

**PENGARUH CAIRAN X SEBAGAI ACCELERATOR PADA
PENINGKATAN KUAT TEKAN BETON DENGAN
KANDUNGAN LUMPUR TINGGI**

TUGAS AKHIR

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



Oleh:

**YULIADI ANJAS SETYA WIDIGDO
BINTAR AGUSTINUS**

**NIM: 16.B1.0120
NIM: 16.B1.0126**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuliadi Anjas Setya Widigdo

NIM : 16.B1.0120

Progdi / Konsentrasi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan Judul Pengaruh Cairan X Sebagai Accelerator Pada Peningkatan Kuat Tekan Beton Dengan Kandungan Lumpur Tinggi tersebut bebas plagiasi. Akan tetapi terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



Semarang, 25 Juni 2021

Yang menyatakan,



Yuliadi Anjas Setya Widigdo



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : PENGARUH CAIRAN X SEBAGAI ACCELERATOR
PADA PENINGKATAN KUAT TEKAN BETON
DENGAN KANDUNGAN LUMPUR TINGGI

Diajukan oleh : Yuliadi Anjas Setya Widigdo

NIM : 16.B1.0120

Tanggal disetujui : 25 Juni 2021

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Pembimbing 2 : Ir. David Widiyanto M.T.

Penguji 1 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Penguji 2 : Ir. David Widiyanto M.T.

Penguji 3 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.

Penguji 4 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=16.B1.0120

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuliadi Anjas Setya Widigdo

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Cairan X Sebagai Accelerator Pada Peningkatan Kuat Tekan Beton Dengan Kandungan Lumpur Tinggi” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 25 Juni 2021

Yang menyatakan



Yuliadi Anjas Setya Widigdo

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Cairan X sebagai *Accelerator* pada Peningkatan Kuat Tekan Beton dengan Kandungan Lumpur Tinggi”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Universitas Katolik Soegijapranata.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan YME yang telah memberikan kesempatan, kelancaran dan kesehatan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama menempuh Program Sarjana Teknik Sipil.
3. Prof. Dr.Ir. Slamet Riyadi, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
4. Bapak Daniel Hartanto, ST., MT. selaku Ketua Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
5. Bapak Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar selama penulisan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. David Widiyanto, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar selama penulisan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ibu Dosen serta Staf Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan bantuan dan motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.

8. Teman – teman Teknik Sipil angkatan 2016 yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan motivasi selama mengerjakan Tugas Akhir dan selama menempuh Program sarjana ini.

Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana ini. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan sehingga jauh dari sempurna. Penulis menerima dan berterima kasih atas kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak maupun semua kalangan khususnya kalangan Teknik Sipil.



Semarang, 25 Juni 2021



Penulis

Yuliadi Anjas Setya Widigdo

ABSTRAK

PENGARUH CAIRAN X SEBAGAI *ACCELERATOR* PADA PENINGKATAN KUAT TEKAN BETON DENGAN KANDUNGAN LUMPUR TINGGI

Oleh

YULIADI ANJAS SETYA WIDIGDO **16.B1.0120**
BINTAR AGUSTINUS **16.B1.0126**

Beton merupakan hasil campuran dari bahan penyusun yang terdiri dari semen, air, agregat kasar, dan agregat halus. Pada kondisi tertentu bisa menggunakan bahan tambahan (*admixture*) yang berupa bahan kimia dan non kimia. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar bahan tambah *accelerator* dapat meningkatkan kuat tekan pada beton normal bebas lumpur dan beton normal dengan kandungan lumpur tinggi. Agregat halus yang digunakan adalah pasir Muntilan, agregat kasar berasal dari Jati Kencana Beton (JKB) Karangjati, dan semen menggunakan merk Gresik PPC.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat beton dengan mutu tinggi dengan kuat tekan rencana umur 14 hari sebesar 35,2 MPa dan umur 28 hari sebesar 40 MPa. Pembuatan benda uji mengacu pada SNI 2493:2011 dengan dua jenis benda uji yaitu kubus dan silinder. Total benda uji kubus sebanyak 24 buah dan benda uji silinder sebanyak 12 buah. Kadar bahan tambah yang digunakan sebanyak 100 cc, 200 cc, dan 300 cc. Kadar lumpur yang digunakan sebesar 5% dan 10% dari berat kering pasir, 1% dan 2% dari berat kering kerikil.

