

**KAJIAN ESPERIMEN DAYA TAHAN GROUTING NITOBOND EC  
(FOSROC) PADA BENDA UJI BALOK BETON MUTU K-250 DAN K-300  
DENGAN 2 SAMBUNGAN**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**NURHIDAYAT**

**53081001066**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

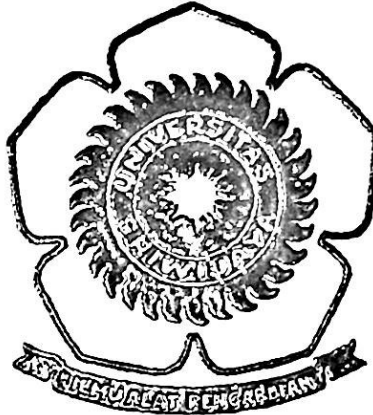
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2022**

S  
691.307  
Nur  
k  
2012

R 5615/5652

**KAJIAN ESPERIMEN DAYA TAHAN GROUTING NITOBOND EC  
(FOSROC) PADA BENDA UJI BALOK BETON MUTU K-250 DAN K-300  
DENGAN 2 SAMBUNGAN**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar

Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

**NURHIDAYAT**

**53081001060**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2012**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : NURHIDAYAT**

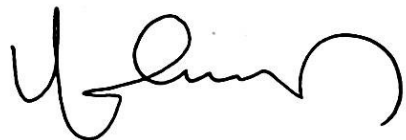
**NIM : 53081001060**

**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**

**JUDUL : KAJIAN ESPERIMEN DAYA TAHAN GROUTING  
DENGAN NITOBOND EC (FOSROC) PADA BENDA  
UJI BALOK BETON MUTU K-250 DAN K-300  
DENGAN 2 SAMBUNGAN**

**Palembang, Februari 2012**

**Ketua Jurusan,**



**Ir. Yakni Idris, MSC, MSCE**

**Nip. 19581211 198703 1 002**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : NURHIDAYAT**

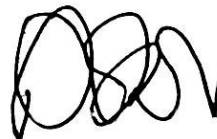
**NIM : 53081001060**

**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**

**JUDUL : KAJIAN ESPERIMEN DAYA TAHAN GROUTING  
DENGAN NITOBOND EC (FOSROC) PADA BENDA  
UJI BALOK BETON MUTU K-250 DAN K-300  
DENGAN 2 SAMBUNGAN**

**Palembang, Februari 2012**

**Dosen Pembimbing,**



**Ir. H. Imron Fikri Astira M.S.**

**Nip. 19540224 198503 1 001**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Terkadang apa yang engkau benci ini menjadi kebaikan bagimu, dan apa yang engkau sukai itu menjadi keburukan bagimu” (QS. Al-Baqaroh : 216)

“Hati-hatilah dengan harta dan wanita, karena keduanya merupakan kunci kehidupan istana dan penjara, surga dan neraka” (penulis)

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

- Ibu dan Ayahku yang senantiasa memberiku dorongan doa dan semangat
- Kakak dan ayuk ku yang selalu mendukung
- Teman - teman yang selalu mendampingi dan membantu

**KAJIAN EKSPERIMEN DAYA TAHAN GROUTING NITOBOND EC (FOSROC)  
PADA KUAT LENTUR BENDA UJI BALOK MUTU K-250 DAN K-300  
DENGAN 2 SAMBUNGAN**

**ABSTRAK**

Tujuan utama dari penelitian yang berjudul kajian eksperimen daya tahan grouting nitobond ec (fosroc) pada kuat lentur benda uji balok mutu k-250 dan k-300 dengan 2 sambungan adalah untuk memperbaiki balok yang putus (keruntuhan ekstrim) agar dapat digunakan kembali. Untuk mengatasi problem tersebut, sebagai alternatif penyambungan dicoba pemakaian bahan grouting nitobond ec (fosroc) pada balok putus (keruntuhan ekstrim).

