

## **TUGAS AKHIR**

### **KINERJA STATIS CAMPURAN PERKERASAN KAKU PERMEABEL DENGAN PENAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA (*COCO FIBER*)**

**Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata I (S-1)**



**NAMA : ADE IRAWATI**

**NIM : 41110120029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2016**



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**Q**

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : Kinerja Statis Campuran Perkerasan Kaku Permeabel dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa (*Coco Fiber*)

Disusun oleh :

**N a m a** : Ade Irawati  
**N I M** : 41110120029  
**Jurusan/Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 29 Juli 2016.

**Pembimbing Tugas Akhir**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Ir. Alizar, MT

Mengetahui,  
**Ketua Penguji**

**Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Dipl.Ing**

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Ir. Mawardi Amin, MT**

	<b>LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	--	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ade Irawati  
 Nomor Induk Mahasiswa : 41110120029  
 Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil  
 Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 29 Juli 2016

Yang memberikan pernyataan



**Ade Irawati**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul **“Kinerja Statis Campuran Perkerasan Kaku Permeabel dengan Penambahan Serat Sabut Kelapa (*Coco Fiber*)”**.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1 pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini tentunya tidak terlepas dari kemurahan hati berbagai pihak yang telah membantu baik berupa moril maupun materil. Oleh karenanya dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, yang senantiasa memberikan curahan kasih sayang dan nikmat yang tak terhingga.
2. Kedua orangtua dan keluarga tercinta, yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
3. Bapak Dr. Arisetyanto Nugroho, MM. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Prof. Dr. Chandrasa Soekardi selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, Jakarta.
6. Ibu Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Dipl.Ing. selaku Ketua Penguji Tugas Akhir Universitas Mercu Buana, Jakarta.
7. Bapak Ir. Alizar MT. selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir dan sebagai motivator.
8. Para dosen Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingannya kepada penulis.
9. Bapak Poniman, selaku kepala Laboratorium Universitas Mercu Buana Jakarta, yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan meluangkan waktunya demi kelancaran Tugas Akhir ini.
10. Seluruh civitas akademik Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.

11. Manajemen PT. Adhimix Precast Indonesia, PT. SCG Readymix Indonesia, PT. Sika Indonesia, yang telah memberikan dukungan material, ilmu dan saran yang berharga untuk kegiatan penelitian.
12. Ibu Meity Ambarwaty, Dipl.Kim, selaku kepala Unit Pengelola Penyelidikan, Pengujian dan Pengukuran Bina Marga, Dinas Bina Marga Provinsi DKI Jakarta.
13. Bapak Fahrudin dan seluruh jajaran staf laboran Unit Pengelola Penyelidikan, Pengujian dan Pengukuran Bina Marga, Dinas Bina Marga Provinsi DKI Jakarta.
14. Keluarga besar PT. Webforge Indonesia khususnya Bapak Wilyn, Bapak Nurhadi, Bapak R. Gunarso dan Ibu Anna Wulandari, yang telah memberikan dukungan, motivasi, nasihat, saran yang berharga dan keleluasaan kepada penulis dalam menempuh studi Strata 1.
15. Sunjami yang telah berbaik hati meluangkan waktunya dalam kegiatan penelitian, senantiasa menemani, mendoakan dan saling menguatkan.
16. Seluruh teman-teman seperjuangan Teknik Sipil yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu namun tidak mengurangi rasa terimakasih saya atas segala ilmu dan pengalaman berharga yang kalian bagikan.
17. Serta semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam kegiatan penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari meski telah berusaha semaksimal mungkin, laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi terciptanya kesempurnaan.

Demikian laporan ini penulis susun, semoga dapat memberikan manfaat yang luas, khususnya dalam perkembangan ilmu pengetahuan rekayasa sipil dan masyarakat pada umumnya. Aamin Ya Rabbal'alamim.