Hasil pengujian tertinggi kuat tekan beton normal bebas lumpur tanpa bahan tambah sebesar 35,11 MPa pada umur 28 hari. Benda uji beton normal bebas lumpur dengan tambahan *admixture* cairan X sebanyak 100 cc pada umur yang sama memiliki nilai kuat tekan sebesar 37,33 MPa. Hasil ini membuktikan bahwa cairan X sebagai *accelerator* mampu meningkatkan kuat tekan beton normal pada kondisi bebas lumpur. Benda uji beton dengan tambahan cairan X sebanyak 200 cc dengan kandungan lumpur sebesar 10% dari berat kering pasir dan 2% dari berat kering kerikil memiliki kuat tekan sebesar 35,56 MPa. Hal ini membuktikan bahwa cairan X juga mampu meningkatkan kuat tekan beton pada kadar lumpur yang tinggi.

Kata kunci: *accelerator*, *admixture*, beton normal, kadar lumpur, kuat tekan beton

KARTU ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
 ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : 1. Yuliah Angas EW
 2. Bintang Agusinus
 MT Kuliah : Tugas Akhir
 Dosen : Ir. Yohanes Tuli Mutyanto, MT
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

1-12-19-0120
 NIM : 2-16-01-0116
 Semester : 5
 Dosen Wali :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	14-10-2020	Perbaikan Prokerta, format spri, Latar Belakang	<i>[Signature]</i>
2	21-10-2020	Tujuan Penelitian	<i>[Signature]</i>
3	22-10-2020	Tujuan Penelitian x Btkm serta Bab III Daftar Pustaka sesuai atawa Mendeley	<i>[Signature]</i>
4	26-10-2020	Bab. I. O.K. II. O.K. III. O.K.	<i>[Signature]</i>
5	22-11-2020	Seminar Proposal laporan hasil uji SSD x gati serta pengalasan	<i>[Signature]</i>
6	27-11-2020	1) kerangka dasar struktur → tdfil unns v.s. kuat dlm 2) Perbaiki Bab IV. Kumpulan sisa	<i>[Signature]</i>
7	29-11-2020	perbaiki kumpulan x sisa	<i>[Signature]</i>
8	03-12-2020	OK. KKK send Draft	<i>[Signature]</i>

Semarang,
 Dosen/Asisten

KARTU ASISTENSI



**FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama	: Yuliani Arjati S.W : s. Bintang Agustinus	NIM	: 1.19.01.0120 : 2.16.01.0128
MT Kuliah	:	Semester	:
Dosen	: Ir. David Widianto, MT	Dosen Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	:		
Selesai	:	Nilai	:

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	27-10-20	- present di per kelas - judul - fungsi fungsi ke - jalan - masalah - masalah di per kelas - dan III langkah kerja di per kelas	<i>[Signature]</i>
2.	10-11-20	Prak. di di per kelas	<i>[Signature]</i>
3.	18-11-20	- Persepsi	<i>[Signature]</i>
4.	19-11-20	- Proposal Ace David - Petunjuk Silabus Proposal	<i>[Signature]</i>
5.	3-5-21	- Kumpulan gambar gambar - buku teknik sipil	<i>[Signature]</i>
6.	9-5-21	- Kumpulan di per kelas	<i>[Signature]</i>
7.	6-5-21	- Ace David Silabus Draft	<i>[Signature]</i>

