadatan Agregat Halus.....	49
Gambar 4.19 Hasil Pengecekan SSD	49
Gambar 4.20 Penimbangan Piknometer.....	50
Gambar 4.21 Piknometer Berisi Agregat Halus dan Air.....	50
Gambar 4.22 Piknometer Berisi Agregat Halus dan Air Direndam.....	51
Gambar 4.23 Proses Pengeluaran Agregat Halus	51
Gambar 4.24 Proses Pengeringan Pasir	52
Gambar 4.25 Proses Penyaringan Agregat Kasar	54
Gambar 4.26 Proses Pencucian Agregat Kasar.....	54
Gambar 4.27 Memasukkan Agregat Kasar Kedalam Oven.....	55
Gambar 4.28 Proses Pengeringan	55
Gambar 4.29 Menimbang Berat Kondisi SSD.....	56
Gambar 4.30 Menimbang Agregat Kasar Dalam Air	56
Gambar 4.31 Cawan dan Agregat Halus Asli.....	59
Gambar 4.32 Proses Pengeringan Pasir	59
Gambar 4.33 Cawan dan Agregat Kasar Asli.....	60
Gambar 4.34 Cawan dan Agregat Kasar Kering.....	61
Gambar 4.35 Memasukan Pasir Kedalam Gelas Ukur.....	62
Gambar 4.36 Proses Penggoyangan Gelas Ukur.....	62
Gambar 4.37 Hasil Pengujian Kadar Lumpur.....	63
Gambar 4.38 Proses Pencucian Pasir	64
Gambar 4.39 Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i>	65
Gambar 4.40 Agregat Kasar	66
Gambar 4.41 Bola baja	66
Gambar 4.42 Tombol Pengaturan Mesin <i>Los Angeles</i>	67
Gambar 4.43 Agregat Kasar dan Bola Baja.....	67
Gambar 4.44 Berat Agregat Kasar Tidak Lolos Saringan No 12	68
Gambar 4.45 Alat Vicat	69



Gambar 4.46 Pengukuran Pasir dan Air.....	70
Gambar 4.47 Proses Pembuatan Adonan Plastis.....	70
Gambar 4.48 Pengukuran Saat Menit ke-5	71
Gambar 4.49 Grafik Waktu Ikat Awal Semen	72
Gambar 4.50 Persiapan Alat dan Bahan	73
Gambar 4.51 Penimbangan Semen	74
Gambar 4.52 Proses Pencetakan Semen	74
Gambar 4.53 Pengujian Saat Kadar Air 25%	75
Gambar 4.54 Grafik Konsistensi Normal Semen.....	76
Gambar 4.55 Proses Penyaringan Pasir	79
Gambar 4.56 <i>Concrete mixer</i>	80
Gambar 4.57 Pemberian Pelumas Silinder Mold.....	80
Gambar 4.58 Proses Pencampuran.....	81
Gambar 4.59 Adonan Beton Siap Dicitak.....	82
Gambar 4.60 Hasil <i>Slump Test</i>	83
Gambar 4.61 Proses Memasukan <i>Ready Mix</i>	83
Gambar 4.62 Proses Memasukan <i>Polymer Concrete</i>	84
Gambar 4.63 Pencucian Pasir Sungai	85
Gambar 4.64 Proses Penjemuran Pasir	85
Gambar 4.65 Pembongkaran Cetakan	86
Gambar 4.66 Perendaman benda uji	87
Gambar 4.67 Proses Pemanasan Belerang	88
Gambar 4.68 Oli dioleskan pada alat <i>capping</i>	88
Gambar 4.69 Benda Uji di <i>Capping</i>	89
Gambar 4.70 Timbang Benda Uji	89
Gambar 4.71 Benda Uji Siap Untuk Pengujian	89
Gambar 4.72 Benda Uji Setelah Pengujian.....	90
Gambar 4.73 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari Pasir Belum Dicuci	98
Gambar 4.74 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari Pasir Setelah Dicuci	99
Gambar 4.75 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari Pasir Belum Dicuci.....	103
Gambar 4.76 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari Pasir Setelah Dicuci.....	103



Gambar 4.77 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari Pasir Sebelum Dicuci...	108
Gambar 4.78 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari Pasir Setelah Dicuci.....	108
Gambar 4.79 Grafik Pengaruh <i>Admixture</i> Pada Beton Saat Pasir Belum Dicuci..	109
Gambar 4.80 Grafik Pengaruh <i>Admixture</i> Pada Beton Saat Pasir Dicuci.....	109
Gambar 4.84 Pola Retak Benda Uji Pasir Asli 0% - 28 Hari.....	110
Gambar 4.85 Pola Retak Benda Uji Pasir Asli 1% - 28 Hari.....	111
Gambar 4.86 Pola Retak Benda Uji Pasir Asli 2% - 28 Hari.....	111
Gambar 4.87 Pola Retak Benda Uji Pasir Cuci 0% - 28 Hari.....	111
Gambar 4.88 Pola Retak Benda Uji Pasir Cuci 1% - 28 Hari.....	112
Gambar 4.89 Pola Retak Benda Uji Pasir Cuci 2% - 28 Hari.....	112





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Mutu Beton dan Penggunaannya	6
Tabel 2.2 Batasan Gradasi Untuk Agregat Kasar	10
Tabel 2.3 Batasan Jumlah Butiran Agregat Halus	11
Tabel 2.4 Batasan Jumlah Butiran Agregat Kasar	11
Tabel 2.5 Nilai Maksimal dan Minimal <i>Slump Test</i>	19
Table 3.1 Rencana kegiatan tugas akhir.....	32
Tabel 4.1 Hasil Analisis Saringan Agregat Halus.....	40
Tabel 4.2 Tabel Gradasi Agregat Halus	41
Tabel 4.3 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar.....	46
Tabel 4.4 Tabel Gradasi Agregat Kasar	46
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	53
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	58
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Waktu Ikut Awal Semen.....	72
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Konsistensi Normal Semen	76
Tabel 4.9 Perbandingan Antar Agregat.....	77
Tabel 4.10 Rincian Pembuatan Benda Uji.....	79
Tabel 4.11 Kebutuhan <i>Polymer Concrete</i> Merk Polcon.....	84
Tabel 4.12 Nomor Benda Uji dan Jadwal Untuk Pengujian	90
Tabel 4.13 Perhitungan Berat Massa Volume Beton.....	92
Tabel 4.14 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari, Pasir Sungai Belum Dicuci ...	97
Tabel 4.15 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari Pasir Sungai Setelah Dicuci...	98
Tabel 4.16 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari Pasir Sungai Belum Dicuci...	102
Tabel 4.17 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari Pasir Sungai Setelah Dicuci..	102
Tabel 4.18 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari Pasir Sungai Sebelum Dicuci.	106
Tabel 4.19 Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari Pasir Sungai Setelah Dicuci.	106
Tabel 4.20 Pengaruh Polcon Terhadap Kuat Tekan Beton.....	110