

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH BOTOL PLASTIK
SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PADA CAMPURAN
ASPAL PANAS AC-WC**

Disusun:

FHADEL MOH. PUTRA DAPAT

19 013 006



**POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN**

2023

DAFTAR ISI

COVER

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

HASIL UJI PLAGIASI

LEMBAR KESIAPAN DOSEN PEMBIMBING

KATA PENGANTAR..... i

ABSTRAKiii

ABSTRACTiv

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL viiiiii

DAFTAR GAMBAR.....ix

BAB 1..... 1

PENDAHULUAN..... 1

1.1. Latar Belakang..... 1

1.2. Rumusan Masalah 2

1.3. Tujuan Penulisan 2

1.4. Manfaat Penulisan 2

1.5. Batasan Masalah..... 2

1.6. Sistematika Penulisan..... 3

BAB II 4

TINJAUAN PUSTAKA 4

2.1. Landasan Teori 4

2.1.1. Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)..... 4

2.1.2. Perkerasan Laston 4

2.1.3. Agregat..... 5

2.1.3.1 Analisa Saringan Agregat 7

2.1.3.2 Abrasi Agregat..... 7

2.1.3.3	Berat Jenis Agregat.....	8
2.1.3.4	Berat Isi Agregat.....	8
2.1.4.	Bahan pengisi (<i>filler</i>).....	8
2.1.5.	Suhu variasi pencampuran aspal.....	8
2.1.6.	Kadar aspal optimum	9
2.1.7.	Marshall Test.....	9
2.1.7.1	Stabilitas	10
2.1.7.2	Kelelehan (<i>Flow</i>).....	10
2.1.7.3	Rongga dalam campuran (VIM).....	10
2.1.7.4	Rongga Antar Agregat (VMA).....	10
2.1.7.5	Rongga Terisi Aspal (VFB).....	10
2.1.7.6	Marshall Quotient.....	11
2.1.8	Platik PET	11
2.2.	Kerangka penulisan	12
2.3.	Penelitian relevan	13
BAB III	.....	15
METODOLOGI PENELITIAN	.....	15
3.1.	Bagan Alir.....	15
3.2.	Metode yang digunakan	16
3.3.	Pengujian agregat	16
3.3.1.	Analisa saringan (Gradasi).....	16
3.3.2.	Abrasi dengan mesin <i>Los Angeles</i>	19
3.3.3.	Berat jenis dan penyerapan	22
3.3.4.	Berat isi	29
3.3.5.	Pelelehan plastik PET.....	32
3.4.	Pembuatan benda uji.....	34
3.5.	Pengujian Marshall Test	37
BAB IV	.....	42
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	42
4.1.	Penyajian data.....	42

4.2.	Hasil pemeriksaan karakteristik agregat.....	42
4.2.1.	Pemeriksaan Analisa saringan.....	42
4.2.2.	Pengujian Abrasi dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	43
4.2.3.	Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan.....	43
4.2.4.	Pengujian berat isi agregat	46
4.2.5.	Penentuan komposisi agregat gabungan	47
4.3.	Pembuatan benda uji untuk menentukan kadar aspal optimum	48
4.3.1.	Penentuan berat agregat dan aspal dalam campuran.....	48
4.4.	Data uji <i>marshall</i> untuk penentuan kadar aspal optimum	49
4.5.	Pembuatan benda uji dengan penambahan limbah botol plastik pada campuran aspal panas AC – WC	54
4.5.1	Perhitungan berat agregat dan berat aspal menggunakan kadar aspal optimum dengan menggunakan limbah botol plastik.	54
4.5.2	Analisis hasil pengujian dengan penambahan limbah botol plastik dengan variasi 5%, 10%, 15% dan 20% pada campuran aspal panas AC – WC	54
BAB V	.....	62
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	62
5.1.	Kesimpulan.....	62
5.2.	Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	.....	63
LAMPIRAN		

Gambar 3.29 Limbah botol plastik.....	32
Gambar 3.30 Kaleng berukuran 5 Liter	33
Gambar 3.31 Kompor dan tabung LPG	33
Gambar 3.32 Pelaksanaan pelelehan limbah botol plastik.....	34
Gambar 3.33 Timbangan dengan ketelitian 0,1 g	34
Gambar 3.34 Wajan.....	35
Gambar 3.35 Mould dengan kapasitas 1.100 g.....	35
Gambar 3.36 Alat penumbuk	36
Gambar 3.37 Termometer	36
Gambar 3.38 Pelaksanaan pembuatan benda uji.....	37
Gambar 3.39 Mesin uji Marshall Test.....	38
Gambar 3.40 Timbangan dengan ketelitian 0,1 g	38
Gambar 3.41 timbangan dan saringan untuk timbang benda uji dalam air.....	39
Gambar 3.42 Waterbath dengan suhu 60°C.....	39
Gambar 3.43 Benda uji <i>Marshall Test</i>	40
Gambar 3.43 Pelaksanaan pengujian Marshall Test.....	41
Gambar 4.1 Grafik gradasi penggabungan agregat AC – WC	48
Gambar 4.2 Grafik kepadatan untuk penentuan KAO	50
Gambar 4.3 Grafik kepadatan untuk penentuan KAO	50
Gambar 4.4 Grafik Pelelehan (<i>flow</i>) untuk penentuan KAO	51
Gambar 4.5 Grafik rongga dalam campuran (VIM) untuk penentuan KAO	51
Gambar 4.6 Grafik <i>marshall quotient</i> untuk penentuan KAO	52
Gambar 4.7 Grafik rongga terisi aspal (VFB) untuk penentuan KAO	52
Gambar 4.8 Grafik rongga dalam agregat (VMA) untuk penentuan KAO.....	53
Gambar 4.9 Diagram penentuan KAO.....	53
Gambar 4.10 Grafik kepadatan (density) menggunakan 5 variasi limbah botol plastik	55
Gambar 4.11 grafik rongga dalam campuran (VIM) menggunakan 5 variasi limbah botol plastik.....	56
Gambar 4.12 Grafik stabilitas menggunakan 5 variasi limbah botol plastik	57