Jakarta, Juli 2016

**Penulis**

---

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah .....	I-3
1.3 Perumusan Masalah .....	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian .....	I-4
1.5 Hipotesa Penelitian .....	I-4
1.6 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.7 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....	I-5
1.8 Sistematika Penulisan .....	I-8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Perkerasan .....	II-1
2.2 Perkerasan Kaku Permeabel.....	II-2
2.2.1. Definisi Perkerasan Kaku .....	II-2

2.2.2.	Definisi Perkerasan Kaku Permeabel.....	II-5
2.2.3.	Keunggulan Perkerasan Kaku Permeabel .....	II-8
2.2.4.	Kelemahan Perkerasan Kaku Permeabel.....	II-10
2.3	Beton.....	II-11
2.3.1.	Beton Berpori.....	II-12
2.3.2.	Beton Berserat.....	II-13
2.3.3.	Beton Pori Berserat .....	II-13
2.4	Beton Pori Berserat sebagai Perkerasan Kaku Permeabel.....	II-13
2.5	CTB ( <i>Cement Treated Base</i> ) .....	II-14
2.6	Material Penyusun Beton Pori Berserat.....	II-15
2.6.1.	Agregat .....	II-16
2.6.2.	Semen .....	II-21
2.6.3.	Air .....	II-25
2.6.4.	Bahan Tambah .....	II-28
2.6.5.	Serat.....	II-31
2.7	Penelitian Terdahulu.....	II-36
2.7.1.	Felix Ferdinand Arnoldus,2012 .....	II-37
2.7.2.	Frandy Ferdian,2012 .....	II-39
2.7.3.	Bagus Hartanto Putra,2011 .....	II-42
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Uraian Umum.....	III-1
3.2	Rencana Penelitian .....	III-1
3.3	Diagram Alir .....	III-3
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian .....	III-6

3.5	Pelaksanaan Pengujian .....	III-9
3.5.1.	Persiapan Alat dan Bahan .....	III-9
3.5.2.	Pengujian Material .....	III-10
3.5.3.	Rancang Campur ( <i>Mix Design</i> ) .....	III-40
3.5.4.	Pembuatan Benda Uji .....	III-41
3.5.5.	Pengukuran Nilai <i>Slump</i> Beton Segar .....	III-43
3.5.6.	Pencetakan Benda Uji .....	III-46
3.5.7.	Pemadatan Benda Uji .....	III-46
3.5.8.	Perawatan Benda Uji .....	III-48
3.5.9.	Pengujian Beton Keras .....	III-49
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA .....</b>		<b>IV-1</b>
4.1	Uraian Umum .....	IV-1
4.2	Hasil Pengujian Material Agregat Halus dan Kasar .....	IV-2
4.2.1.	Kadar Air .....	IV-2
4.2.2.	Kadar Lumpur .....	IV-3
4.2.3.	Berat Isi Agregat .....	IV-5
4.2.4.	Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat .....	IV-7
4.2.5.	Analisis Saringan .....	IV-9
4.2.6.	Keausan .....	IV-14
4.3	Rancang Campur ( <i>Mix Design</i> ) .....	IV-15
4.4	Uji Pendahuluan .....	IV-19
4.4.1.	Pembuatan Benda Uji .....	IV-20
4.4.2.	Karakteristik Benda Uji Pendahuluan (UP-1) .....	IV-22
4.4.3.	Karakteristik Benda Uji Pendahuluan (UP-2) .....	IV-29



---

4.4.4. Karakteristik Benda Uji Pendahuluan (UP-3) .....	IV-34
4.5 Resume Uji Pendahuluan .....	IV-39
4.6 Pengambilan Keputusan.....	IV-45
4.7 Uji Lanjutan .....	IV-48
4.7.1. Pembuatan Benda Uji .....	IV-48
4.7.2. Karakteristik Benda Uji Lanjutan (UL-1) .....	IV-51
4.7.3. Karakteristik Benda Uji Lanjutan (UL-2) .....	IV-59
4.7.4. Karakteristik Benda Uji Lanjutan (UL-3) .....	IV-67
4.8 Resume Uji Lanjutan .....	IV-76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 : Perbedaan Distribusi Beban pada Perkerasan Kaku dan Lentur..... II-3

