

**DAMPAK PENGGUNAAN DAN ANALISA PENGARUH STYROFOAM
SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR DENGAN BAHAN TAMBAH SIKS
VISCOCRETE-10 TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

RADINAL AKBAR

03091001133

Dosen Pembimbing :

Ir.H. Imron Fikri Azzam, M.S.

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2014

691.307

Rad

d

2014

R.26604/27165

**DAMPAK PENGGUNAAN DAN ANALISA PENGARUH *STYROFOAM*
SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR DENGAN BAHAN TAMBAH *SIKA*
VISCOCRETE-10 TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

RADINAL AKBAR

03091001133

Dosen Pembimbing :

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

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

2014

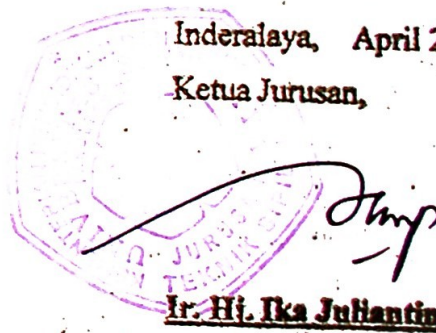
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RADINAL AKBAR
NIM : 03091001133
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : DAMPAK PENGGUNAAN DAN ANALISA PENGARUH
STYROFOAM SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR DENGAN
BAHAN TAMBAH SIKR VISCOCRETE-10 TERHADAP
NILAI KUAT TEKAN BETON

Inderalaya, April 2014

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.

NIP. 19600701 198710 2 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RADINAL AKBAR
NIM : 03091001133
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : DAMPAK PENGGUNAAN DAN ANALISA PENGARUH
STYROFOAM SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR DENGAN
BAHAN TAMBAH SIKA VISCOCRETE-10 TERHADAP
NILAI KUAT TEKAN BETON

Inderalaya, April 2014

Dosen Pembimbing,



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

NIP. 19540224 198503 1 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERMOHONAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : RADINAL AKBAR
NIM : 03091001133
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : DAMPAK PENGGUNAAN DAN ANALISA PENGARUH
STYROFOAM SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR DENGAN
BAHAN TAMBAH SIKO VISCOCRETE-10 TERHADAP
NILAI KUAT TEKAN BETON

Inderalaya, April 2014
Mahasiswa,



Radinal Akbar

NIM. 03091001133

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karuniaNya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Dampak Penggunaan dan Analisa Pengaruh *Styrofoam* Sebagai Substitusi Pasir Dengan Bahan Tambah *Sika Viscocrete-10* Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan bantuan serta fasilitas dari berbagai pihak. Untuk kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih, terutama kepada :

1. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.
2. Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu dan sabar membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. H. Yakni Idris, M.Sc., MSCE., Ratna Dewi, ST. MT., Yulindasari, ST. M.Eng., dan Yulia Hastuti, ST. MT., selaku Penguji Sidang Sarjana Jurusan Teknik Sipil, yang telah memberi banyak arahan dan ilmu pada saat Sidang Sarjana.
5. Kak Rudy, Kak Hary, Yuk Tini, Kak Junai, dan Kak Aang yang telah memberi arahan dan membantu atas kemudahan administrasi jurusan.
6. Elnigra dan Khairul Muqtadi. selaku tim, dan sahabat yang telah bekerja sama dengan baik dari awal hingga selesai Tugas Akhir.
7. Teman - teman satu tongkrongan Joborers (Malik, Yudha, Restu, Arry Bewok, Putra, Alpi, Tigor, Hadi Bew).
8. Rekan - Rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2009 Universitas Sriwijaya dan semua pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari pada segala sesuatu yang disajikan masih banyak kekurangan dan kekeliruan yang dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca sehingga apa yang telah ditulis dalam tugas akhir ini membawa manfaat bagi kita semua.

