

**“ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH *STYROFOAM* PADA ASPAL
POROS AC-WC TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN”**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Sipil

Oleh:

Muhammad Barokah

191710042

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS BINA DARMA
PALEMBANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : Muhammad Barokah

NIM : 191710042

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : "ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH
STYROFOAM PADA ASPAL POROS AC-WC TERHADAP
STABILITAS DAN KEPADATAN"

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Farlin Rosyad, S.T.,M.T.,M.Kom.,IPM

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN

Karya akhir dengan judul "ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH *STYROFOAM* PADA ASPAL POROS AC-WC TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN" yang disusun oleh:

Nama : Muhammad Barokah

NIM : 191710042

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Skripsi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma pada tanggal

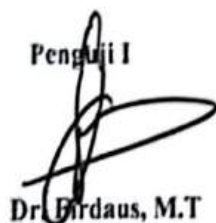
Panitia Ujian,

Ketua



Ir. Farlin Rosyad, S.T.,M.T.,M.Kom.,IPM

Penguji I



Dr. Birdaus, M.T

Penguji II



Irham, S.T.,M.M

HALAMAN PENGESAHAN KARYA AKHIR

**"ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH *STYROFOAM* PADA
ASPAL POROS AC-WC TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN"**

Oleh

Muhammad Barokah

191710042

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Sipil (S1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma**

Palembang, 16 Februari 2024

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains Teknologi**

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Handwritten signature of Dr. Tata Sutabri in black ink.

Dr. Tata Sutabri, SKom, MMSI, MKM



Watermark of Universitas Bina Darma Fakultas Sains Teknologi.



Handwritten signature of Wahyuni Wahab in blue ink.

Wahyuni Wahab, ST, M.Eng

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH *STYROFOAM* PADA
ASPAL POROS AC - WC TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN**

Oleh

Muhammad Barokah

191710042

Palembang, 2024

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Wahyuni Wahab, S.T., M.Eng

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Barokah

NIM : 191710042

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Strata Satu (S1) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain;
2. Karya akhir ini murni, gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Di dalam karya akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia karya akhir yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipertanggungjawabkan sebagaimana mestinya.

Palembang, 1 Februari 2024

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Barokah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya.”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan. Tidak ada kemudahan tanpa doa.”

(Ridwan Kamil)

“Kesabaran adalah kunci kemenangan.”

(Ali Bin Abi Thalib)

Karya akhir ini ku persembahkan :

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikanku kesehatan, kekuatan dan kemudahan untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tuaku ayahanda Syahwani, S.H dan ibunda Nasridawati, S.Pd.SD yang selama hidupnya senantiasa memberikan doa yang luar biasa dan selalu mecurahkan kasih sayang tiada henti.
3. Kepada Saudaraku tersayang serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kepada Ir. Farlin Rosyad, S.T., M.T., M.Kom., IPM selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing selama penyusunan dan penelitian karya akhir ini.
5. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan dari angkatan 2019 dan teman-teman diluar kampus yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
6. Kepada Almamater Universitas Bina Darma.

ABSTRAK

“ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH *STYROFOAM* PADA ASPAL POROS AC-WC TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN”