Gambar 2.2 : Perkerasan Kaku Tanpa Tulangan ..... II-4

Gambar 2.3 : Perkerasan Kaku Bertulang ..... II-5

Gambar 2.4 : Siklus Infiltrasi Air pada Perkerasan Kaku Permeabel ..... II-6

Gambar 2.5 : Potongan Melintang Lapisan Perkerasan Kaku Permeabel..... II-7

Gambar 2.6 : Perbedaan Fisik antara Beton Konvensional dan Beton Berpori..... II-12

Gambar 2.7 : Aplikasi Perkerasan Kaku Permeabel ..... II-14

Gambar 2.8 : Klasifikasi Agregat Berdasarkan Bentuk Butir ..... II-20

Gambar 2.9 : Klasifikasi Agregat Berdasarkan Gradasi Butir..... II-21

Gambar 2.10 : Proporsi FAS pada Campuran Beton Berpori ..... II-28

Gambar 2.11 : Pengolahan Limbah Sabut Kelapa Menjadi Serat..... II-35

Gambar 3.1 : Diagram Alir Penelitian..... III-6

Gambar 3.2 : Pengujian Kadar Air Agregat Halus ..... III-12

Gambar 3.3 : Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus ..... III-14

Gambar 3.4 : Penusukan Sepertiga Benda Uji..... III-18

Gambar 3.5 : Peralatan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air  
Agregat Halus ..... III-22

Gambar 3.6 : Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus ..... III-23

Gambar 3.7 : Pengujian Kadar Air Agregat Kasar ..... III-26

Gambar 3.8 : Proses Pencucian Agregat Kasar..... III-28

Gambar 3.9 : Pengujian Berat Isi Agregat Kasar..... III-31

Gambar 3.10 : Agregat Kasar Kondisi SSD ..... III-35

Gambar 3.11	: Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar .....	III-36
Gambar 3.12	: Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	III-40
Gambar 3.13	: Campuran Beton Berpori Tahap Pertama.....	III-42
Gambar 3.14	: Adonan Beton Berpori.....	III-43
Gambar 3.15	: Proses Penumbukan pada Uji <i>Slump</i> .....	III-45
Gambar 3.16	: Pencetakan Beton Berpori .....	III-46
Gambar 3.17	: Proses Pemadatan Beton Berpori.....	III-47
Gambar 3.18	: Proses <i>Curing</i> Beton Berpori.....	III-48
Gambar 3.19	: Proses Pengeringan Benda Uji.....	III-49
Gambar 3.20	: Benda Uji Beton Berpori dalam Keadaan SSD .....	III-51
Gambar 3.21	: Alat Uji Permeabilitas dan Proses Pengujian Permeabilitas .....	III-52
Gambar 3.22	: Penambahan Pelat Penyangga pada Uji Kuat Tekan Kubus .....	III-54
Gambar 3.23	: Skema Pengujian Kuat Tekan Beton.....	III-54
Gambar 3.24	: Skema Pengujian Kuat Lentur dengan Dua Titik Pembebanan.....	III-56
Gambar 3.25	: Letak Patah pada Sepertiga Bentang Tengah .....	III-56
Gambar 3.26	: Letak Patah di Luar Sepertiga Bentang Tengah (<5%).....	III-57
Gambar 3.27	: Letak Patah di Luar Sepeprtiga Bentang tengah (>5%).....	III-57
Gambar 3.28	: Proses Pengujian Kuat Lentur.....	III-59
Gambar 4.1	: Gradasi Agregat Tiga Fraksi.....	IV-10
Gambar 4.2	: Gradasi Agregat Gabungan.....	IV-13
Gambar 4.3	: Adonan Beton Berpori.....	IV-21
Gambar 4.4	: Uji <i>Slump</i> Beton Berpori .....	IV-22
Gambar 4.5	: Pencetakan Beton Berpori UP-1 .....	IV-23
Gambar 4.6	: Beton Berpori UP-1.....	IV-23

