

# ANALISIS KINERJA CAMPURAN BERASPAL DENGAN SUBSTITUSI PLASTIK PET (POLYETHYLENE TEREPHTHALATE)

Fajri Pawanda<sup>1)</sup>, Eva Rita<sup>2)</sup>, Indra Khaidir<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,  
Universitas Bung Hatta, Padang

E-mail : <sup>1)</sup>[pawandafajri5220@gmail.com](mailto:pawandafajri5220@gmail.com), <sup>2)</sup>[evarita@bunghatta.ac.id](mailto:evarita@bunghatta.ac.id), <sup>3)</sup>[indrakhaidir@bunghatta.ac.id](mailto:indrakhaidir@bunghatta.ac.id)

## Abstrak

AC-WC adalah lapisan aus pada konstruksi perkerasan lentur. Karakteristiknya adalah Stabilitas, Durabilitas, fleksibilitas, ketahanan, kedap air dan kemudahan pelaksanaan. Substitusi plastik jenis PET pada campuran beraspal memberikan daya elastisitas dan meningkatkan daya tahan terhadap air. Hasil pengujian Marshall terhadap substitusi PET dengan penambahan kadar plastiknya diperoleh nilai VMA, VIM, MQ meningkat dan nilai VFB dan flow menurun. Penambahan kadar PET mengakibatkan nilai VMA besar dari nilai minimum yaitu 15%. Nilai VIM memenuhi spesifikasi pada substitusi PET 2% dan Nilai VFB pada substitusi PET 2% - 4%. Nilai flow pada kadar PET 2%-8% berada pada nilai diizinkan dan Nilai MQ meningkat secara signifikan.

**Kata Kunci : Aspal, AC-WC, Plastik PET, Marshall.**

## PENDAHULUAN

Aspal beton (AC-WC) merupakan lapisan permukaan pada konstruksi jalan, komposisinya terdiri dari aspal, agregat dan filler<sup>[1]</sup>. Sampah dan limbah sudah menjadi masalah nasional, Dengan adanya ide-ide baru dalam dunia konstruksi seperti adanya aspal modifikasi, maka dari itu dilakukan penelitian yang berkaitan dengan aspal agar dapat diaplikasikan dilapangan<sup>[2]</sup>. Penambahan limbah plastik jenis PET pada campuran beraspal dimanfaatkan sebagai bahan tambahan agar dapat memberikan daya elastisitas aspal yang lebih dan juga meningkatkan daya tahan terhadap air. Dengan pemanfaatan limbah plastik jenis PET diharapkan dapat mengurangi penumpukan limbah yang ada Tujuan penelitian ini Untuk meneliti kinerja campuran beraspal dengan substitusi plastik dan tanpa substitusi plastik dan Untuk mengetahui nilai dari kekuatan campuran beraspal dengan substitusi plastik dan campuran tanpa beraspal substitusi palstik.

## METODE PENELITIAN

### 1. Lokasi Penelitian

Labor Perkerasan Jalan Raya Universitas Bung Hatta & UPTD Laboratorium Bahan Konstruksi Dinas PUPR Provinsi Sumatera Barat.

### 2. Pengumpulan Data-Data

Penelitian memerlukan data yang diperoleh dari pengujian propertis material dan juga pengujian Marshall terhadap benda uji KAO, variasi PET, pada skala laboratorium. Dan data lainnya diperoleh dari literatur yang berhubungan dengan perhitungan.

### 3. Pengolahan Data

- Pengujian propertis agregat dan aspal
- Membuat *mix design* KAO dari hasil pengujian analisis saringan.

- Pengujian Marshall benda uji KAO
- Membuat *mix design* campuran dengan substitusi plastik PET
- Pengujian Marshall benda uji dengan substitusi plastik PET
- Analisa hasil dari tiap pengujian Marshall.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian bahan penyusun

Pengujian material dalam penelitian ini terbagi kedalam dua kelompok yaitu pengujian *properties* agregat (agregat kasar, agregat halus) dan pengujian *properties* aspal. Pengujian untuk *properties* agregat berupa pengujian, penyerapan air, berat jenis dan pengujian abrasi menggunakan mesin *Los Angeles*. Untuk pengujian aspal berupa pengujian, penentrasi, titik lembek, daktilitas, titik nyala, kehilangan berat aspal.

Pengujian didasarkan pada spesifikasi Bina Marga 2018

Tabel 1 Hasil Pengujian Properties Pada Agregat

No	Pengujian	Standarisasi	Syarat	Hasil	Keterangan
<b>Agregat Kasar</b>					
1	Penyerapan Air	SNI 03-1969-2008	≤ 3 %	1,54	Memenuhi
2	Berat Jenis Bulk	SNI 03-1969-2008		2,59	Memenuhi
3	Berat Jenis SSD	SNI 03-1969-2008		2,66	Memenuhi
4	Berat Jenis Apparent	SNI 03-1969-2008		2,55	Memenuhi
5	Keausan	SNI 03-2417-2008	Maks 30%	23,1	Memenuhi
6	Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	SNI 06-2439-1991	≥ 95%	99%	Memenuhi
<b>Agregat Halus</b>					
1	Penyerapan Air	SNI 03-1970-2008	≤ 3 %	1,02	Memenuhi
2	Berat Jenis Bulk	SNI 03-1970-2008		2,59	Memenuhi
3	Berat Jenis SSD	SNI 03-1970-2008		2,66	Memenuhi
4	Berat Jenis Apparent	SNI 03-1970-2008		2,61	Memenuhi