Jalan merupakan infrastruktur yang berperan sangat penting bagi kemajuan suatu daerah yang merupakan penghubung antar suatu wilayah dengan wilayah lainnya. Dalam upaya penambahan bahan substitusi material halus yang bisa digunakan sebagai bahan dalam campuran aspal, maka styrofoam yang mudah diperoleh digunakan pada penelitian sebagai alternatif bahan material halus dalam campuran aspal. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari limbah Styrofoam terhadap karakteristik aspal Dengan Menggunakan pengujian marshall. Penelitian ini dibuat benda uji sebanyak 24 benda uji, dimana benda uji yang menggunakan bahan tambah limbah Styrofoam sebagai substitusi tambahan 10% , 12 % , 14 % dan 16% masing masing dibuat sebanyak 6 benda uji. Sedangkan benda uji yang tidak diberi limbah Styrofoam juga dibuat sebanyak 3 benda uji. Kemudian untuk penambahan limbah styrofoam sebagai substitusi pada masing masing benda uji diberi kadar sebanyak 6% dari total agregat campuran aspal. Melakukan eksperimen terhadap variabel terikat yaitu karakteristik marshall dan variabel bebas yaitu penambahan Limbah Styrofoam sebagai substitusi pada Aspal (AC-WC). Pengaruh Presentase Limbah Styrofoam sebagai substitusi terhadap Stabilitas dan Kepadatan, dalam hal ini Stabilitas dan Kepadatan dipengaruhi oleh Stabilitas Marshall Sisa sedangkan pada fleksibilitas dipengaruhi oleh Marshall Quotient, nilai Stabilitas Marshall Sisa, pada campuran Limbah Styrofoam 10% didapat nilai 91,45%, pada campuran Limbah Styrofoam 12% didapat nilai 92,77%, pada campuran Limbah Styrofoam 14% didapat nilai 93,22%, pada campuran Limbah Styrofoam 16% didapat nilai 92,86%, sedangkan pada Marshall Quotient didapat nilai 356 kg/mm pada campuran Limbah Styrofoam 12%, 371 kg/mm pada campuran Limbah Styrofoam 14%, dan 350 kg/mm pada campuran Limbah Styrofoam 16%.

Kata kunci: Styrofoam, Aspal karet, AC-WC, Stabilitas, Kepadatan

ABSTRACT

“ANALYSIS OF THE EFFECT OF ADDING STYROFOAM WASTE TO AC-WC SHAFT ASPHALT ON STABILITY AND DENSITY”

Roads are infrastructure that plays a very important role in the progress of an area which is a link between one region and other regions. In an effort to add fine material substitution materials that can be used as materials in asphalt mixtures, styrofoam waste that is easily obtained is used in research as an alternative to fine materials in asphalt mixtures. The purpose of this research is to determine the effect of styrofoam waste on the Marshall stability of asphalt mixtures. This research is conducted by rolling the Marshall's stability test specimens. This research is conducted by 24 test specimens, where the test specimens that are added styrofoam waste as an additional filler of 10%, 12%, 14% and 16% each is conducted by 6 test specimens. Each test specimen that is not covered with styrofoam waste and conducted around 3 test specimens. While the test specimen that was not given styrofoam waste was also conducted as many as 3 test specimens. The ability to add styrofoam waste as a filler to each test specimen is 6% of the total asphalt mixture. Conducting Marshall stability test specimens with variable, namely Marshall stability and variable test specimens characteristics, namely the addition of styrofoam waste as a substitute on asphalt (AC-WC). The effect of styrofoam waste on Marshall stability and density, in this case Marshall stability and density are tested by Marshall stability test specimens. The rest of the gap on Marshall stability is released by Marshall stability test specimens, the value of Residual Marshall stability, in the 10% styrofoam waste mixture obtained a value of 91.45%, in the mixture of 12% styrofoam waste obtained a value of 92.77%, in a mixture of 14% styrofoam waste obtained a value of 93.22%, in the 16% styrofoam waste mixture obtained a value of 92.86%, while in Marshall stability test specimens obtained a value of 356 kg / mm in a mixture of 12% styrofoam waste, 371 kg / mm in a mixture of 14% styrofoam waste, and 350 kg / mm in a mixture of 16% styrofoam waste.

Keyword : Styrofoam, Asphalt rubber, AC-WC, Stability, Density

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kita panjatkan kepada ALLAH SWT, karena atas Rahmat dan karunianya penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan Karya Akhir dengan judul **"ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH STYROFOAM PADA ASPAL POROS AC-WC TERHADAP STABILITAS DAN KEPADATAN"**.