Gambar 4.7	: Grafik Uji Kuat Tekan Beton Berpori UP-1 .....	IV-24
Gambar 4.8	: Grafik Uji Permeabilitas Beton Berpori UP-1 .....	IV-25
Gambar 4.9	: Beton Berpori UP-2.....	IV-29
Gambar 4.10	: Grafik Uji Kuat Tekan Beton Berpori UP-2.....	IV-30
Gambar 4.11	: Grafik Uji Permeabilitas Beton Berpori UP-2.....	IV-31
Gambar 4.12	: Beton Berpori UP-3.....	IV-34
Gambar 4.13	: Grafik Uji Kuat Tekan Beton Berpori UP-3.....	IV-35
Gambar 4.14	: Grafik Uji Permeabilitas Beton berpori UP-3 .....	IV-36
Gambar 4.15	: Grafik Hubungan Densitas dengan Kuat Tekan .....	IV-41
Gambar 4.16	: Grafik Hubungan Densitas dengan Permeabilitas .....	IV-44
Gambar 4.17	: Grafik Hubungan Kuat tekan dengan Permeabilitas .....	IV-45
Gambar 4.18	: Benda Uji Terpilih (UP-3).....	IV-47
Gambar 4.19	: Beton Pori Berserat UL-1 .....	IV-51
Gambar 4.20	: Grafik Hubungan Densitas dengan Porositas UL-1 .....	IV-52
Gambar 4.21	: Grafik Perbandingan Waktu dengan Volume Air Tertuang UL-1..	IV-53
Gambar 4.22	: Grafik Uji Kuat Tekan UL-1 .....	IV-54
Gambar 4.23	: Pola Keruntuhan Uji Kuat Tekan UL-1 .....	IV-54
Gambar 4.24	: Grafik Uji Kuat Lentur UL-1.....	IV-55
Gambar 4.25	: Pola Patahan Uji Kuat Lentur UL-1 .....	IV-55
Gambar 4.26	: Grafik Hubungan Densitas dengan Porositas UL-2.....	IV-60
Gambar 4.27	: Grafik Perbandingan Waktu dengan Volume Air Tertuang UL-2..	IV-61
Gambar 4.28	: Grafik Uji Kuat Tekan UL-2 .....	IV-62
Gambar 4.29	: Pola Keruntuhan Uji Kuat Tekan UL-2 .....	IV-62
Gambar 4.30	: Grafik Uji Kuat Lentur UL-2.....	IV-63

---

Gambar 4.31	: Pola Patahan Uji Kuat Lentur UL-2.....	IV-63
Gambar 4.32	: Beton Pori Berserat UL-2.....	IV-67
Gambar 4.33	: Grafik Hubungan Densitas dengan Porositas UL-3.....	IV-68
Gambar 4.34	: Grafik Perbandingan Waktu dengan Volume Air Tertuang UL-3..	IV-69
Gambar 4.35	: Grafik Uji Kuat Tekan UL-3 .....	IV-70
Gambar 4.36	: Pola Keruntuhan Uji Kuat Tekan UL-3 .....	IV-70
Gambar 4.37	: Grafik Uji Kuat lentur UL-3 .....	IV-71
Gambar 4.38	: Pola Patahan Uji Kuat Lentur UL-3.....	IV-71
Gambar 4.39	: Beton Pori Berserat UL-3.....	IV-75
Gambar 4.40	: Grafik Perbandingan Permeabilitas pada Uji Lanjutan.....	IV-77
Gambar 4.41	: Grafik Hubungan Densitas dengan Porositas pada Uji Lanjutan ...	IV-79
Gambar 4.42	: Grafik Perbandingan Kuat Tekan pada Uji Lanjutan.....	IV-81
Gambar 4.43	: Grafik Perbandingan Kuat Lentur pada Uji Lanjutan .....	IV-81

