

**KAJIAN EXPERIMENTAL PENGGUNAAN LIMBAH BIJI KARET
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON
RINGAN KOMBINASI PASIR TANJUNG RAJA DAN CONPLAST WPC21**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

SHELA YUHESTI

03101001113

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

S
624.183 407

She
K
2014

R: 26939 / 27500

**KAJIAN EXPERIMENTAL PENGGUNAAN LIMBAH BIJI KARET
SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON
RINGAN KOMBINASI PASIR TANJUNG RAJA DAN CONPLAST WP421**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh :

SHELA YUHESTI

03101001113

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

2014

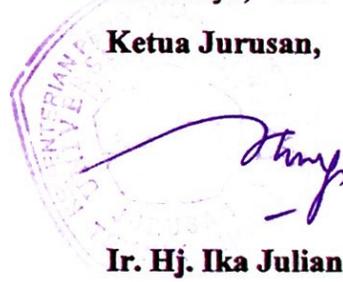
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : SHELA YUHESTI
NIM : 03101001113
JUDUL : KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN LIMBAH BIJI
KARET SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA
CAMPURAN BETON RINGAN KOMBINASI PASIR
TANJUNG RAJA DAN CONPLAST WP421**

Inderalaya, Juni 2014

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S

NIP. 19600701 198710 2 001

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : SHELA YUHESTI
NIM : 03101001113
JUDUL : KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN LIMBAH BIJI
KARET SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA
CAMPURAN BETON RINGAN KOMBINASI PASIR
TANJUNG RAJA DAN CONPLAST WP421**

Inderalaya, Juni 2014

Dosen Pembimbing,



Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S

NIP.19540224 198503 1 001

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

TANDA PERMOHONAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : SHELA YUHESTI
NIM : 03101001113
JUDUL : KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN LIMBAH BIJI
KARET SEBAGAI PENGANTI AGREGAT KASAR PADA
CAMPURAN BETON RINGAN KOMBINASI PASIR
TANJUNG RAJA DAN CONPLAST WP421**

Inderalaya, Juni 2014

Pemohon,



Shela Yuhesti

NIM. 03101001113

KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGGUNAAN LIMBAH BIJI KARET SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON RINGAN KOMBINASI PASIR TANJUNG RAJA DAN *CONPLAST* WP421

Shela Yuhesti¹, Imron Fikri Astira²

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan
E-mail : shelafalahi@yahoo.com

²Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan
E-mail : imronfikri@yahoo.com

ABSTRAK

Beton ringan dapat diproduksi dengan cara membuat rongga udara di dalam beton yaitu dengan memberikan agregat pengganti atau campuran isian pada beton. Salah satu agregat tersebut dapat berupa pemanfaatan limbah yang berasal dari pohon tanaman karet yaitu biji karet. Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Pembahasan berdasarkan data pengujian di laboratorium. Variasi penggunaan biji karet dalam campuran beton antara lain : 25%, 50%, 75% terhadap volume benda uji. Dengan ukuran 15cm x 15 cm x 15 cm. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada saat beton berumur 7 hari, 21 hari dan 28 hari. Pada penelitian ini digunakan bahan tambah (*admixture*) yaitu *Conplast* WP421 dengan kadar 1,5 l/m³, hal ini bertujuan untuk mendapatkan mutu beton yang lebih baik. Parameter pengujian pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui seberapa besar penurunan berat dan kuat tekan beton yang menggunakan biji karet sebagai pengganti agregat kasar serta mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan *Conplast* W421 pada saat pengecoran terhadap kuat tekan beton. Pada penelitian ini, hasil pengolahan data berat dan kuat tekan beton ringan menggunakan biji karet menunjukkan bahwa semakin banyak biji karet maka beton akan semakin ringan dan kuat tekan beton semakin menurun. Penggunaan bahan tambah *Conplast* WP421 dapat meningkatkan kuat tekan beton hingga 18,94%

Kata kunci: Beton ringan, Biji Karet, Conplast WP421, Kuat Tekan.