Penulisan laporan Karya Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam pengambilan skripsi pada Fakultas Sains Teknologi Program Studi Teknik Sipil di Universitas Bina Darma dan sebagai pertanggung jawaban atas apa yang telah penulis dapatkan. Tentunya dalam penulisan Karya Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, untuk melengkapi kesempurnaan tersebut diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Pada kesempatan ini pula penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah banyak membantu baik berupa saran, petunjuk, serta bimbingan sehingga Karya Akhir ini selesai pada waktunya, khususnya kepada yang terhormat :

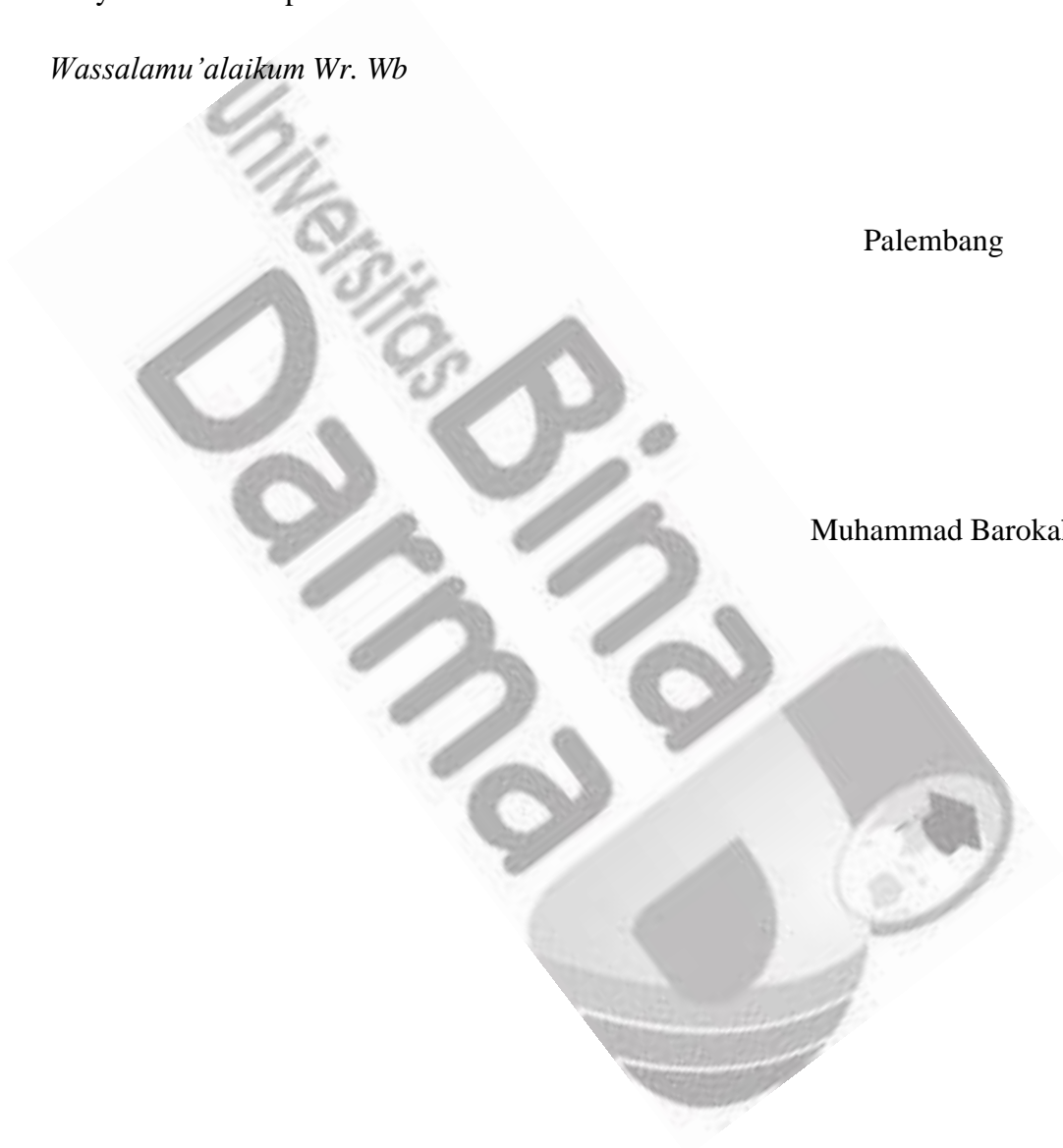
1. Prof Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang
2. Bapak Dr. Tata Sutabtri, MMSI, MKM Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang
3. Ibu Wahyuni Wahab, S.T.,M.Eng Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang .
4. Bapak Ir Farlin Rosyad S.T M.T., M.Kom., IPM Selaku Dosen dalam menulis Laporan Karya akhir ini.
5. Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
6. Orang tua, kakak-kakak kandung saya, sahabat dan Teman-teman yang memberikan semangat tak henti-hentinya.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, Semoga hasil Laporan Karya Akhir ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Palembang

