

## **CAMPURAN BETON TAHAN TERHADAP AIR ROB DENGAN BAHAN TAMBAH FLY ASH DAN VISCOCRETE 3115 ID**

## **TUGAS AKHIR**

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



Oleh:

# **Ignatius Dinar Bagasrianto**

NIM: 15.B1.0056

Drajat Adi Satria

NIM: 15.B1.0061

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
2020**

# **CAMPURAN BETON TAHAN TERHADAP AIR ROB DENGAN BAHAN TAMBAH *FLY ASH* DAN *VISCOCRETE 3115 ID***

## **TUGAS AKHIR**

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



**Oleh:**

<b>Ignatius Dinar Bagasrianto</b>	<b>NIM: 15.B1.0056</b>
<b>Drajat Adi Satria</b>	<b>NIM: 15.B1.0061</b>

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
2020**



## HALAMAN PENGESAHAN

- Judul Tugas Akhir: : Campuran Beton Tahan Terhadap Air Rob Dengan Bahan Tambah Fly Ash Dan Viscocrete 3115 Id
- Diajukan oleh : Ignatius Dinar Bagasrianto
- NIM : 15.B1.0056
- Tanggal disetujui : 30 April 2020
- Telah setujui oleh
- Pembimbing 1 : Ir. David Widianto M.T.
- Pembimbing 2 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.
- Pengaji 1 : Ir. David Widianto M.T.
- Pengaji 2 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU
- Pengaji 3 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si
- 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=15.B1.0056](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=15.B1.0056)



Tugas Akhir

Campuran Beton Tahan Terhadap Air Rob Dengan Bahan Tambah Fly Ash Dan  
Viscocrete 3115 ID

## 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 : Ignatius Dinar Bagasrianto NIM : 15.B1.0056

Nama : Drajat Adi Satria NIM : 15.B1.0061

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

**Campuran Beton Tahan Terhadap Air Rob Dengan Bahan Tambah Fly Ash  
Dan Viscocrete 3115 ID.**

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 dituliskan 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



Ignatius Dinar Bagasrianto  
(NIM : 15.B1.0056)

Drajat Adi Satria  
(NIM : 15.B1.0061)



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ignatius Dinar Bagasrianto

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Penelitian

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Nonekslusif atas karya ilmiah yang berjudul “Campuran Beton Tahan Terhadap Air Rob Dengan Bahan Tambah *Fly Ash* Dan *Viscocrete 3115 ID*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Nonekslusif 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,

Yang menyatakan

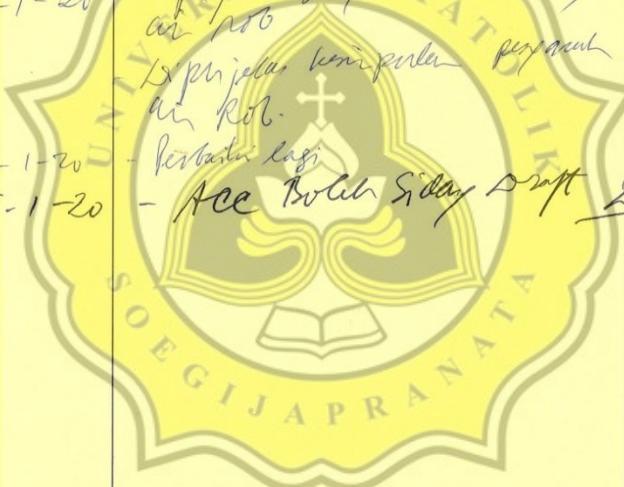
Ignatius Dinar Bagasrianto



Tugas Akhir  
Campuran Beton Tahan Terhadap Air Rob Dengan Bahan Tambah Fly Ash Dan  
Viscocrete 3115 ID

## KARTU ASISTENSI PEMBIMBING I

FAKULTAS TEKNIK <b>PROGDI TEKNIK SIPIL</b> UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA			KARTU ASISTENSI
Nama : Ignatius D.B.	NIM : 016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07	MT Kuliah :	15.B1.0056 / 15.B1.0061
Dosen : Draijat A.S.	Semester :	Asisten :	Dosen Wali :
Dimulai :	Nilai :	Selesai :	
NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.	29-8-19	- Studi Pustaka dan Balai - Ress di Metoda Perelican yg detail	<i>[Signature]</i>
2.	10-9-19	- Proposal Ace. Bolih Siday Proposal	<i>[Signature]</i>
3.	13-1-20	- Dipus pelat yang dilakukan drg air rob - Projekla kini pada proposal air rob.	<i>[Signature]</i>
4.	14-1-20	- Berlatih lagi	<i>[Signature]</i>
5.	15-1-20	- Ace Bolih Siday Draft	<i>[Signature]</i>