ABSTRACT

The lightweight concrete could be produced by making the air voids in the concrete, that was providing the substitution aggregate or by giving the mixture filling in the concrete. One of the substitution aggregates could be derived from the utilization of rubber's tree waste, which was the rubber seeds. This study was using the experimental method and the discussion was based on the laboratory test datas. The variations of the using rubber seed into the concrete mixture among others were 25%, 50%, and 75% towards the volume of the specimen. The size of the specimen which was used in this study was 15cm x 15cm x 15cm. The test of the compressive strength of concrete was doing when it was on the aged of 7th, 21st, 28th days. On this research was using additional material (admixtures) that was *Conplast* WP421 with 1,5 l/m³ levels. The use of this additional material was aimed to obtain a better quality of the concrete. The parameters of the test in this study was aimed to determine how far the lost of weight and compressive strength of concrete that was obtained which used the rubber seeds as the coarse substitutions aggregate and to know how big the effect of the admixtures on the compressive strength of concrete which produced. On this research, the result from the data processing of heavy and lightweight concrete compressive strength which was used rubber seed showed that more the rubber seed was used then the concrete would be more lightweight and the compressive strength of the concrete would be decrease. The use of the additional material *Conplast* WP421 could increase the compressive strength of the concrete up to 18,94%.

Kata kunci: Lightweight Concrete, Rubber Seed, Conplast WP421 Compression Strengh

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW karena berkat rahmat dan karuniaNya serta bimbingan dari dosen pembimbing dan do'a dari kedua orang tua sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul "Kajian Experimental Penggunaan Limbah Biji Karet sebagai Pengganti Agregat Kasar pada Campuran Beton Ringan Kombinasi Pasir Tanjung Raja dan *Conplast* WP421"

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
2. 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
3. Ayah dan Ibu yang telah membesarkan, membimbing serta menyekolahkan sampai sekarang. Terima kasih atas do'a, semangat, nasihat moril maupun materil dan semua yang telah Ayah dan Ibu berikan yang tak ternilai harganya.
4. Kakak dan Dek Ody yang selalu memberikan semangat dan do'anya.
5. Arin, Ocha dan sahabat-sahabat tersayang yang telah memberikan semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Anggun, Evi, Opink, Freti dan Jo selaku tim dan sahabat yang telah bekerja sama dengan baik dari awal hingga selesai Tugas Akhir.
7. Kakak-kakak tingkat yang telah berbagi pengetahuan tentang laporan Tugas Akhir
8. Teman-teman Teknik Sipil 2010 Universitas Sriwijaya dan semua pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Dalam menyusun laporan ini, penulis menyadari masih banyak sekali terdapat kekurangan dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca sehingga apa yang telah ditulis dalam laporan tugas akhir ini dapat membawa manfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Halaman Pengajuan.....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Pembahasan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Uraian Umum.....	5
2.2 Penelitian Terdahulu.....	5
2.3 Dasar Teori.....	6
2.3.1 Beton.....	6
2.3.2 Beton Ringan (<i>Lightweight Concrete</i>).....	8
2.3.3 Bahan Penyusun Beton.....	9
2.4 Biji Karet.....	12
2.5 Bahan Tambah (<i>Admixture</i>).....	13
2.6 Kuat Tekan Beton.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Uraian Umum.....	16
3.2 Bahan dan Alat.....	16

3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.4	Tahap Penelitian.....	16
3.5	Tahap Persiapan.....	18
	3.5.1 Studi Literatur.....	18
	3.5.2 Persiapan Material.....	18
	3.5.3 Pengujian Material.....	19
3.6	Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	20
	3.6.1 Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	20
	3.6.2 Pengadukan Beton.....	20
	3.6.3 Pengujian Slump.....	20
	3.6.4 Pencetakan Beton.....	21
	3.6.5 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	22
3.7	Tahap Analisa dan Kesimpulan.....	22

BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengujian Material.....	23
4.2	Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>).....	25
4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton di Laboratorium.....	30
	4.3.1 Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari.....	30
	4.3.2 Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari.....	34
	4.3.3 Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	38
	4.3.4 Perbandingan Berat Volume dan Kuat Tekan Beton..	46
4.4	Pembahasan.....	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan.....	52
5.2.	Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Klasifikasi Beton Ringan.....	9
Tabel III.1.	Distribusi Sampel.....	21
Tabel IV.1.	Data Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat.....	23
Tabel IV.2.	Data Hasil Pengujian Biji Karet.....	24
Tabel IV.3.	Data Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	24
Tabel IV.4.	Data Berat dan Kuat Tekan Beton Ringan Tanpa Bahan Tambah Umur 7 Hari.....	30
Tabel IV.5.	Data Berat dan Kuat Tekan Beton Ringan Menggunakan <i>Conplast</i> WP421 pada Umur 7 Hari.....	32
Tabel IV.6.	Data Berat dan Kuat Tekan Beton Ringan Tanpa Bahan Tambah Umur 21 Hari.....	34
Tabel IV.7.	Data Berat dan Kuat Tekan Beton Ringan Menggunakan <i>Conplast</i> WP421 pada Umur 21 Hari.....	36
Tabel IV.8.	Data Berat dan Kuat Tekan Beton Ringan Tanpa Bahan Tambah Umur 28 Hari.....	39
Tabel IV.9.	Data Berat dan Kuat Tekan Beton Ringan Menggunakan <i>Conplast</i> WP421 pada Umur 28 Hari.....	41
Tabel IV.10.	Data Berat dan Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Koral Ayak.....	43
Tabel IV.11.	Data Berat dan Kuat Tekan Beton Mortar.....	45
Tabel IV.12.	Perbandingan Kuat Tekan dan Berat Volume Beton.....	46
Tabel IV.13.	Perbandingan Beton Ringan Biji Karet Tanpa Bahan Tambah dan Ringan Biji Karet Menggunakan <i>Conplast</i> WP421 Umur 7 hari.....	46
Tabel IV.14.	Perbandingan Beton Ringan Biji Karet Tanpa Bahan Tambah dan Ringan Biji Karet Menggunakan <i>Conplast</i> WP421 Umur 21 Hari...	47
Tabel IV.15.	Perbandingan Beton Ringan Biji Karet Tanpa Bahan Tambah dan Ringan Biji Karet Menggunakan <i>Conplast</i> WP421 Umur 28 Hari...	47

Tabel IV.16. Perbandingan kuat tekan beton ringan biji karet tanpa bahan tambah dan Beton Ringan Biji Karet menggunakan <i>Conplast</i> umur 28 Hari.....	48
Tabel IV.17. Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap Beton Normal.....	49
Tabel IV.18. Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap Mortar.....	50
Tabel IV.19. Kuat Tekan Rata-rata Hasil Pengujian	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Biji Karet.....	13
Gambar III.1. Diagram Alir Penelitian.....	17
Gambar IV.1. Grafik Batas Gradasi Agregat Halus nomor 3.....	25
Gambar IV.2. Diagram Pengaruh Persentase Biji Karet Terhadap Berat Volume Beton Umur 7 Hari.....	31
Gambar IV.3. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Ringan Biji Karet Tanpa Bahan Tambah Umur 7 Hari.....	31
Gambar IV.4. Diagram Pengaruh Persentase Biji Karet Terhadap Berat Volume Beton menggunakan Bahan Tambah <i>Conplast</i> WP421 Umur 7 Hari.....	33
Gambar IV.5. Grafik hasil uji kuat tekan beton ringan biji karet menggunakan <i>Conplast</i> WP421 umur 7 hari.....	33
Gambar IV.6. Diagram Pengaruh Persentase Biji Karet Terhadap Berat Volume Beton Umur 21 Hari.....	35
Gambar IV.7. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Ringan Biji Karet Tanpa Bahan Tambah Umur 21 Hari.....	35
Gambar IV.8 Diagram Pengaruh Persentase Biji Karet Terhadap Berat Volume Beton menggunakan Bahan Tambah <i>Conplast</i> WP421 Umur 21 Hari.....	37
Gambar IV.9. Diagram hasil uji kuat tekan beton ringan biji karet menggunakan <i>Conplast</i> WP421 umur 21 hari.....	38
Gambar IV.10. Diagram Pengaruh Persentase Biji Karet Terhadap Berat Volume Beton Umur 28 Hari.....	40
Gambar IV.11. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Ringan Biji Karet Tanpa Bahan Tambah Umur 28 Hari.....	40
Gambar IV.12. Diagram Pengaruh Persentase Biji Karet Terhadap Berat Volume Beton menggunakan Bahan Tambah <i>Conplast</i> WP421 Umur 28 Hari.....	42
Gambar IV.13 Diagram hasil uji kuat tekan beton ringan biji karet menggunakan <i>Conplast</i> WP421 umur 28 hari.....	42

