

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK GELAS AIR MINERAL
DAN KARET BAN LUAR BERSAS DENGAN KARBAN 5 % DAN 10 %
TERHADAP CAMPURAN ASPAL PENETRASI 60/70 MELALUI PENGUKURAN
MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS TEST**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

OLEH :

ARIKUSUMA WENATA

03033110044

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK GELAS AIR MINERAL
DAN KARET BAN LUAR BEKAS DENGAN KADAR 5% DAN 10%
TERHADAP CAMPURAN ASPAL PENETRASI 60/70 MELALUI PENGUJIAN
MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS TEST**



S
625.8507
Win
P
2008
C-0806by



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

R. 1702g
17A11

**OLEH :
ARIKUSUMA WINATA
03033110046**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2008



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

NAMA : ARIKUSUMA WINATA
NIM : 03033110046
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL SKRIPSI : PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK GELAS AIR
MINERAL DAN KARET BAN LUAR BEKAS DENGAN
KADAR 5 % DAN 10 % SEBAGAI CAMPURAN ASPAL
PENETRASI 60/70 MELALUI PEHGUJIAN MARSHALL
DAN CANTABRO SCATTERING LOSS TEST

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. H. Bakrie Oemar S., Msc., MIHT
NIP : 130 365 904



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : ARIKUSUMA WINATA
NIM : 03033110046
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL SKRIPSI : PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK GELAS AIR MINERAL DAN KARET BAN LUAR BEKAS DENGAN KADAR 5 % DAN 10 % TERHADAP CAMPURAN ASPAL PENETRASI 60/70 MELALUI PEHGUJIAN MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS TEST

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



Ir.H. Imron Fikri Astira, MS
NIP : 131 472 645

Motto :

..." Katakanlah : adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui ? Sesungguhnya orang yang berakhlak baik yang dapat menerima pelajaran."

(QS. Az-Zumar : 9)

..." Allah meninggikan orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan, beberapa derajat."

(QS. Al-Mujaadalah : 11)

" Ulet dalam menggapai cita-cita, berpendirian teguh, serius dalam melaksanakan semua bidang kegiatan, rajin dan tekun dalam menyelesaikan permasalahan."

(HK. Almu.Zaenal Anwar Zen)

Kupersembahkan Kepada :

- Papa dan Mama
- Kakek dan Nenek tercinta
- Om dan Tanteuku tercinta
- Adikku M. B. S. Akbar
- Almamater
- Bangsa dan Negara

**PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK GELAS AIR MINERAL
DAN KARET BAN LUAR BEKAS DENGAN KADAR 5 % DAN 10 %
TERHADAP CAMPURAN ASPAL PENETRASI 60/70 MELALUI PENGUJIAN
MARSHALL DAN CANTABRO SCATTERING LOSS TEST**

ABSTRAK

Aspal merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, sehingga apabila digunakan secara terus menerus pada suatu saat nanti persediaannya akan habis. Selain itu harganya relatif mahal, walaupun aspal hanya merupakan komponen kecil dalam konstruksi perkerasan jalan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mencari alternatif lain yang digunakan sebagai pengganti sebagian aspal dalam campuran.

Dalam penelitian ini Penulis menggunakan karet ban luar bekas dan limbah plastik gelas air mineral karena limbah tersebut tidak dapat diuraikan oleh tanah. Limbah ini kemudian diolah menjadi seperti serbuk agar lebih mudah menyatu dengan aspal, kemudian dicampurkan dengan aspal penetrasi 60/70 sebesar 5 % dan 10 % dari berat total aspal.

Pengujian-pengujian yang dilakukan di laboratorium meliputi pengujian agregat, pengujian aspal yang telah ditambahkan serbuk karet dan limbah plastik gelas air mineral, dan pengujian campuran. Dari pengujian aspal diperoleh data titik lembek, titik bakar, titik nyala dan berat jenis aspal. Dari pengujian terhadap campuran aspal dengan *Marshall* dan *Cantabro Scattering Loss* diperoleh data stabilitas, *Marshall Quotient*, VMA, VIM mengalami kenaikan bila dibandingkan dengan campuran aspal normal penetrasi 60/70.

Hasil penelitian di Laboratorium Dinas PU Bina Marga menunjukkan bahwa penggunaan karet ban luar bekas dan limbah plastik gelas air mineral dengan kadar 5 % dan 10 % telah memenuhi spesifikasi Bina Marga dan layak digunakan sebagai bahan alternatif pengganti sebagian aspal dalam konstruksi perkerasan jalan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul " Pemanfaatan Limbah Plastik Gelas Air Mineral dan Karet Ban Luar Bekas dengan Kadar 5 % dan 10 % sebagai Campuran Aspal Penetrasi 60.70 Melalui Pengujian Marshall dan Cantabro Scattering Loss Test.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak.