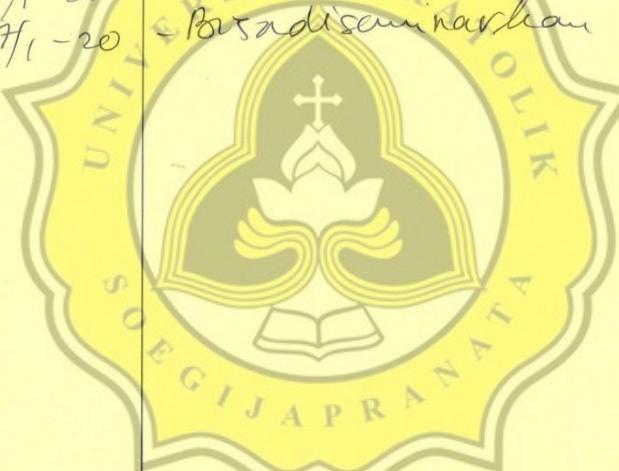


Semarang,.....  
Dosen/ Asisten  
.....



## KARTU ASISTENSI PEMBIMBING II

FAKULTAS TEKNIK <b>PROGDI TEKNIK SIPIL</b> UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA				KARTU ASISTENSI	
				016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07	
Nama	Ignatius D.B.	NIM	15-B1-0056	15-B1-0061	
MT Kuliah	: Drajat A.S.	Semester	:		
Dosen	: Ir. Budi Setiyadi, M.T.	Dosen Wali	:		
Asisten	:				
Dimulai	:				
Selesai	:	Nilai	:		
NO	TANGGAL	KETERANGAN		PARAF	
1	3/9 - 19	- Cabang judul oliverasi			
2	14/9 - 19	- Posisi diseminarkan			
3	16/1 - 20	- Perbaikan layout / grafik			
4	17/1 - 20	- Posisi diseminarkan			



Semarang,.....  
Dosen/ Asisten  
.....



## 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 **“Campuran Beton Tahan Terhadap Air Rob Dengan Bahan Tambah Fly Ash Dan Viscocrete 3115 ID”** 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 Widianto, MT., IPM dan Ir. Budi Setiyadi, MT. 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. Widija Suseno.W, MT., IPU. dan Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si., IPM. selaku dosen pengujii yang memberikan masukan, koreksi, dan evaluasi terhadap laporan tugas akhir kami sehingga kekurangan-kekurangan 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. CV.Teras Jaya Perkasa yang telah memberikan Sika *Viscocrete 3115 ID* sebagai bahan tambah pada penelitian ini
7. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2015 yang memberikan dukungan baik berupa doa, semangat dan masukan-masukan bilamana kami mengalami kesulitan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

Semarang,

2020

Ignatius Dinar Bagasrianto



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA</b>	
<b>ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>v</b>
<b>KARTU ASISTENSI PEMBIMBING I.....</b>	<b>vi</b>
<b>KARTU ASISTENSI PEMBIMBING II .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Landasan Teori.....	6
2.2 Pengertian Beton.....	7
2.3 Bahan Susun Beton .....	8
2.3.1 Semen Portland .....	8
2.3.2 Agregat.....	9
2.3.3 Air .....	10
2.3.4 Bahan Tambah .....	11
2.4 Beton Kedap Air .....	14



2.5 Pengujian Beton .....	14
2.5.1 Pengujian <i>Slump</i> .....	14
2.5.2 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	15

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum .....	16
3.2 Tahap Penelitian.....	16
3.2.1 Tahap I .....	18
3.2.2 Tahap II.....	21
3.2.3 Tahap III .....	32

### BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Bahan.....	33
4.1.1 Analisis Saringan Agregat Halus .....	34
4.1.2 Analisis Saringan Agregat Kasar .....	41
4.1.3 Analisis Kandungan Lumpur Agregat Halus .....	44
4.1.4 Analisis Berat Volume Agregat Halus.....	46
4.1.5 Analisis Berat Volume Agregat Kasar.....	48
4.1.6 Analisis Kadar Air Agregat Halus .....	50
4.1.7 Analisis Kadar Air Agregat Kasar .....	51
4.1.8 Analisis Berat Jenis Agregat Halus .....	53
4.1.9 Analisis Berat Jenis Agregat Kasar .....	57
4.2 Perhitungan Campuran Adukan Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	61
4.3 Pembuatan Benda Uji .....	63
4.4 Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ).....	69
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	69
4.5.1 Langkah-Langkah Pengujian Kuat Tekan Beton.....	70
4.5.2 Berat Massa Volume Beton Benda Uji Silinder .....	71
4.5.3 Hasil Kuat Tekan Beton.....	79
4.5.4 Analisis Kuat Tekan Beton .....	89
4.6 Pola Retak Benda Uji Silinder .....	91