Palembang, April 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan Laporan Tugas Akhir	ii
Halaman Persetujuan Laporan Tugas Akhir	ii
Halaman Pengajuan	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Lampiran	xvi
Abstrak	xviii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gambaran Umum Obyek Penelitian	5
2.2. Pengaruh Bahan Tambah (<i>Admixture</i>)	5
2.3. Penelitian Terdahulu	6
2.4. Dasar Teori	8
2.4.1. Beton	8
2.5. Jenis - Jenis Beton	8

2.5.1. Beton Berat	9
2.5.2. Beton Berat	9
2.5.3. Beton Serat (<i>fibre concrete</i>)	9
2.5.4. Beton Ringan	9
2.6. Material Penyusun Beton	10
2.7. Jenis Bahan Pengganti Agregat	13
2.8. <i>Styrofoam</i>	13
2.8.1. Proses Kimia <i>EPS Foam</i>	15
2.8.2. Penggunaan <i>EPS Foam</i>	16
2.8.3. Dampak Negatif Bagi Manusia	17
2.8.4. Dampak Bagi Lingkungan	19
2.8.5. Pengendalian Penggunaan <i>EPS Foam</i>	19
2.9. <i>Superplasticizer (Sika Viscocrete-10)</i>	20
2.10. <i>Mix Design</i>	21
2.11. Pengecoran Beton	34
2.12. Pengujian Kuat Tekan Beton	36
2.13. Pola Keruntuhan	37
2.14. Analisa Regresi	38

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum	39
3.2. Studi Literatur	39
3.3. Persiapan Material	39
3.4. Pengujian Material	41
3.5. Metode Rancangan Campuran Beton	43
3.5.1. Analisa Saringan Agregat	43
3.5.2. Analisa <i>Specific Gravity</i> dan Penyerapan Agregat	44

3.5.3. Kadar Air	44
3.5.4. Berat Isi Agregat	44
3.5.5. Kadar Organik Agregat Halus	44
3.5.6. Kadar Lumpur Agregat Halus	44
3.6. Desain Campuran Beton	45
3.7. Pembuatan Benda Uji	45
3.7.1. Pengadukan Beton	45
3.7.2. Pengujian Slump	45
3.7.3. Pencetakan Beton	46
3.7.4. Beton Dengan Perawatan	47
3.8. Pengujian Benda Uji	47
3.8.1. Pengujian Kuat Tekan Beton	47
3.9. Analisa Data dan Pembahasan	48

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Material	49
4.2. Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>)	52
4.3. Perawatan Benda Uji	59
4.4. Pengaruh Penambahan <i>Styrofoam</i> Terhadap Berat Isi Benda Uji	59
4.4.1. Benda uji K250	59
4.4.2. Benda uji K300	63
4.4.3. Benda uji K350	66
4.4.4. Rekapitulasi Berat isi benda uji K250, K300, K350	70
4.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton di Laboratorium	79
4.5.1. Beton campuran <i>Styrofoam</i> K250	79
4.5.2. Beton campuran <i>Styrofoam</i> K300	83
4.5.3. Beton campuran <i>Styrofoam</i> K350	86

4.6.	Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan Beton	89
4.7.	Rekapitulasi Penurunan Nilai Kuat Tekan Beton	95
4.8.	Rekapitulasi Kuat Tekan Beton <i>Styrofoam</i>	96
4.9.	Hubungan Kuat Tekan Beton dan Berat Isi Beton	99
	4.9.1. Beton <i>Styrofoam</i> Tanpa Bahan Tambah	99
	4.9.2. Beton <i>Styrofoam-Viscocrete-10</i>	101
	4.9.3. Grafik Hubungan Kuat tekan dan berat isi	103
4.10.	Analisa Hasil	106

BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan	108
5.2.	Saran	119

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran <i>Styrofoam</i>	8
Tabel II.2.	Pemeriksaan Agregat Dan Cara Pemeriksaannya	11
Tabel II.3.	Batas Maksimal Kandungan Zat Kimia Air Yang Diizinkan	13
Tabel II.4.	Nilai Deviasi Standar	22
Tabel II.5.	Tipe Semen dan Fungsinya	23
Tabel II.6.	Perkiraan Kuat Tekan Beton (MPa) dengan Faktor Air Semen 0,50...	24
Tabel II.7.	Persyaratan Faktor Air Semen	26
Tabel II.8.	Penetapan Nilai <i>Slump</i> (cm)	27
Tabel II.9.	Perkiraan Kebutuhan Air per m ³ beton (liter)	28
Tabel II.10.	Kebutuhan semen Minimum	29
Tabel II.11.	Batas Gradasi Agregat Halus	30
Tabel III.1.	Distribusi Sampel	47
Tabel IV.1.	Hasil Pengujian Material	49
Tabel IV.2.	Hasil pengujian analisa saringan agregat halus	49
Tabel IV.3.	Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar	50
Tabel IV.4.	Daftar isian perencanaan campuran beton K250	52
Tabel IV.5.	Proporsi campuran beton K250	53
Tabel IV.6.	Daftar isian perencanaan campuran beton K300	54
Tabel IV.7.	Proporsi campuran beton K300	55
Tabel IV.8.	Daftar isian perencanaan campuran beton K350	56
Tabel IV.9.	Proporsi campuran beton K350	57
Tabel IV.10.	Daftar Komposisi Asli Campuran Beton	58
Tabel IV.11.	Berat isi rata - rata benda uji K250 tanpa bahan tambah	59
Tabel IV.12.	Berat isi rata - rata benda uji K250 <i>Viscocrete-10</i>	60
Tabel IV.13.	Perbandingan berat isi beton <i>Styrofoam</i> K250	62