Pada penelitian ini nitobond ec digunakan sebagai bahan penyambungan, balok beton yang direncanakan balok dengan 2 bidang sambungan. Pengujian di lakukan dengan menggunakan metode bonding agent (penyambungan), sehingga pada bagian balok diharapkan akan terjadi lentur murni.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyambungan menggunakan nitobond ec sebagai bahan grouting mengalami penurunan sebesar ..... untuk mutu k-250 dan .... untuk mutu K-300 dari balok normal (tanpa sambungan), namun berdasarkan teoritis balok sambungan menggunakan nitobond ec masih berada antara 9% - 15% balok beton rencana. Sehingga dapat disimpulkan bahwa balok beton putus dengan penyambungan menggunakan bahan nitobond EC (fosroc) memiliki peluang untuk dapat digunakan kembali.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Puji dan syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, shalawat serta salam ditujukan kepada Rasulullah SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir tentang “KAJIAN EKSPERIMEN DAYA TAHAN GROUTING NITOBOND EC (FOSROC) PADA KUAT TEKAN LENTUR BENDA UJI BALOK MUTU K-250 DAN K-300 DENGAN 2 SAMBUNGAN” ini dengan baik.

Tugas akhir ini dilakukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mencapai derajat kesarjanaaan (S1) di jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya. Dalam penyelesaian laporan ini penyusun telah banyak mendapat bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, untuk itu penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, atas anugerah-Nya yang telah melapangkan hati dan pikiran serta rahmat-Nya.
2. Nabi Muhammad SAW, yang telah menunjukkan jalan yang lurus kepada umat manusia.
3. Bapak H.Ir. IMRON FIKRI ASTIRA, MS, selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran dan ketekunan telah menuangkan waktunya untuk membimbing penulis, serta telah memberikan banyak sekali ide-ide dasar dan ilmu pengetahuan hingga selesainya penelitian penulis.
4. Bapak dan Ibu tercinta, kakak-kakakku yang senantiasa memberikan doa, semangat dan dukungan baik moril maupun materil.

Penulis menyadari bahwa hasil karya penelitian tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran dari pembaca. Namun penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dipergunakan sebagai tambahan pustaka serta menjadi sumber ide-ide bagi peneliti yang akan datang. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Palembang, Februari 2012

Penulis





## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Persetujuan .....	ii
Abstraksi .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Lampiran .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Metodologi Penelitian .....	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Pengertian Beton .....	4
2.2 Karakteristik Beton .....	4
2.2.1 Workability .....	4
2.2.2 Consistency and Slump .....	4
2.2.3 Mixing, Placing, and Curing .....	5
2.2.4 Kuat Lentur Balok Beton .....	5
2.3 Material Pembentuk Campuran Beton .....	5
2.3.1 Semen Portland .....	5
2.3.2 Air .....	8
2.3.3 Agregat .....	8
2.4 Grouting .....	11
2.4.1 Grouting Semen .....	11

2.4.2	Grouting Kimia .....	11
2.5	Prosedur Perkerjaan Laboratorium .....	12
2.5.1	Pengujian Agregat Kasar .....	12
2.5.1.1	Pengujian Berat volume Agregat Kasar .....	12
2.5.1.2	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar .....	13
2.5.1.3	Pengujian Kadar Air Agregat Kasar .....	13
2.5.1.4	Pengujian Specific Gravity dan Penyerapan Agregat Kasar .....	13
2.5.2	Pengujian Agregat Halus .....	14
2.5.2.1	Pengujian Berat volume Agregat Halus .....	14
2.5.2.2	Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar .....	14
2.5.2.3	Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	15
2.5.2.4	Pengujian Specific Gravity dan Penyerapan Agregat Halus .....	15
2.5.2.5	Pemeriksaan Kadar lumpur Dalam Agregat Halus	16
2.6	Perencanaan Campuran Beton .....	16
2.7	Pengecoran Beton .....	16
2.8	Menentukan Kuat Tekan Beton .....	17
2.9	Kuat Lentur Balok Beton .....	17
2.10	Menjaga Mutu .....	18

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1	Waktu dan Tempat .....	20
3.2	Rencana Penelitian .....	20
3.3	Bahan dan Peralatan .....	20
3.3.1	Bahan .....	21
3.3.2	Peralatan .....	21
3.3.2.1	Kubus .....	21
3.3.2.2	Balok .....	22
3.4	Pelaksanaan Penelitian .....	22
3.4.1	Pengujian Agregat Kasar .....	22
3.4.2	Pengujian Agregat Halus .....	23
3.4.3	Mix Design .....	23
3.5	Kubus Beton .....	23