### BAB V PENUTUP



---

5.1 Kesimpulan .....	94
5.2 Saran .....	95
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>96</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Tahap Penelitian.....	17
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahap I .....	18
Gambar 3.3	Diagram Alir Tahap II.....	22
Gambar 3.4	Ilustrasi Pengujian Kuat Tekan .....	31
Gambar 4.1	Agregat Halus .....	33
Gambar 4.2	Agregat Kasar .....	34
Gambar 4.3	Semen <i>Portland</i> .....	34
Gambar 4.4	Proses Pengeringan Agregat Halus .....	35
Gambar 4.5	Menimbang Pasir .....	35
Gambar 4.6	Menimbang Saringan.....	36
Gambar 4.7	Satu Set Saringan.....	36
Gambar 4.8	Proses Memasukan Pasir Kedalam Saringan .....	37
Gambar 4.9	Proses Penggetaran Saringan.....	37
Gambar 4.10	Gelas Ukur Berisi Agregat Halus .....	44
Gambar 4.11	Gelas Ukur Berisi Agregat Halus dan NaOH .....	45
Gambar 4.12	Agregat Halus Setelah Didiamkan .....	45
Gambar 4.13	Menimbang Wadah .....	46
Gambar 4.14	Wadah Berisi Agregat Halus .....	46
Gambar 4.15	Menimbang Wadah Beserta Agregat Halus .....	47
Gambar 4.16	Menimbang Wadah .....	48
Gambar 4.17	Wadah Berisi Agregat Kasar .....	48
Gambar 4.18	Menimbang Wadah Beserta Agregat Kasar .....	49
Gambar 4.19	Menimbang Wadah .....	50
Gambar 4.20	Menimbang Wadah Berisi Agregat Halus.....	50
Gambar 4.21	Menimbang Wadah Berisi Agregat Halus Kering.....	51
Gambar 4.22	Menimbang Wadah .....	52
Gambar 4.23	Menimbang Wadah Berisi Agregat Kasar.....	52
Gambar 4.24	Menimbang Wadah Berisi Agregat Kasar Kering.....	52
Gambar 4.25	Agregat Halus Direndam .....	53



---

Gambar 4.26 Agregat Halus Dalam Kerucut .....	54
Gambar 4.27 Hasil Uji SSD .....	54
Gambar 4.28 Menimbang Piknometer .....	55
Gambar 4.29 Agregat Halus Dalam Piknometer.....	55
Gambar 2.30 Piknometer Berisi Agregat Halus dan Air.....	55
Gambar 4.31 Menimbang Agregat Halus.....	56
Gambar 4.32 Agregat Kasar Direndam .....	58
Gambar 4.33 Agregat Kasa Dikeringkan Dengan Kain .....	58
Gambar 4.34 Menimbang Piknometer .....	58
Gambar 4.35 Agregat Kasar Dalam Piknometer .....	59
Gambar 4.36 Piknometer Berisi Agregat Kasar dan Air.....	59
Gambar 4.37 Menimbang Agregat Kasar.....	60
Gambar 4.38 Menimbang Agregat Halus.....	64
Gambar 4.39 Menimbang Agregat Kasar.....	64
Gambar 4.40 Menimbang Semen .....	64
Gambar 4.41 Menimbang Air .....	65
Gambar 4.42 Proses Memasukan Agregat Halus .....	65
Gambar 4.43 Proses Memasukan Agregat Kasar .....	65
Gambar 4.44 Proses Memasukan Semen .....	66
Gambar 4.45 Proses Memasukan <i>Fly Ash</i> .....	66
Gambar 4.46 Proses Memasukan Air .....	67
Gambar 4.47 Niai <i>Slump Test</i> .....	67
Gambar 4.48 Proses Memasukan Adukan Kedalam Cetakan.....	68
Gambar 4.49 Penyimpanan Benda Uji .....	68
Gambar 4.50 Pelepasan Cetakan Benda Uji.....	68
Gambar 4.51 Proses Perawatan Benda Uji.....	69
Gambar 4.52 Proses Mencairkan Belerang .....	70
Gambar 4.53 Proses <i>Capping</i> Pada Benda Uji.....	71
Gambar 4.54 Benda Uji Sudah <i>Dicapping</i> .....	71
Gambar 4.55 Grafik Rata-Rata Kuat Tekan Umur 7 Hari .....	82