Tabel IV.14. Berat isi rata - rata benda uji K300 Tanpa Bahan Tambah	63
Tabel IV.15. Berat isi rata - rata benda uji K300 <i>Viscocrete-10</i>	64
Tabel IV.16. Perbandingan berat isi beton <i>Styrofoam</i>	65
Tabel IV.17. Berat isi rata - rata benda uji K350 Tanpa Bahan Tambah	66
Tabel IV.18. Berat isi rata - rata benda uji K350 <i>Viscocrete-10</i>	67
Tabel IV.19. Perbandingan berat isi beton <i>Styrofoam</i> K350	69
Tabel IV.20. Berat isi benda uji K250, K300, K350 tanpa bahan tambah	70
Tabel IV.21. Persamaan Regresi Berbagai Penambahan <i>styrofoam</i>	71
Tabel IV.22. Berat isi benda uji K250, K300, K350 dengan <i>Viscocrete-10</i>	73
Tabel IV.23. Persamaan Regresi Untuk Berbagai Penambahan <i>styrofoam</i>	75
Tabel IV.24. Perbandingan Berat isi benda uji beton <i>styrofoam</i>	77
Tabel IV.25. Hasil Uji Kuat Tekan Beton K250 Tanpa Bahan Tambah	80
Tabel IV.26. Hasil Uji Kuat Tekan Beton K250 <i>Viscocrete-10</i>	81
Tabel IV.27. Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Beton K250	82
Tabel IV.28. Hasil Uji Kuat Tekan Beton K300 Tanpa Bahan Tambah	83
Tabel IV.29. Hasil Uji Kuat Tekan Beton K300 <i>Viscocrete-10</i>	84
Tabel IV.30. Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Beton K300	85
Tabel IV.31. Hasil Uji Kuat Tekan Beton K350 Tanpa Bahan Tambah.....	86
Tabel IV.32. Hasil Uji Kuat Tekan Beton K350 <i>Viscocrete-10</i>	87
Tabel IV.33. Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Beton K350	88
Tabel IV.34. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan Beton K250, K300, K350.....	89
Tabel IV.35. Rekapitulasi Persamaan Regresi <i>styrofoam</i>	91
Tabel IV.36. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan Beton K250, K300, K350.....	92
Tabel IV.37. Rekapitulasi Persamaan <i>styrofoam</i>	94
Tabel IV.38. Rekapitulasi Penurunan Kuat Tekan Beton	95
Tabel IV.39. Rekapitulasi Penurunan Kuat Tekan Beton <i>Viscocrete-10</i>	96
Tabel IV.40. Rekapitulasi Perbandingan Kuat Tekan Beton <i>Styrofoam</i>	96