Muhammad Barokah

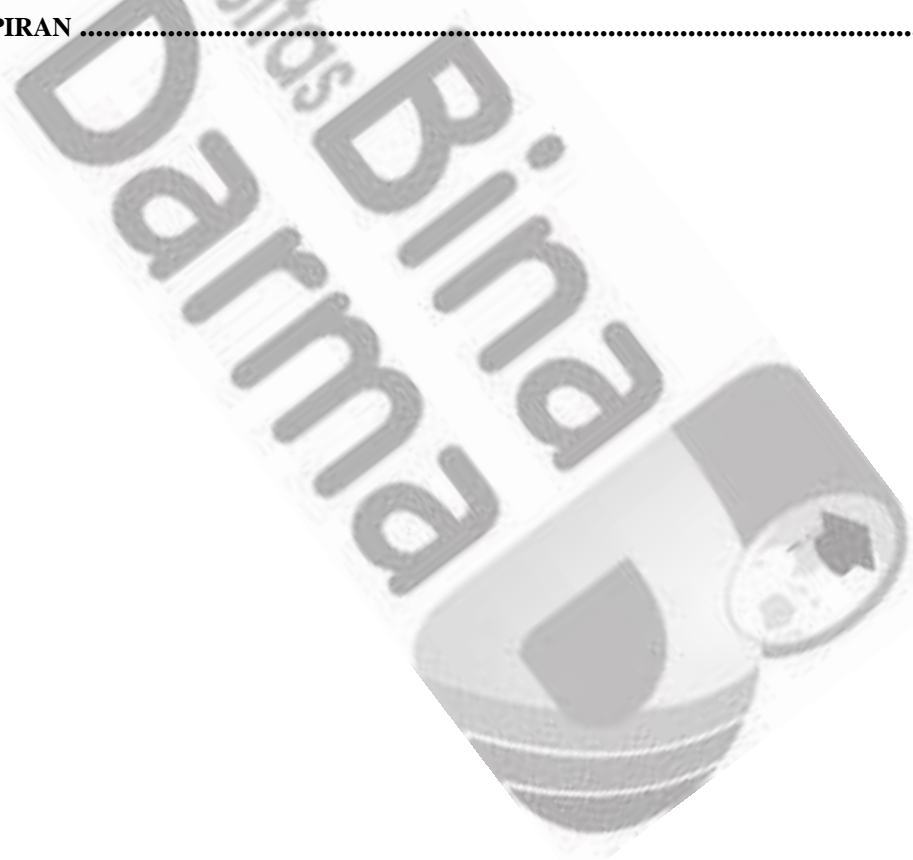


DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGESAHAN UJIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN KARYA AKHIR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Urgensi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Aspal.....	7
2.1.1 Aspal Porous.....	7
2.1.2 Gradasi Aspal Porous	8
2.2 Fungsi dan Sifat Aspal	9
2.3 Jenis-jenis Aspal	11
2.3.1 Aspal alam.....	11
2.3.2 Aspal Buatan	12
2.4 Perkerasan Jalan	13