Selama penulisan tugas akhir ini, Penulis banyak mendapatkan bantuan, dorongan dan bimbingan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Ir. H. Bakrie Oemar s, Msc, MIHT, selaku dosen pembimbing tugas akhir dan kepada pihak, yaitu :

1. Ibu Prof . Dr. Badia Parizade, MBA selaku rektor Universitas Sriwijaya
2. Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. Imron Fikri Astira , MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan teknik Sipil Universitas Sriwijaya
5. Seluruh asisten Laboratorium dinas PU Bina Marga yang telah banyak membantu dalam pengambilan data
6. Keluargaku yang telah banyak membantu dan memberi semangat
7. Teman-teman kelompok kerja (W@hyoe, Irwan, Eka ' Terawang Jaya ', Agung yang telah banyak membantu
8. Teman-teman satu angkatan yang telah memberikan semangat dan do'a restu yang dalam penyelesaian Tugas Akhir ini

Dan semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu, semoga kebaikan dan kemudahan yang diberikan pada Penulis menjadi amalan yang akan dibalas oleh Allah SWT, Amin.

Palembang, Juni 2008

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"> UNIT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SHIWIJAYA NO. DAFTAR : UC0064 TANGGAL : 02 JUL 2008 </p> </div>	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum.....	4
2.2 Agregat.....	4
2.2.1 Jenis Agregat.....	5
2.3 Aspal.....	9
2.3.1 Fungsi Aspal.....	9
2.3.2 Penggunaan Aspal.....	9
2.3.3 Jenis Aspal.....	11
2.3.3.1 Aspal Alam.....	12
2.3.3.2 Aspal Batuan.....	13
2.4 Karet Ban Luar Bekas.....	15

2.5	Limbah Plastik.....	16
2.5.1	Teknik Pencampuran Plastik.....	17
2.6	Karakteristik Campuran.....	17
2.6.1	Stabilitas.....	18
2.6.2	Durabilitas.....	18
2.6.3	Fleksibilitas.....	18
2.6.4	Tahanan Geser.....	19
2.6.5	Ketahanan Leleh.....	19
2.6.6	Kemudahan Pengerjaan.....	19
2.7	Jenis-Jenis Campuran Aspal.....	19
2.7.1	Latasir (HRSS).....	20
2.7.2	Lataston (HRS).....	20
2.7.3	Laston (AC).....	20
2.7.4	Asphalt Treated Base (ATB).....	20
2.8	Pengujian Campuran.....	21
2.8.1	Pengujian Marshall.....	21
2.8.2	Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	22
2.9	Prosedur Pengujian di Laboratorium.....	23
2.9.1	Pengujian Agregat.....	23
2.9.2	Pengujian Aspal.....	27
2.10	Pembuatan Benda Uji.....	32
2.11	Pengujian Campuran.....	33
2.11.1	Pengujian Marshall.....	34
2.11.2	Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	34
2.11.3	Penelitian yang pernah dilakukan.....	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Rencana Kerja Penelitian.....	37
-----	-------------------------------	----

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pembahasan Pengujian terhadap Agregat.....	41
4.1.1	Pengujian Analisa Saringan.....	41

4.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan.....	52
4.1.3	Pengujian Berat Isi.....	55
4.1.4	Pengujian Abrasi Los Angeles.....	55
4.2	Pengujian Aspal.....	57
4.3	Pengujian Campuran.....	57
4.3.1	Pengujian Marshall.....	57
4.3.2	Pengujian Cantabro Scattering Loss.....	78

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A	: Data-data hasil penelitian
LAMPIRAN B	: Foto-foto penelitian
LAMPIRAN C	: Surat-surat kelengkapan penelitian