Tabel IV.41. Rekapitulasi Kuat Tekan Beton dan Berat Isi	99
Tabel IV.42. Rekapitulasi Kuat Tekan Beton dan Berat Isi <i>Viscocrete-10</i>	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. EPS (<i>Expanded Polystyrene</i>)	15
Gambar II.2. <i>Expanded Polystyrene</i>	15
Gambar II.3. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan FAS	25
Gambar II.4. Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat	31
Gambar II.5. Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat 20 mm	31
Gambar II.6. Persentase Agregat Halus Terhadap Agregat 40 mm	32
Gambar II.7. Penentuan Berat Isi Beton yang Dimampatkan Secara Penuh ...	33
Gambar II.8. Keruntuhan Kubus Yang Baik	37
Gambar II.9. Keruntuhan Kubus Yang Kurang Baik	37
Gambar III.1. Diagram Alir Penelitian	43
Gambar III.2. Alat Uji Slump	47
Gambar III.3. Uji Kuat Tekan Beton	49
Gambar IV.1. Batas gradasi agregat halus nomor 3.....	50
Gambar IV.2. Batas gradasi agregat kasar ukuran maksimum 20 mm.....	51
Gambar IV.3. Perendaman benda uji	59
Gambar IV.4. Kurva regresi <i>Styrofoam</i> terhadap berat beton K250	60
Gambar IV.5. Kurva regresi <i>Styrofoam</i> terhadap berat beton K250 <i>Viscocrete-10</i> ..	61
Gambar IV.6. Perbandingan berat isi antara beton <i>Styrofoam</i> K250	62
Gambar IV.7. Kurva regresi <i>Styrofoam</i> terhadap berat beton K300	63
Gambar IV.8. Kurva regresi <i>Styrofoam</i> terhadap berat beton K300 <i>Viscocrete-10</i> ...	64
Gambar IV.9. Perbandingan berat isi antara beton <i>Styrofoam</i> K300	66
Gambar IV.10. Kurva Regresi <i>Styrofoam</i> terhadap berat beton K350.....	67
Gambar IV.11. Kurva Regresi <i>Styrofoam</i> terhadap berat beton K350 <i>Viscocrete-10</i>	68
Gambar IV.12. Perbandingan berat isi antara beton <i>Styrofoam</i> K350	69
Gambar IV.13. Berat benda uji mutu beton <i>Styrofoam</i> tanpa bahan tambah.....	71
Gambar IV.14. Kurva Regresi penurunan berat isi	72
Gambar IV.15. Berat benda uji beton <i>Styrofoam Viscocrete-10</i>	74

Gambar IV.16. Kurva Regresi penurunan berat benda uji <i>Viscocrete-10</i>	75
Gambar IV.17. Perbandingan berat isi benda uji beton <i>styrofoam</i>	78
Gambar IV.18. Kurva Regresi Pengaruh Substitusi <i>Styrofoam</i>	80
Gambar IV.19. Kurva Regresi Pengaruh Substitusi <i>tyrofoam Viscocrete-10</i>	81
Gambar IV.20. Perbandingan Kuat Tekan Beton K250 Beton <i>styrofoam</i>	82
Gambar IV.21. Kurva Regresi Pengaruh Substitusi <i>Styrofoam</i>	83
Gambar IV.22. Kurva Regresi Pengaruh Substitusi <i>Styrofoam Viscocrete-10</i>	84
Gambar IV.23. Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata K300	85
Gambar IV.24. Kurva Regresi Pengaruh Substitusi <i>Styrofoam</i>	86
Gambar IV.25. Kurva Regresi Pengaruh Substitusi <i>Styrofoam Viscocrete-10</i>	87
Gambar IV.26. Perbandingan Kuat Tekan Beton Rata-rata K350	88
Gambar IV.27. Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan K250, K300, K350	90
Gambar IV.28. Kurva regresi perbandingan hasil uji kuat tekan beton	91
Gambar IV.29. Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan Beton <i>Viscocrete-10</i>	93
Gambar IV.30. Kurva regresi perbandingan hasil uji kuat tekan beton <i>Viscocrete-10</i>	94
Gambar IV.31. Perbandingan Kuat Tekan Beton <i>Styrofoam</i>	97
Gambar IV.32. Hubungan Kuat Tekan dan Berat Isi <i>Styrofoam</i>	100
Gambar IV.33. Hubungan Kuat Tekan dan Berat Isi <i>Styrofoam Viscocrete-10</i> ...	102
Gambar IV.34. Hubungan Kuat Tekan Beton dan Berat Isi pada K250	103
Gambar IV.35. Hubungan Kuat Tekan Beton dan Berat Isi pada K300	104
Gambar IV.36. Hubungan Kuat Tekan Beton dan Berat Isi pada K350	105