Berdasarkan pada Tabel 1 tentang Hasil Pengujian *Properties* agregat dapat diambil kesimpulan bahwa agregat yang telah diuji dapat memenuhi persyaratan yang

ada sehingga dapat digunakan sebagai agregat pada campuran aspal panas untuk lapisan aus AC-WC

Tabel 2 Hasil Pengujian *Properties* aspal

No	Pengujian	Standarisasi	Satuan	Aspal		Hasil	keterangan
				Min	Max		
1	Penetrasi	SNI 2456-2011	mm	60	70	68,8	Memenuhi
2	Berat Jenis	SNI 2441-2011	gr/cm <sup>3</sup>	1	-	1,02	Memenuhi
3	Titik Lembek	SNI 2434-2011	°C	48		63,5	Memenuhi
4	Daktilitas	SNI 2432-2011	cm	100	-	134	Memenuhi
5	Titik Nyala	SNI 2434-2011	°C	100		299	Memenuhi
6	Kehilangan berat	SNI 06-2440-1991	%	-	1	0,23	Memenuhi

Berdasarkan pada Tabel 2 tentang Hasil Pengujian *Properties* Aspal dapat diambil kesimpulan bahwa aspal yang telah diuji dapat memenuhi persyaratan yang ada sehingga dapat digunakan sebagai campuran aspal panas untuk lapisan AC-WC.

### Kadar Aspal Optimum (KAO)

Tabel 3. Resume Hasil Pengujian Marshall KAO

Kadar aspal (%)	VMA (%)	VIM (%)	VFB (%)	Stabilitas (Kg)	Flow (mm)	MQ (Kg/mm)
5	16.01	5.95	62.84	1152	3.45	334
5.5	16.06	4.82	70.01	1216	2.90	420
6	16.06	3.61	77.49	1287	3.29	392
6.5	16.57	3.00	81.88	1239	3.22	385
7	17.87	3.32	81.44	1160	4.37	266

(Sumber: Penelitian Laboratorium, 2021)

Berdasarkan pada tabel 3 hasil penelitian di laboratorium dapat disimpulkan bahwa kadar aspal yang memenuhi syarat karakteristik Marshall berupa VMA, VIM, VFA, *Stability*, *Flow*, dan *Marshall Quotient* berada pada rentang 5,5%-6,5%.

### Benda Uji Dengan Substitusi Plastik PET

Tabel 4. Resume Hasil Pengujian Marshall Dengan Substitusi Plastik PET

Kadar Aspal	Kadar PET terhadap cam. Agregat	VMA	VIM	VFB	Stabilitas	Flow	MQ
%	%	%	%	%	kg	mm	kg/mm
6	0	16.06	3.61	77.49	1287	3.33	392
6	2	16.75	4.69	71.97	1570	3.55	443
6	4	17.37	5.69	67.25	1720	2.58	666
6	6	17.99	6.68	62.89	1796	2.42	741
6	8	18.38	7.4	59.74	1860	2.23	835
Spesifikasi Aspal Modifikasi Berdasarkan Spesifikasi Umum 2018							
Laston Aus (WC)	Min	15	3	65	1000	2	250
	Maks	-	5	-	-	4	-

Pada tahap ini, didapat kadar plastik PET 2% sebagai persentase yang memenuhi spesifikasi yang diizinkan dan masih perlu pembuatan benda uji perlakuan khusus yaitu variasi kadar aspal dan penambahan jumlah tumbukan untuk mendapatkan nilai yang sesuai spesifikasi yang ditentukan Spesifikasi Umum 2018.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dari kinerja campuran beraspal AC-WC dengan substitusi plastik PET Hasil pengujian Marshall terhadap substitusi plastik PET dengan penambahan kadar diperoleh nilai VMA, VIM, MQ meningkat dan nilai VFB dan flow menurun. Penambahan kadar plastik PET mengakibatkan nilai VMA besar dari nilai minimum yaitu 15%. Nilai VIM yang memenuhi spesifikasi pada substitusi PET 2% dan Nilai VFB yang pada substitusi PET 2% - 4%. Nilai flow pada kadar PET 2%-8% yang berada pada nilai diizinkan dan Nilai MQ meningkat secara signifikan.

Didapat nilai kadar PET terbaik pada 2% dengan nilai VMA, VIM, VFB, Stabilitas, Flow dan MQ di dalam spesifikasi yang diizinkan.

Masih perlu penelitian lebih lanjut dikarenakan masih sedikit kadar plastik yang bisa dan Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan limbah plastik untuk campuran AC-BC.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dirjen Bina Marga. (2010). Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- [2] Tenriajeng, A. T. (1999). *Rekayasa Jalan Raya - 2*. Jakarta: Universitas Gunadarma

## Jurnal

Made Andy Dwi Gunadi, I Nyoman Arya Thanaya, I Nyoman Widana Negara. (2013). Analisis Karakteristik Campuran Aspal Beton Lapis AUS (AC-WC) Dengan Menggunakan Plastik Bekas Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Agregat. Universitas Udayana.

## Buku

Sukirman, S. (2003). *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta: Granit.

Direktorat Jendral Bina Marga, (2018). Perkerasan Aspal, Departemen Pekerjaan Umum: Jakarta.

Universitas Bung Hatta, (2020), *Laboratorium Perkerasan Jalan, Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan: Buku Panduan Praktikum*, Padang