Semarang.....
Dosen/Asisten

DAFTAR ISI

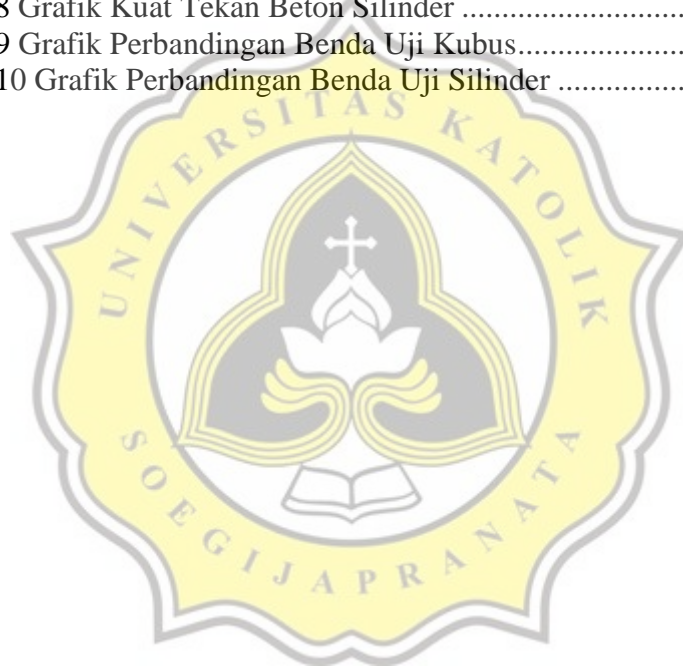
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
KARTU ASISTENSI.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Beton	4
2.2 Semen.....	5
2.3 Agregat.....	6
2.4 Air	9
2.5 Bahan Tambah	11
2.6 Hasil Penelitian Terdahulu.....	13
2.7 Cairan X.....	18
2.8 Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	19
2.9 Pengujian Kuat Tekan.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Studi Literatur	22
3.3 Perencanaan <i>Mix Design</i>	22
3.4 Persiapan Benda Uji.....	25
3.5 Pengujian Material	25
3.6 Pembuatan Benda Uji.....	33
3.7 Perawatan Benda Uji.....	34
3.8 Pengujian Benda Uji	35
3.9 Pengolahan Data	35
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar	36
4.2 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	39
4.2.1 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	39
4.2.2 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	40

4.3	Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	41
4.4	Analisis Berat Volume Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	42
4.4.1	Analisis Berat Volume Agregat Halus	42
4.4.2	Analisis Berat Volume Agregat Kasar	43
4.5	Pengujian Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar	44
4.5.1	Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	44
4.5.2	Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	45
4.6	Pengujian Daya Ikat Semen.....	45
4.7	Pengujian Keausan Agregat Kasar	48
4.8	Pengujian Kotoran Organik Agregat Halus	48
4.9	Pengujian <i>Slump Test</i> Beton	49
4.10	Pembuatan Benda Uji.....	50
4.11	Pengujian Berat Massa Volume dan Kuat Tekan Beton.....	50
4.11.1	Berat Massa Volume Beton Kubus	50
4.11.2	Berat Massa Volume Beton Silinder.....	52
4.11.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Kubus	53
4.11.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder	56
4.11.5	Perbandingan Kuat Tekan Benda Uji Beton Normal Menggunakan Cairan X (Tanpa Lumpur dan Mengandung Lumpur)	57
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
DAFTAR PUSTAKA		63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Faktor yang mempengaruhi Kuat Tekan Beton	4
Gambar 2.2 Pengaruh Kadar <i>Superplastisizer</i> terhadap Kuat Tekan Beton	14
Gambar 2.3 Pengaruh Kadar <i>Silicafume</i> terhadap Kuat Tekan Beton	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Agregat Halus	37
Gambar 4.2 Grafik Gradasi Kerikil Dari JKB	39
Gambar 4.3 Grafik Waktu Ikut Semen Cairan X	46
Gambar 4.4 Grafik Waktu Ikut Semen Air Normal	47
Gambar 4.5 Pengujian Kotoran Organik menggunakan Alat <i>Organic Plate</i>	49
Gambar 4.6 Pengukuran Nilai <i>Slump Beton</i>	49
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Kubus	55
Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Beton Silinder	57
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Benda Uji Kubus.....	59
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Benda Uji Silinder	60