Gambar IV.14. Diagram Pengaruh Persentase Biji Karet Terhadap Berat Volume Beton Normal.....	44
Gambar IV.15. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal.....	44
Gambar IV.16. Diagram Hasil Uji Kuat Tekan Mortar.....	46
Gambar IV.17. Diagram Perbandingan Berat Volume Beton Terhadap normal ...	48
Gambar IV.18. Perbandingan KTB Terhadap Beton Normal	49
Gambar IV.22. Kuat Tekan Rata-Rata Hasil Pengujian.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Hasil Pengujian Material
- Lampiran B. Brosur *Conplast* WP421
- Lampiran C. Foto-foto Dokumentasi
- Lampiran D. Hasil Pengolahan Data
- Lampiran E. Syarat-syarat Administrasi

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Beton merupakan konstruksi yang sering digunakan dalam bidang teknik sipil. Hampir setiap struktur bangunan sipil baik itu gedung, jembatan, maupun bangunan air menggunakan material berbahan beton.

Beton adalah suatu material yang menyerupai batu yang diperoleh dengan membuat suatu campuran yang mempunyai proporsi tertentu dari semen, pasir, koral atau agregat lainnya, dan air untuk membuat campuran tersebut menjadi keras dalam cetakan sesuai dengan bentuk dan dimensi struktur yang diinginkan. (George Winter, 1993).

Peranan berat sendiri beton pada bangunan sangat dominan karena semakin besar berat struktur maka semakin besar pula gaya yang bekerja pada bangunan tersebut sehingga diperlukan dimensi pondasi atau kuat tekan rencana yang cukup besar agar mampu menahan beban struktur itu sendiri yang mengakibatkan biaya konstruksi yang semakin besar juga. Beton ringan menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Beton ringan adalah beton yang mempunyai berat volume yang lebih ringan dari beton normal karena itu keunggulan beton ringan utamanya ada pada berat, sehingga apabila digunakan pada proyek bangunan tinggi akan dapat secara signifikan mengurangi berat sendiri bangunan. (Sumarno, 2010).

Berdasarkan SNI 03-2847-2002, berat satuan beton normal adalah 2200 kg/m^3 – 2500 kg/m^3 dan berat satuan beton ringan kurang dari 1900 kg/m^3 . Beton yang berat satuannya berada di antara kategori di atas pada umumnya tidak efektif perbandingan berat sendiri dan kekuatannya, walaupun tidak ada larangan untuk membuat beton dengan berat satuan di antara 1.900 kg/m^3 - 2.200 kg/m^3

Pembuatan beton ringan pada prinsipnya membuat rongga udara di dalam beton, salah satunya dengan memberikan agregat pengganti atau campuran isian pada beton. Salah satu agregat tersebut dapat berupa pemanfaatan limbah yang berasal dari pohon tanaman karet yaitu biji karet (*Hevea brasiliensi-muell.Arg*).

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki luas areal perkebunan karet terbesar di dunia yang mencapai 3,4 juta hektar. Disamping itu Indonesia juga

merupakan penghasil karet terbesar nomor 2 di dunia setelah Thailand, dengan total produksi sebesar 2,55 juta ton/tahun pada tahun 2007. (Setyawardhani, DA, dkk 2010).

Tetapi sejauh ini sebagian besar biji karet di Indonesia masih terbuang percuma sebagai limbah karena hanya sebagian kecil yang digunakan sebagai bibit. Untuk itu digunakan campuritan biji karet pada pembuatan beton ringan untuk memanfaatkan biji karet yang belum dimanfaatkan secara maksimal.