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Analisa Saringan Agregat Halus
- Lampiran 2 : Pemeriksaan Specific Gravity dan Penyerapan Agregat Halus
- Lampiran 3 : Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus
- Lampiran 4 : Pemeriksaan Berat Volume Agregat Halus
- Lampiran 5 : Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus
- Lampiran 6 : Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus
- Lampiran 7 : Analisis Saringan Agregat Kasar
- Lampiran 8 : Pemeriksaan Specific Gravity dan Penyerapan Agregat Kasar
- Lampiran 9 : Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar
- Lampiran 10 : Pemeriksaan Berat Volume Agregat Kasar
- Lampiran 11 : Tabel 3. Nilai Deviasi Standar untuk Mutu Pekerjaan
- Lampiran 12 : Tabel 5. Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum untuk Berbagai Macam Pembetonan dalam Lingkungan Khusus
- Lampiran 13 : Tabel 6. Perkiraan Kekuatan Tekan (N/mm^2) Beton dengan Faktor Air Semen 0,5 dan Jenis Semen dan Agregat Kasar yang Biasa Dipakai di Indonesia
- Lampiran 14 : Tabel 7. Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m^3) yang Dibutuhkan untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pengerjaan Adukan Beton
- Lampiran 15 : Grafik 1 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (Benda Uji Silinder dengan Diameter 150mm , Tinggi 300mm)
- Lampiran 16 : Grafik 15 Persentase Pasir Terhadap Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Butir Maksimum 40mm

- Lampiran 17 : Grafik 16 Perkiraan Berat Jenis Beton Basah yang Dimampatkan Secara Penuh
- Lampiran 18 : Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 19 : Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton
1. Tabel Kuat Tekan Beton K250 Tanpa Bahan Tambah
 2. Tabel Kuat Tekan Beton K300 Tanpa Bahan Tambah
 3. Tabel Kuat Tekan Beton K350 Tanpa Bahan Tambah
 4. Tabel Kuat Tekan Beton K250 *Viscocrete-10*
 5. Tabel Kuat Tekan Beton K300 *Viscocrete-10*
 6. Tabel Kuat Tekan Beton K350 *Viscocrete-10*
- Lampiran 20 : Brosur *Sika Viscocrete-10*
- Lampiran 21 : Berkas – berkas Tugas Akhir

ABSTRAK

Beton memiliki berat jenis yang cukup besar ($\pm 2,2 \text{ ton/m}^3$), oleh sebab itu diperlukan dimensi atau kuat tekan rencana yang cukup besar agar mampu menahan beban struktur itu sendiri. Dengan berat jenis yang lebih ringan maka dimensi struktur pun dapat diperkecil, adapun bahan substitusi agregat yang dapat digunakan untuk mengurangi berat jenis beton adalah dengan menggunakan *styrofoam*.

Penelitian ini mengkaji tentang dampak penggunaan *styrofoam* sebagai substitusi dari agregat halus (pasir) untuk menurunkan berat jenis beton. Volume agregat halus yang diganti dengan *styrofoam* sebesar 25%, 50%, 75%, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *styrofoam* terhadap kuat tekan dan berat jenis beton. Pada penelitian ini juga menggunakan sika *viscocrete-10* sebagai bahan tambah sebesar 1,8% dari berat semen, yang bertujuan untuk menambah nilai kuat tekan beton.

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa setiap penggantian pasir dengan *styrofoam* 25% dari volume total pasir, maka berat jenis beton mengalami penurunan rata-rata sebesar 5-6% dan kuat tekan beton mengalami penurunan rata-rata sebesar 28-29%. Sampai dengan penggantian sebanyak 75% volume total pasir, berat jenis beton turun sebesar 19-27% dan kuat tekan sebesar 67-70%. Kadar penggantian pasir dengan *styrofoam* optimum adalah sebesar 25% dengan berat jenis sebesar 2254 kg/m^3 dan kuat tekan (K) sebesar $259,08 \text{ kg/cm}^2$ atau kuat tekan ($f'c$) sebesar 22 MPa, sesuai dengan ketentuan SNI 03-2847-2002 yang menyatakan bahwa beton struktur yang menanggung beban gempa kekuatannya tidak boleh kurang dari 20 MPa.

Kata kunci : Beton, Styrofoam, Sika Viscocrete-10, Kuat Tekan, Berat Jenis.

ABSTRACT

Concrete has sizable specific gravity ($\pm 2.2 \text{ tons/m}^3$), therefore required by dimension or heavy duty sizable plan press to be able to bate that structure charges is alone. With lighter specific gravity therefore even structure dimension gets to be minimized, there is material even applicable aggregate substitution to reduce concrete specific gravity is by use of styrofoam.

This research analyze about purpose impact styrofoam as substitution of ground aggregate (sand) to down concrete specific gravity. Fine aggregate volume that substituted by styrofoam as big as 25%, 50%, 75%, with the aim to determine the effect of styrofoam on the compressive strength and density of concrete. In research also uses viscocrete sika-10 as an added ingredient of 1.8% by weight of cement, which aims to increase the compressive strength of concrete.