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Grading Requirements for Fine Aggregates</i>	7
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Kasar	8
Tabel 2.3 Kriteria Kualitas Air Bersih	9
Tabel 2.4 Hasil Kuat Tekan Beton Normal dan Beton dengan Bahan Tambah ...	13
Tabel 2.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal dan Beton dengan Penggunaan Abu Terbang sebagai Bahan Tambah pada Umur 28 Hari	16
Tabel 2.6 Variasi Campuran	17
Tabel 2.7 Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan <i>Superplastisizer</i> dan Limbah.....	17
Tabel 2.8 Perbandingan Kekuatan Tekan Beton pada Berbagai Umur	20
Tabel 3.1 Kadar Campuran Benda Uji Kubus	23
Tabel 3.2 Kadar Campuran Benda Uji Silinder	24
Tabel 3.3 Susunan Saringan.....	28
Tabel 4.1 Analisis Saringan Agregat Halus	37
Tabel 4.2 Analisis Saringan Agregat Kasar	38
Tabel 4.3 Pengujian Waktu Ikat Semen Cairan X	46
Tabel 4.4 Waktu Ikat Semen Air Normal	47
Tabel 4.5 Berat Massa Volume.....	51
Tabel 4.6 Berat Massa Volume (Lanjutan)	52
Tabel 4.7 Berat Massa Volume Beton Silinder.....	53
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Kubus	54
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Kubus (Lanjutan).....	55
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder	56
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder (Lanjutan)	57
Tabel 4.12 Benda Uji Beton Normal.....	58
Tabel 4.13 Benda Uji Menggunakan Cairan X (Tanpa Lumpur)	58
Tabel 4.14 Benda Uji Menggunakan Cairan X Mengandung Lumpur (14 hari) ..	58
Tabel 4.15 Benda Uji Menggunakan Cairan X Mengandung Lumpur (28 Hari) .	58
Tabel 4.16 Perbandingan Benda Uji Silinder.....	59

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman	
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>	7	
C	Celcius	9	
Cc	<i>Cubic Centimeter</i>	3	
Cm	Centimeter	3	
Inch	Inchi	23	
JKB	Jati Kencana Beton	2	
Jml	Jumlah	38	
Kg	Kilogram	2	
Kg/cm ²	Kilogram per centimeter kuadrat	15	
Maks	Maksimum	37	
Mg/L	Miligram per liter	9	
Min	Minimum	37	
Mm ²	Milimeter kuadrat	29	
Mm	Milimeter	6	
MPa	Mega Pascal	1	
N	Newton	29	
No.	Nomor	7	
PCA	<i>Portland Cement Assocation</i>	1	
PPC	<i>Portland Pozzolan Cement</i>	3	
SNI	Standar Nasional Indonesia	4	
SSD	<i>Saturated Surface Dry</i>	42	
PBI	Peraturan Beton Bertulang Indonesia	20	
Lambang	Nama	Satuan	
%	Persentase	persen	3
°	Derajat	derajat	9
2	Kuadrat	kuadrat	15
A	Luas penampang	mm ²	29
fc'	Compressive strength of concrete	MPa	29
P	Beban maksimum	N	29
W ₁	Berat cawan	gram	26
W ₂	Berat cawan dan benda uji	gram	26
W ₃	Berat benda uji semula	gram	26
W ₄	Berat kering benda uji dan cawan	gram	26
W ₅	Berat benda uji kering	gram	26
Mm	Mikrometer	mikrometer	7

DAFTAR LAMPIRAN

Perhitungan Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar	67
Perhitungan Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus dan Agregat Kasar ..	72
Perhitungan Berat Jenis Agregat Halus.....	74
Perhitungan Analisis Berat Volume Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	76
Perhitungan Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar	78
Perhitungan Keausan Agregat Halus dan Agregat Kasar	80
Perhitungan Berat Massa Volume Beton Kubus dan Silinder	82
Pengujian Kuat Tekan Beton Kubus dan Silinder.....	91
Gambar Langkah Pengujian dan Langkah Percobaan	98
Spesifikasi Kandungan Kimia Cairan X (Nira Aren)	126
Hasil Anti Plagiasi	128