DAFTAR TABEL

2.1	Persyaratan gradasi agregat kasar.....	7
2.2	Spesifikasi agregat halus untuk campuran aspal panas.....	8
2.3	Kriteria desain Marshall.....	22
2.4	Rekapitulasi pengujian Marshall untuk campuran aspal penetrasi 60/70 dengan serbuk karet ban dalam oleh grup Fahrizal (2000).....	35
2.5	Rekapitulasi pengujian <i>Asphalt Porous Pavement</i> dengan karet ban luar oleh grup M. Yasir (2005).....	35
2.6	Rekapitulasi pengujian limbah plastik sebagai pengganti aspal oleh Akhmad Heri Fakhruddin (2000).....	36
4.1	Hasil pengujian analisa saringan split.....	42
4.2	Hasil pengujian analisa saringan screen.....	43
4.3	Hasil pengujian analisa saringan abu batu.....	44
4.4	Hasil pengujian analisa saringan pasir.....	45
4.5	Pengujian analisa saringan campuran.....	48
4.6	Spesifikasi analisa saringan ATB.....	50
4.7	Data hasil pengujian berat jenis dan Penyerapan agregat split.....	52
4.8	Data hasil pengujian berat jenis dan Penyerapan agregat screen.....	53
4.9	Data hasil pengujian berat jenis dan penyerapan dust.....	54
4.10	Data hasil pengujian berat jenis dan penyerapan pasir.....	54
4.11	Data hasil pengujian berat isi.....	55
4.12	Data dan perhitungan hasil pengujian Los Angeles.....	55
4.13	Data Hasil pengujian aspal.....	57
4.14	Hasil pengujian Marshall aspal normal.....	59
4.15	Hasil pengujian Marshall dengan additif 5 %.....	64
4.16	Hasil pengujian Marshall dengan additif 10 %.....	69
4.17	Rekapitulasi parameter hasil pengujian & spesifikasi Bina Marga.....	74
4.18	Rekapitulasi pengujian Cantabro Scattering Loss.....	79

DAFTAR GAMBAR

2.1	Representasi volume dalam campuran aspal.....	17
3.1	Diagram alir penggunaan karet ban luar bekas & plastik sebesar 5 % dan 10 %.....	41
4.1	Grafik analisa saringan split.....	42
4.2	Grafik analisa saringan screen.....	43
4.3	Grafik analisa saringan dust.....	44
4.4	Grafik analisa saringan sand.....	45
4.5	Grafik komposisi campuran agregat.....	46
4.6	Grafik hasil pengujian analisa saringan campuran.....	49
4.7	Grafik spesifikasi analisa saringan ATB.....	50
4.8	Grafik stabilitas aspal normal.....	60
4.9	Grafik flow aspal normal.....	60
4.10	Grafik berat isi aspal normal.....	61
4.11	Grafik marshall quotient aspal normal.....	61
4.12	Grafik VMA aspal normal.....	62
4.13	Grafik VIM aspal normal.....	62
4.14	Grafik VFA aspal normal.....	63
4.15	Grafik kadar aspal optimum.....	63
4.16	Grafik stabilitas campuran 5 %.....	65
4.17	Grafik flow campuran 5 %.....	65
4.18	Grafik berat isi campuran 5 %.....	66
4.19	Grafik marshall quotient campuran 5 %.....	66
4.20	Grafik VMA campuran 5 %.....	67
4.21	Grafik VIM campuran 5 %.....	67
4.22	Grafik VFA campuran 5 %.....	68
4.23	Grafik kadar optimum campuran 5 %.....	68
4.24	Grafik stabilitas campuran 10 %.....	70
4.25	Grafik flow campuran 10 %.....	70

4.26	Grafik berat isi campuran 10 %.....	71
4.27	Grafik marshall quotient campuran 10 %.....	71
4.28	Grafik VMA campuran 10 %.....	72
4.29	Grafik VIM campuran 10 %.....	72
4.30	Grafik VFA campuran 10 %.....	73
4.31	Grafik kadar optimum campuran 10 %.....	73
4.32	Grafik perbandingan parameter stabilitas.....	74
4.33	Grafik perbandingan parameter flow.....	75
4.34	Grafik perbandingan parameter berat isi.....	75
4.35	Grafik perbandingan parameter marshall quotient.....	76
4.36	Grafik perbandingan parameter VMA.....	76
4.37	Grafik perbandingan parameter VFA.....	77
4.38	Grafik perbandingan parameter VIM.....	77
4.39	Grafik perbandingan kadar aspal optimum.....	78
4.40	Grafik pengujian Cantabro Scattering Loss.....	79

Aspal merupakan material perkerasan yang telah digunakan sejak zaman dahulu hingga sekarang. Aspal sebagai salah satu bahan perkerasan jalan yang selama ini dikenal dan dipakai adalah hasil dari proses destilasi minyak bumi, jika penggunaannya dilakukan terus-menerus maka akan menjadi langka. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dicari material alternatif pengganti aspal yang dihasilkan dari minyak bumi tersebut dengan material baru yang dapat diperbaharui.