Of research result, known that each sand substitution with styrofoam 25% of volumed total sands, therefore specific gravity of concrete decreased on average by 5-6% and concrete compressive strength decreased on average by 28-29%. Up to 75% substitution of the total volume of sand, specific gravity of concrete decreased by 19-27% and 67-70% of the compressive strength. Levels of substitution of sand with styrofoam optimum is 25% with specific gravity of concrete of 2254 kg/m^3 and compressive strength (K) of 259.08 kg/cm^2 or compressive strength ($f'c$) of 22 MPa, according of SNI 03-2847-2002 which states that concrete of structures that withstand earthquakes not less than 20 MPa.

Keywords : Concrete , Styrofoam , Sika Viscocrete - 10 , Compressive Strength , Specific Gravity.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam kegiatan pembangunan seperti rumah tinggal, gedung - gedung bertingkat, jalan, bendungan, lapangan terbang dan lain - lain. Hampir 60% material yang digunakan dalam pekerjaan konstruksi adalah beton. Beton merupakan bahan yang mudah dibuat dan dibentuk sesuai keinginan, kekuatan tekan yang tinggi, serta bahan - bahan pembentuknya mudah diperoleh.

Beton merupakan campuran antara semen *portland* atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat. Beton memiliki berat jenis yang cukup besar ($\pm 2,2 \text{ ton/m}^3$), oleh sebab itu diperlukan dimensi atau kuat tekan rencana yang cukup besar agar mampu menahan beban struktur itu sendiri. Salah satu cara untuk mengurangi berat beton yaitu dengan pembuatan beton ringan, sehingga dimensi struktur yang dibutuhkan dapat diperkecil. Beton ringan (*Lightweight Concrete*) merupakan beton yang memiliki berat jenis rata - rata lebih ringan jika dibandingkan dengan beton konvensional ($300 \sim 1850 \text{ kg/m}^3$). Dengan berat jenis yang lebih ringan maka dimensi struktur pun dapat diperkecil.

Adapun bahan substitusi agregat yang dapat digunakan untuk mengurangi berat beton adalah dengan menggunakan *styrofoam*. *Styrofoam* dikenal sebagai gabus putih yang biasa digunakan untuk membungkus barang elektronik. Berat satuannya menjadi sangat kecil yaitu hanya berkisar antara $13 \sim 16 \text{ kg/m}^3$. *Styrofoam* dapat digunakan sebagai bahan pengisi beton dan dapat mengurangi berat beton, sehingga didapatkan beton yang lebih ringan. Penggunaan *styrofoam* dalam beton dapat dianggap sebagai rongga udara. Namun, keuntungan menggunakan *styrofoam* dibandingkan menggunakan rongga udara dalam beton berongga adalah *styrofoam* mempunyai kekuatan tarik (Satyarno, 2004). Pada laporan penelitian ini, *styrofoam* digunakan sebagai campuran beton untuk mengkaji pencapaian kekuatan beton tersebut dengan jumlah persentase massa yang direncanakan.

Dalam penelitian ini digunakan bahan tambah (*Admixture*) *Superplasticizer* jenis *Sika Viscocrete-10*, yaitu bahan tambah yang dapat mempermudah pengerjaan campuran beton (*workability*) untuk diaduk, dituang, diangkut dan dipadatkan. Dengan menambahkan bahan tambah ini ke dalam adukan beton diharapkan dapat mempermudah pekerjaan pengadukan beton dan dapat meningkatkan kekuatan beton. Hal ini karena *Superplasticizer (Sika Viscocrete 10)* adalah bahan campuran untuk beton yang berfungsi ganda yang apabila dicampurkan dengan dosis tertentu dapat mengurangi jumlah pemakaian air dan mempercepat waktu pengerasan, meningkatkan *workability* dan dapat mereduksi kandungan air dalam campuran beton, membuat beton bermutu tinggi dan membuat beton kedap air secara permanen.

1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan antara persentase penambahan butiran *styrofoam* dengan diameter 3 mm sebagai substitusi agregat halus, dengan agregat kasar batu pecah (*split*) 20 mm dalam campuran beton terhadap kuat tekan yang dihasilkan. Dan berapa besar peningkatan kekuatan beton pada umur 28 hari dengan penambahan *Superplasticizer (Sika Viscocrete-10)*.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis dan menerapkan tata cara *Job Mix Formula* berdasarkan peraturan SNI.
2. Mengkaji pencapaian nilai kuat tekan beton.
3. Mengetahui besar kuat tekan beton yang telah memakai zat *additive Superplasticizer (Sika Viscocrete-10)*.
4. Mengetahui hubungan antara nilai kuat tekan beton dan berat isi dengan substitusi *Styrofoam* terhadap agregat halus.