3.5.1	Pengujian Slump .....	23
3.5.2	Pembuatan Kubus Beton .....	24
3.5.3	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	25
3.6	Balok Beton .....	25
3.6.1	Pembuatan Balok Beton .....	25
3.6.1.1	Balok Normal .....	25
3.6.1.2	Balok Sambungan .....	26
3.6.2	Penyambungan Benda Uji .....	27
3.6.3	Pengujian Kuat Lentur Balok Beton .....	30
3.7	Metode Pengolahan Hasil Analisis Data .....	32
3.8	Diagram Alir Penelitian .....	33
 <b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>34</b>
4.1	Hasil Pengujian Kualitas Material .....	34
4.2	Rekapitulasi Pengujian Material .....	34
4.3	Perhitungan Design Campuran .....	35
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	36
4.5	Hasil Pengujian Kuat Lentur .....	37
4.6	Pembahasan .....	40
4.7	Hasil Pengamatan visual Pengujian .....	40
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>42</b>
5.1	Kesimpulan .....	42
5.2	Saran .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
II.1	Komposisi Kimia Semen Baturaja .....	7
II.2	Karakteristik Hidrasi Semen .....	7
II.3	Syarat Gradasi Agregat Kasar .....	9
II.4	Syarat Gradasi Agregat Halus .....	10
II.5	Perbandingan Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur Untuk Benda Uji yang Dirawat di Laboratorium .....	17
III.1	Jumlah Benda Uji .....	20
IV.1	Rekapitulasi Pengujian Material .....	34
IV.2	Rencana Campuran Beton K-250 .....	35
IV.3	Rencana Campuran Beton K-300 .....	35
IV.4	Kuat Tekan Kubus Umur 7 dan 28 Hari Mutu K-250 .....	36
IV.5	Kuat Tekan Kubus Umur 7 dan 28 Hari Mutu K-300 .....	36
IV.6	Hasil Pengujian Kuat Lentur .....	37
IV.7	Perbandingan Kuat Lentur Balok Normal dan Balok Sambungan Untuk Mutu K-250 dan K-300 .....	40
IV.8	Perbandingan Kuat lentur Hasil Pengujian dengan Teoritis .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
III.1	Cetakan Kubus ..... 21
III.2	Cetakan Balok Beton ..... 22
III.3	Pengujian Slump ..... 24
III.4	Cetakan Kubus ..... 24
III.5	Pengujian Kubus ..... 25
III.6	Pembuatan Balok Normal ..... 26
III.7	Pembuatan Balok Sambungan ..... 26
III.8	Nitobond EC (produk Fosroc) ..... 27
III.9	Sket Balok Keadaan Normal ..... 28
III.10	Balok normal ..... 28
III.11	Sket Balok Setelah Dilakukan Penyambungan ..... 29
III.12	Penyambungan Balok Menggunakan Nitobond EC ..... 29
III.13	Balok Setelah Dilakukan Penyambungan ..... 29
III.14	Sket Bidang yang Akan Terjadi Lentur Maksimal ..... 30
III.15	Pola Pengujian Balok Beton ..... 31
III.16	Pengujian Balok Normal ..... 31
III.17	Pengujian Balok Sambungan ..... 32
IV.2	Grafik Pembebanan Balok Normal dan Sambungan Mutu K-250 ..... 38
IV.3	Grafik Pembebanan Balok Normal dan Sambungan Mutu K-300 ..... 38
IV.4	Grafik Kuat Lentur Balok Normal Dan Sambungan Mutu K-250 ..... 39
IV.5	Grafik Kuat Lentur Balok Normal dan Sambungan Mutu K-300 ..... 39

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Metode Dan Perhitungan JMF
- Lampiran 2 : Foto – foto Dokumentasi
- Lampiran 3 : Surat – surat Pelaksanaan Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan banyak bangunan yang rusak akibat kesalahan dalam perencanaan pemberian beban yang berlebihan, atau gempa, ataupun juga akibat kebakaran, bangunan tersebut akan mengalami kerusakan secara struktur, yang ditandai dengan adanya retak-retak maupun yang ekstrim sekalipun pada struktur bangunan. Hal ini perlu dilakukan suatu metode penyambungan pada struktur bangunan sehingga bangunan tersebut dapat difungsikan kembali ke sediaan.