Salah satu material alternatif yang dapat diperbaharui adalah limbah plastik. Dalam hal ini yang digunakan adalah limbah plastik gelas air mineral yang kemudian dihaluskan dengan memakai alat.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, penulis mencoba menganalisa campuran limbah plastik dan karet ban luar bekas dengan aspal AC 60/70. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan limbah plastik dan karet ban luar bekas sebagai bahan alternatif dalam perkerasan jalan berdasarkan standar pengujian Direktorat Bina Marga dan AASHTO.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan penulis adalah :

- × 1. Untuk mencari material alternatif pengganti aspal.
2. Untuk mengetahui karakteristik aspal hasil dari campuran limbah plastik dan campuran karet ban luar bekas.
3. Untuk mengetahui kinerja campuran tersebut yang dibuat sesuai dengan spesifikasi dari Bina Marga.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Di dalam penelitian laboratorium, penulis menggunakan aspal yang dicampur dengan limbah plastik gelas air mineral dan karet ban luar bekas. Pengujian-pengujian yang dilakukan meliputi pengujian penetrasi, titik nyala dan titik bakar, titik lembek, kehilangan berat, berat jenis, kelengkapan aspal terhadap agregat, dan pengujian *marshall*.

1.5. Metodologi Penelitian *Penyay Bas III*

Penulisan tugas akhir ini dilakukan dengan cara penelitian di laboratorium dan studi literatur. Secara garis besar urutan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur mengenai material yang digunakan dan standar penelitian
2. Mempersiapkan dan menyediakan material
3. Melakukan pemeriksaan agregat, yaitu :
 - Pemeriksaan analisa saringan (agregat dan campuran agregat)
 - Pemeriksaan keausan (*abration*)
 - Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar dan halus
 - Pemeriksaan berat isi agregat kasar dan halus
4. Melakukan pengujian-pengujian aspal, yaitu :
 - Pengujian penetrasi aspal
 - Pengujian berat jenis aspal
 - Pengujian titik lembek
 - Pengujian titik nyala dan titik bakar
 - Pengujian kelekatan terhadap agregat
 - Pengujian daktilitas
5. Melakukan pencampuran dengan desain campuran aspal panas
6. Melakukan pengujian *Marshall Test*
7. Melakukan pengujian *Cantabro Scattering Loss Test*
8. Mengumpulkan data hasil penelitian
9. Mengolah data hasil penelitian
10. Membuat pembahasan
11. Membuat kesimpulan dan saran

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini terbagi menjadi lima bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas literatur-literatur yang bersifat umum dan menunjang dalam penelitian tentang pokok permasalahan yang hendak dibahas dalam penelitian

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas prosedur pengujian yang akan dilaksanakan di laboratorium yang meliputi pengujian agregat dan aspal dengan penambahan limbah plastik gelas air mineral dan karet ban luar bekas masing-masing 5 % dan 10 %.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas hasil-hasil yang telah didapat dari penelitian yaitu data-data hasil pengujian *Marshall* dan *Cantabro Scattering Loss* dari pengujian di laboratorium untuk mengetahui apakah hasil yang didapat sesuai dengan spesifikasi campuran untuk lapisan aspal ATB yang telah ditetapkan oleh Bina Marga dan dibandingkan dengan campuran aspal ATB normal

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan tahap akhir dari penyusunan laporan Tugas Akhir, berupa kesimpulan dari analisa penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran yang bermanfaat untuk penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1976), *Manual Pemeriksaan Bahan Jalan*, Yayasan Penerbit PU, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, (1977), *Tanah dan Batuan*, Cetakan ke-2, Yayasan Penerbit PU, Jakarta.
- Fakhruddin, A.H, (2000), *Pengujian Campuran Aspal Keras (AC) penetrasi 60/70 dengan 2-3 % Limbah Plastik*.
- Oemar, Bakrie, (2003), *Bahan Perkerasan Jalan*, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.
- Rosada, Amrina, (2006), *Karakteristik Campuran Agregat Karet Ban Luar Bekas 7 % dan 9,5 % Serta Fly Ash 5 % Sebagai Filler Untuk Aspal Penetrasi 60/70 melalui pengujian Marshall dan Cantabro Scattering Loss Test*.
- Sukirman, Silvia, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Penerbit Nova, Bandung, 1999
- Suroso, T.W, *Penambahan Plastik Mutu Rendah Untuk Campuran Beraspal Dengan Cara Kering dan Basah Makalah Bidang 2 Konferensi Nasional Teknik Jalan Ke-8, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Bandung, 2007*
- Tria, Arief, (2006), *Pemanfaatan Limbah Karet Ban Luar Bekas Dengan Kadar 6,5 % dan 9 % Sebagai Pengganti Sebagian Screen Serta Fly Ash Dengan Kadar 5 % Sebagai Filler dalam Campuran Aspal Lapisan ATB*.