Pada penelitian ini, biji karet digunakan sebagai substitusi agregat kasar, menggunakan pasir Tanjung Raja dan bahan tambah *Conplast* WP421 diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan beton tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, penulis merumuskan hal-hal yang akan diteliti. Adapun rumusan masalah yang akan diteliti, antara lain :

1. Bagaimana pengaruh substitusi agregat kasar menggunakan biji karet terhadap berat volume beton ?
2. Bagaimana pengaruh presentase agregat kasar menggunakan biji karet pada variasi tertentu terhadap kuat tekan beton ?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan bahan tambah *Conplast* WP421 terhadap kuat tekan beton ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui berat volume beton dengan substitusi agregat kasar menggunakan biji karet.
2. Mengetahui pengaruh presentase agregat kasar menggunakan biji karet pada variasi tertentu terhadap kuat tekan beton.
3. Mengetahui pengaruh penggunaan bahan tambah *Conplast* WP421 terhadap kuat tekan beton.

1.4. Ruang Lingkup Pembahasan

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

1. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Hidrolika dan Mekanika Fluida Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang memenuhi syarat-syarat PDAM Tirta Musi Palembang.
2. Agregat kasar yang digunakan untuk campuran beton ringan adalah biji karet yang diambil dari limbah perkebunan karet secara acak tanpa adanya modifikasi bentuk dan ukuran dan untuk campuran beton normal adalah koral ayak yang disesuaikan dengan ukuran biji karet.
3. Agregat halus yang digunakan dalam campuran beton adalah pasir yang berasal dari Tanjung Raja, Sumatera Selatan.
4. Semen yang digunakan dalam campuran beton adalah semen *Portland* tipe I dengan merek Semen Baturaja.
5. Bahan tambahan yang digunakan dalam campuran beton adalah *Integral Waterproofing* dengan jenis *Conplast* WP 421 dari produk Fosroc.
6. Pembuatan benda uji beton masing-masing dibagi menjadi 3 sampel berdasarkan perbandingan campuran beton dari volume benda uji, bahan tambahan yang digunakan, dan umur beton. Pada tabel III.1 menjelaskan jumlah benda uji pada penelitian ini.
7. Benda uji beton yang dibuat berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.
8. Parameter yang diukur adalah berat volume dan kuat tekan beton.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir yang dibagi menjadi lima bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut :

I. PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji, pengujian berat volume dan kuat tekan beton, membandingkannya terhadap berat volume dan kuat tekan beton yang menggunakan bahan tambahan, beton normal, dan mortar.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian berat volume dan kuat tekan beton.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang akan datang.

VI. DAFTAR PUSTAKA

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

DAFTAR PUSTAKA

- Astira, Imron F., Taufik A.g., dan Betty Susanti, 2007. *Pedoman Pelaksanaan dan Laporan Kerja Praktek dan Tugas Akhir (Skripsi)*, Penerbit Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1992. *Petunjuk Pelaksanaan Beton Edisi II*, Departemen pekerjaan Umum, Bandung.
- Dipohusodo, Istimawan. 1991. *Stuktur Beton Bertulang*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Edward, G. Nawy. 1998. *Beton Bertulang*, Penerbit Rineka Cipta. Jakarta
Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. 2011. *Pedoman Praktikum Beton*, Indralaya.
- Mordock, L.J., dan K.M. Brook., 1991. *Bahan dan Praktek Beton*, Terjemahan Stephany Hindarko, Erlangga, Jakarta.
- Muhammad Donie Aulia, 2009. *Studi Eksperimental Permeabilitas dan Kuat Tekan Beton Kuat Tekan K-450 Menggunakan Zat Adiktif Conplast WP421*, Program Studi Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Komputer Indonesia.
- Mulyono, T. 2003. *Teknologi Beton*, Andi Offset, Yogyakarta.
- Sutrisno Aris dan Slamet Widodo, 2010. *Analisis Variasi Kandungan Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Struktural Agregat Pumice*, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Tim Penulis PS. 2008. *Panduan Lengkap Karet*. Penebar Swadaya, Jakarta
Tjokrodimuljo, Kardiyono. 2007. *Teknologi Beton*, Penerbit KMTS FT UGM, Yogyakarta.
- Winter, George ; Arthur H. Nilson. 1993. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*. PT.Pradnya Paramita, Jakarta.