Salah satu kerusakan pada bangunan adalah terjadinya keruntuhan pada struktur seperti keretakan ekstrim balok. Balok yang mengalami keretakan akan mempengaruhi kemampuan balok dalam menerima beban dan mempengaruhi kondisi struktur secara keseluruhan. Hal ini perlu dilakukan suatu metode perbaikan pada struktur bangunan. Salah satu teknik perbaikannya adalah dengan mengembalikan kondisi balok menjadi bentuk semula yaitu dengan teknik penyambungan balok menggunakan bahan nitobond EC (produk fosroc).

Penelitian yang akan ditempuh yaitu dengan kajian eksperimental daya tahan grouting nitobond EC (Fosroc) terhadap benda uji balok beton mutu K-250 dan K-300 dengan 2 sambungan.

### 1.2 Perumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang dapat diambil suatu rumusan masalah pengujian kuat tekan lentur pada balok yang mengalami keruntuhan ekstrim dengan cara penyambungan balok menggunakan bahan nitobond EC ( fosroc ).

Untuk itu penulis akan membandingkan kuat tekan lentur balok normal dan balok yang telah disambung. Dalam Penulisan ini digunakan balok sebanyak 16 buah benda uji, yaitu:

- 4 buah balok normal dengan mutu K-250
- 4 buah balok normal dengan mutu K-300
- 4 buah balok 2 sambungan K-250
- 4 buah balok 2 sambungan K-300

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kadar campuran beton untuk mutu K-250 dan K-300.
2. Untuk mengetahui kemampuan kuat lentur balok beton setelah dilakukan penyambungan dengan nitobond EC (produk fosroc).
3. Untuk mengetahui perbandingan antara kuat lentur rencana dengan kuat lentur hasil pengujian.
4. Untuk mengetahui besar pencapaian balok 2 bidang sambungan terhadap balok normal (tanpa sambungan).

### 1.4 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang penulis lakukan adalah :

1. Studi Eksperimen

Data-data dalam penulisan laporan tugas akhir ini didapat dari hasil pengujian di laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

2. Studi Literatur

Hasil pengolahan dan analisis penelitian berdasarkan literatur-literatur materi mata kuliah yang akan mendukung dan buku-buku referensi yang berkaitan dengan tinjauan yang dibahas dalam laporan.

### 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, ada beberapa batasan ruang lingkup penelitian antara lain:

1. Ditentukan benda uji balok dengan ukuran (150x150x600)mm.
2. Benda uji berjumlah 16 buah.
3. Ditentukan mutu beton yang digunakan adalah K-250 dan K-300
4. Bahan ikat semen yang digunakan adalah semen Baturaja
5. Pengujian hanya pada kuat lentur balok

### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir sistematika yang disusun atas lima bab :

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini diuraikan mengenai latar belakang penulisan, perumusan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.



**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan uraian teori umum yang memberikan gambaran tentang balok beton, keretakan pada balok serta penjelasan tentang teknik grouting.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan metodologi penelitian, pelaksanaan penelitian, lokasi penelitian, metode pengumpulan data, teknik penelitian dan analisa data yang digunakan.

**BAB IV DATA HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian kekuatan lentur pada balok setelah dilakukan perbaikan keretakan menggunakan teknik grouting.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

## DAFTAR PUSTAKA

Depdikbut Dirjend Dikti, Proyek Pengembangan Pendidikan Politeknik,  
Pengujian Bahan, 1983, PEDC Bandung

Depdikbut Dirjend Dikti, Proyek Pengembangan Pendidikan Politeknik,  
Pengujian Bahan 2, 1983, PEDC Bandung

Departemen Pekerjaan Umum, 1990 Tata Cara Pembuatan Rancangan Campuran  
Beton Normal SK SNI-03-2834-1993

Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*, Penerbit PT. Gramedia Jakarta  
Utama, Jakarta, 1990

Sunggono, Ir, *Buku Teknik Sipil*, Nova, Bandung, 1995