1.4. Ruang Lingkup Penulisan

Batasan - batasan masalah dan asumsi yang digunakan dalam penelitian terkait beton adalah :

1. Bahan tambahan yang digunakan pada campuran beton adalah butiran *styrofoam* dengan variasi persentase 0%, 25%, 50%, 75%, terhadap volume agregat halus.
2. *Styrofoam* yang digunakan adalah *styrofoam* baru (bukan limbah) yang memiliki ukuran butiran 3 mm serta berat isi 16~27 kg/m³.
3. Pengujian kekuatan beton menggunakan *styrofoam* sebagai campuran pasir Tanjung Raja, semen Baturaja, koral dan air yang digunakan berasal dari sistem jaringan air bersih di Universitas Sriwijaya.
4. Benda uji beton yang dibuat berbentuk cetakan kubus dengan ukuran 15cm x 15cm x 15cm sebanyak 63 buah.
5. Pembuatan sampel atau benda uji dibagi menjadi 3 sampel untuk masing - masing beton dengan persentase *styrofoam* 0%, 25%, 50%, 75%, Perhitungan desain campuran (*Mix Design*) berdasarkan metode SK SNI.
6. Penelitian ini membandingkan kuat tekan beton *styrofoam* tanpa bahan tambah dengan beton *styrofoam* yang menggunakan *Superplasticizer (Sika Viscocrete-10)*.
7. Umur pengujian benda uji adalah 28 hari.
8. Parameter yang diukur adalah kuat tekan.
9. Prosedur pengujian analisa agregat kasar yang digunakan sesuai dengan standar SNI-03-1968-1990 tentang analisa saringan agregat kasar.
10. Prosedur pengujian berat jenis dan agregat kasar yang digunakan sesuai dengan standar SNI-03-1969-1990 tentang berat jenis dan penyerapan agregat kasar.
11. Penelitian dilakukan di laboratorium Bahan Beton dan Konstruksi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

a. BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

b. BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka akan membahas pengertian Beton, pengertian agregat, syarat agregat untuk beton, *Superplasticizer (Sika Viscocrete-10)*, pengaruh penggunaan *styrofoam* terhadap Kuat Tekan Beton.

c. BAB III. METODELOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan beton dengan membandingkan terhadap kuat tekan beton normal.

d. BAB IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian kuat tekan beton.

e. BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

f. BAB VI. DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi daftar pustaka yang digunakan sebagai bahan kajian dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- dan Standarisasi Nasional, 2009. ICS 91.100.30. *Cara Uji Berat Isi Beton Ringan Struktural*, SK SNI 3402:2008, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- dan Standarisasi Nasional, 2009. ICS 91.100.30. *Metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar*, SK SNI-03-1968-1990, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- dan Standarisasi Nasional, 2009. ICS 91.100.30. *Tata cara mengevaluasi hasil uji kekuatan beton*, SK SNI 03-6815-2002, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1989. LPMB. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*, SK SNI 03-1974-1990, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1989. LPMB. *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal*, SK SNI 03-2834-2000, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Dharma Giri, 2008. *Kuat Tarik Belah dan Lentur Beton Dengan Penambahan Styrofoam (Styrocon)*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar.
- Buyung Anugraha, 2010. *Beton Ringan dari Campuran Styrofoam dan Serbuk Gergaji dengan Semen Portland 250, 300 dan 350 kg/m³*. Program Studi Diploma Teknik Sipil FTSP ITS, Surabaya.
- Yudiking, 2013. *Penelitian Pembuatan Beton Mutu Tinggi Dengan Semen PCC Menggunakan Sikafume Dan Viscocrete-10 Sebagai Bahan Tambah*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bung Hatta, Padang.
- Januardi, 2008. *Studi Eksperimental Pengaruh Zat Aditif Superplasticizer dan Silicafume Pada Beton*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- Ruddy, 2010. *Pengaruh Penggantian Pasir Dengan Expanded Polystyrene Terhadap Kuat Tekan Dan Berat Jenis Beton*. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bina Nusantara, Jakarta.