---



---

Gambar 4.56	Grafik Rata-Rata Kuat Tekan Umur 28 Hari .....	84
Gambar 4.57	Grafik Rata-Rata Kuat Tekan Umur 56 Hari .....	87
Gambar 4.58	Grafik Perkembangan Rata-Rata Kuat Tekan .....	88
Gambar 4.59	Grafik Perkiraan Perkembangan Kekuatan Beton.....	89
Gambar 4.60	Pola Retak Beton Variabel A .....	91
Gambar 4.61	Pola Retak Beton Variabel B.....	92
Gambar 4.62	Pola Retak Beton Variabel C.....	92
Gambar 4.63	Pola Retak Beton Variabel D .....	93
Gambar 4.64	Pola Retak Beton Variabel E.....	93





## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Analisis Saringan .....	24
Tabel 3.2 Lima Variabel Pada Benda Uji .....	30
Tabel 4.1 Hasil Analisis Saringan Agregat Halus.....	40
Tabel 4.2 Hasil Analisis Saringan Agregat Kasar.....	44
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	57
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	61
Tabel 4.5 Berat Massa Volume Benda Uji Umur 7 Hari .....	74
Tabel 4.6 Berat Massa Volume Benda Uji Umur 28 Hari .....	76
Tabel 4.7 Berat Massa Volume Benda Uji Umur 56 Hari .....	79
Tabel 4.8 Hasil Kuat Tekan Benda Uji Umur 7 Hari.....	81
Tabel 4.9 Hasil Kuat Tekan Benda Uji Umur 28 Hari.....	84
Tabel 4.10 Hasil Kuat Tekan Benda Uji Umur 56 Hari.....	86
Tabel 4.11 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Rata-Rata Dengan Nilai Rata-Rata Kuat Tekan Beton $f_c'$ 12,45 MPa .....	90



## DAFTAR NOTASI

Singkatan	Nama
ACI	<i>American Concrete Institute</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia
PC	<i>Portland Cement</i>
SSD	<i>Saturated Surface Dry</i>

### Kuat Tekan Beton

Lambang	Nama	Satuan
$f_c'$	Kuat Tekan Benda Uji	MPa
P	Gaya	N
A	Luas Penampang Benda Uji	mm <sup>2</sup>
h	Tinggi Silinder	mm
d	Diameter Silinder	mm

### Perhitungan Campuran Adukan Beton

Lambang	Nama	Satuan
r	Jari-Jari	m
t	Tinggi	m
$\pi$	Phi	-

### Perhitungan Luas Penampang Benda Uji

Lambang	Nama	Satuan
r	Jari-Jari	mm
$\pi$	Phi	-

### Kode Benda Uji

Lambang	Nama
A-1	Kadar <i>Fly Ash</i> 0% dan <i>Viscocrete 3115 ID</i> 0% Benda Uji Pertama
A-2	Kadar <i>Fly Ash</i> 0% dan <i>Viscocrete 3115 ID</i> 0% Benda Uji Kedua
A-3	Kadar <i>Fly Ash</i> 0% dan <i>Viscocrete 3115 ID</i> 0% Benda Uji Ketiga
B-1	Kadar <i>Fly Ash</i> 4% dan <i>Viscocrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Pertama



- 
- |     |   |
|-----|---|
| B-2 | Kadar <i>Fly Ash</i> 4% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Kedua   |
| B-3 | Kadar <i>Fly Ash</i> 4% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Ketiga  |
| C-1 | Kadar <i>Fly Ash</i> 5% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Pertama |
| C-2 | Kadar <i>Fly Ash</i> 5% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Kedua   |
| C-3 | Kadar <i>Fly Ash</i> 5% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Ketiga  |
| D-1 | Kadar <i>Fly Ash</i> 6% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Pertama |
| D-2 | Kadar <i>Fly Ash</i> 6% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Kedua   |
| D-3 | Kadar <i>Fly Ash</i> 6% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Ketiga  |
| E-1 | Kadar <i>Fly Ash</i> 7% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Pertama |
| E-2 | Kadar <i>Fly Ash</i> 7% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Kedua   |
| E-3 | Kadar <i>Fly Ash</i> 7% dan <i>Viscoccrete 3115 ID</i> 2% Benda Uji Ketiga  |