2.4.1	Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>).....	13
2.4.2	Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	13
2.5	Bahan Limbah <i>Styrofoam</i>	14
2.5.1	Pengertian.....	14
2.5.2	Expanded polystyrene (EPS).....	15
2.5.3	Extruded polystyrene (XPS).....	15
2.5.4	High-density polystyrene.....	15
2.5.5	Karakteristik Styrofoam.....	15
2.6	Pengaruh Penambahan Bahan pada Aspal AC-WC.....	15
2.7	Metode Pengujian Marshall.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Metode Penelitian.....	17
3.2	Tempat Penelitian.....	17
3.3	Bahan Dan Alat.....	17
3.3.1	Bahan.....	17
3.3.2	Alat.....	18
3.4	Prosedur Penelitian.....	21
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	24
3.6	Variabel Penelitian.....	25
3.7	Pembuatan dan Hasil Uji Campuran Aspal Beton.....	26
3.7.1	Pembuatan Benda Uji.....	26
3.7.2	Pengujian Dengan Alat Marshall.....	28
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Analisis Pengujian Bahan.....	29
4.1.1	Agregat Kasar.....	29
4.1.2	Agregat Halus.....	30
4.1.3	Analisis Pengujian Aspal.....	31
4.2	Hasil Perhitungan Komposisi Campuran Aspal AC-WC.....	33
4.3	Analisis Pengujian <i>Marshall</i>	35
4.4	Pembahasan.....	36
4.4.1	Presentase Styrofoam Terhadap Stabilitas Aspal AC-WC.....	36
4.4.2	Pengaruh Styrofoam Terhadap Nilai Flow Aspal AC-WC.....	37

4.4.3	Pengaruh Styrofoam Terhadap Nilai VIM Aspal AC-WC	38
4.4.4	Pengaruh Styrofoam Terhadap MQ pada Aspal AC-WC	40
4.4.5	Pengaruh Styrofoam Terhadap VMA pada Aspal AC-WC ...	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN		47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Perkerasan Jalan Lentur	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2 Variabel Penelitian	25
Gambar 4.1 Grafik Stabilitas (kg)	37
Gambar 4.2 Grafik Flow (mm)	38
Gambar 4.3 Grafik VIM (%)	39
Gambar 4.4 Marshall Quotient (kg).....	40
Gambar 4.5 Grafik VMA (%).....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Aspal Porus.....	8
Tabel 3.1 Acuan Pengujian Aspal	21
Tabel 3.2 Acuan Pengujian Agregat Kasar	22
Tabel 3.3 Jumlah Benda Uji.....	26
Tabel 4.1 Analisis Pengujian Sifat Fisik Agregat Kasar	29
Tabel 4.2 Analisis Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus.....	30
Tabel 4.3 Analisis Pengujian Sifat Fisik Aspal 60/70.....	31
Tabel 4.4 Tabel Presentase agregat substitusi Styrofoam 10%	33
Tabel 4.5 Tabel Presentase agregat substitusi Styrofoam 12%	34
Tabel 4.6 Tabel Presentase agregat substitusi Styrofoam 14%	34
Tabel 4.7 Tabel Presentase agregat substitusi Styrofoam 16%	34
Tabel 4.8 Hasil Test Marshall Standar Styrofoam Perendaman 60 Menit.	36
Tabel 4.9 Hasil Test Marshall Sisa Styrofoam Perendaman 24 Jam	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.....	47
Lampiran 2.....	49
Lampiran 3.....	50
Lampiran 4.....	51
Lampiran 5.....	52
Lampiran 6.....	57
Lampiran 7.....	58
Lampiran 8.....	59
Lampiran 9.....	60
Lampiran 10.....	61