Gambar 4.13 Grafik nilai <i>flow</i> menggunakan 5 variasi limbah botol plastik	58
Gambar 4.14 Grafik MQ menggunakan 5 variasi limbah botol plastik	59
Gambar 4.15 grafik VMA menggunakan 5 variasi limbah botol plastik	60
Gambar 4.16 Grafik VFB menggunakan 5 variasi limbah botol plastik.....	61

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan pembangunan di Indonesia. Kualitas jalan berbanding lurus dengan kelancaran lalu lintas jalan, dan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas jalan adalah bahan konstruksi jalan. Bahan yang digunakan dalam produksi jalan termasuk aspal dan agregat.

Penggunaan aspal murni dalam pembuatan jalan sangat mempengaruhi terhadap ketersediaan campuran aspal. Seiring berjalannya waktu kebutuhan material campuran aspal semakin sulit diperoleh maka dari itu untuk meminimalisir penggunaan aspal dalam pembuatan jalan maka digunakan aspal modifikasi. Penggunaan bahan-bahan tersebut mengurangi penggunaan aspal, ada beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pencampur aspal, salah satunya adalah botol plastik.

Sebelum dilakukan penelitian ini, telah banyak dilakukan penelitian serupa, diantaranya penggunaan *styrofoam* sebagai bahan tambahan campuran aspal menurut parameter *Marshall*. Penambahan limbah *styrofoam* pada campuran aspal AC - WC berpengaruh nyata terhadap indeks stabilitas, *flow*, VIM, VMA, VFB. Menggunakan *styrofoam* yang lebih banyak membuat VIM lebih rendah, sehingga campuran aspal bisa lebih tahan air. Pada saat yang sama, banyak celah dalam campuran yang terisi *styrofoam* sehingga aspal tidak efektif dalam mengikat agregat sehingga mengurangi kekakuan campuran.

Pada penelitian ini yang ditinjau adalah pengaruh *Marshall Test* terhadap sifat dan karakteristik campuran aspal panas dengan substitusi limbah botol plastik terhadap aspal.

Penelitian ini menggunakan campuran *Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC)* spesifikasi bina marga 2018 yang di uji dengan metode *Marshall* dengan beberapa variasi perbandingan benda uji.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh *Marshall Test* terhadap sifat dan karakteristik campuran aspal panas dengan substitusi limbah botol plastik ?
2. Apakah dengan substitusi limbah botol plastik dapat menambah kualitas campuran aspal ?

1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sifat dan karakteristik campuran aspal panas dengan substitusi limbah botol plastik terhadap aspal ditinjau dari pengujian *Marshall Test* dengan variasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%
2. Untuk mengetahui banyaknya limbah botol plastik yang digunakan agar dapat menambah kualitas campuran aspal ditinjau dari pengujian *Marshall Test* dengan variasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%

1.4. Manfaat Penulisan

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan bisa dijadikan dan dikembangkan menjadi skripsi yang lebih berkualitas sehingga jadi jalan peneliti untuk lulus.

1.5. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Tipe campuran yang digunakan adalah campuran *Asphalt Concrete – Wearing Course*. Spesifikasi bina marga 2018
2. Permasalahan yang diamati adalah parameter *Marshall Test*

3. Botol plastik yang digunakan adalah botol bekas minuman atau plastik PET (*polietilena tereftalat*)
4. Material yang digunakan di ambil dari *quarry* PT. Marga Dwitaguna
5. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Uji bahan Politeknik Negeri Manado dan PT. Marga Dwitaguna

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas teori – teori serta rumus – rumus yang digunakan untuk menunjang penelitian yang diperoleh dari berbagai sumber.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian untuk data – data yang dibutuhkan dalam proses pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil dari penelitian yang dilakukan mengenai judul yang diangkat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyimpulkan hasil dari penelitian dan saran dari hasil penyusunan skripsi.

DAFTAR PUSTAKA