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1	: Gradasi Agregat Kelas A.....	II-15
Tabel 2.2	: Komposisi Campuran Beton Berpori dengan Variasi Ukuran Dimensi Agregat .....	II-37
Tabel 2.3	: Nilai Rata-Rata Uji Kuat Tekan dan Permeabilitas .....	II-38
Tabel 2.4	: Komposisi Campuran Beton Berpori dengan Variasi Jenis dan Persentase <i>Admixture</i> .....	II-40
Tabel 2.5	: Nilai Rata-Rata Uji Kuat Tekan dan Permeabilitas .....	II-41
Tabel 2.6	: Komposisi Campuran Beton Berpori pada Uji Pendahuluan .....	II-43
Tabel 2.7	: Komposisi Campuran Beton Berpori pada Uji Lanjutan .....	II-44
Tabel 2.8	: Nilai Rata-Rata Uji Kuat Tekan dan Permeabilitas .....	II-45
Tabel 3.1	: Variabel Uji Pendahuluan.....	III-2
Tabel 3.2	: Program Kerja dan Waktu Penelitian.....	III-7
Tabel 3.3	: Kapasitas Penakar untuk Berbagai Agregat .....	III-16
Tabel 3.4	: Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji .....	III-39
Tabel 3.5	: Proporsi Material Beton Berpori (ACI 522R-10) .....	III-41
Tabel 3.6	: Rasio Kuat Tekan Beton Terhadap Umur .....	III-55
Tabel 4.1	: Jenis-Jenis Pengujian dan Parameter Kelayakan Material .....	IV-1
Tabel 4.2	: Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	IV-3
Tabel 4.3	: Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar .....	IV-3
Tabel 4.4	: Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	IV-4
Tabel 4.5	: Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	IV-5
Tabel 4.6	: Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	IV-6

Tabel 4.7	: Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar .....	IV-6
Tabel 4.8	: Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus ....	IV-8
Tabel 4.9	: Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar ....	IV-8
Tabel 4.10	: Spesifikasi Gradasi Lapis Pondasi Agregat Kelas A .....	IV-9
Tabel 4.11	: Hasil Gradasi Agregat Tiga Fraksi.....	IV-10
Tabel 4.12	: Hasil Gradasi Agregat Gabungan .....	IV-13
Tabel 4.13	: Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	IV-14
Tabel 4.14	: Resume Hasil Pengujian Agregat Halus dan Kasar .....	IV-15
Tabel 4.15	: Hasil Uji Kuat Tekan Tekan UP-1 .....	IV-24
Tabel 4.16	: Hasil Uji Permeabilitas UP-1.....	IV-25
Tabel 4.17	: Hasil Uji Kuat Tekan UP-2.....	IV-30
Tabel 4.18	: Hasil Uji Permeabilitas UP-2.....	IV-30
Tabel 4.19	: Hasil Uji Kuat Tekan UP-3.....	IV-35
Tabel 4.20	: Hasil Uji Permeabilitas UP-3.....	IV-36
Tabel 4.21	: Resume Karakteristik Benda Uji pada Uji Pendahuluan.....	IV-40
Tabel 4.22	: Hasil Uji Densitas dan Porositas UL-1.....	IV-52
Tabel 4.23	: Hasil Uji Permeabilitas UL-1 .....	IV-53
Tabel 4.24	: Hasil Uji Kuat Tekan UL-1 .....	IV-53
Tabel 4.25	: Hasil Uji Kuat Lentur UL-1.....	IV-55
Tabel 4.26	: Hasil Uji Densitas dan Porositas UL-2.....	IV-60
Tabel 4.27	: Hasil Uji Permeabilitas UL-2 .....	IV-61
Tabel 4.28	: Hasil Uji Kuat Tekan UL-2 .....	IV-61
Tabel 4.29	: Hasil Uji Kuat Lentur UL-2.....	IV-63
Tabel 4.30	: Hasil Uji Densitas dan Permeabilitas UL-3.....	IV-68

Tabel 4.31	: Hasil Uji Permeabilitas UL-3 .....	IV-69
Tabel 4.32	: Hasil Uji Kuat Tekan UL-3 .....	IV-69
Tabel 4.33	: Hasil Uji Kuat Lentur UL-3.....	IV-71
Tabel 4.34	: Resume Hasil Uji Permeabilitas pada Uji Lanjutan.....	IV-76
Tabel 4.35	: Resume Hasil Uji Densitas dan Porositas pada Uji Lanjutan.....	IV-78
Tabel 4.36	: Resume Hasil Uji Kuat Tekan dan Lentur pada Uji Lanjutan.....	IV-80

