

PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH PLASTIK POLYETHYLENE TEREPHALATE (PET) SEBAGAI SUBSTITUSI PADA CAMPURAN ASPAL BETON AC-WC

Trio Febri Novendra¹, Mufti Warman Hasan², Yulcherlina³
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email : triofebrinovendra@gmail.com muftiwarman@bunghatta.co.id yulcherlina@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Limbah plastik PET merupakan limbah padat yang memiliki proses terurai yang sangat lama. Lapisan AC-WC terdiri dari campuran agregat kasar, agregat halus dan *filler*. Pada penelitian ini dilakukan substitusi limbah plastik PET (*Polyethylene Terephalate*) ke aspal dengan kadar 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, dan 4,5%. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan Kadar Aspal Optimum (KAO) dan mengetahui pengaruh limbah plastik PET sebagai substitusi aspal pada campuran, dengan menggunakan metode pengujian *Marshall* meliputi Density, Stability, Flow, VMA, VIM, VFA, dan *Marshall Quotient* mendapatkan hasil sebesar 6,25%. Hasil dari substitusi PET yang memenuhi karakteristiknya dan memiliki nilai stability tertinggi berada pada kadar 3,5%.

Kata kunci: AC-WC, PET, KAO, *Marshall*

PENDAHULUAN

Perkerasan lentur adalah perkerasan yang paling banyak digunakan pada struktur perkerasan jalan raya, beberapa kelebihan perkerasan lentur dibandingkan dengan perkerasan lainnya yaitu memiliki daya dukung yang besar dalam menerima beban kendaraan bermotor serta biaya konstruksi dan pemeliharaannya yang lebih ekonomis sedangkan kelemahannya adalah seiring meningkatnya beban lalu lintas jalan ditambah minimnya dana pemeliharaan perkerasan jalan, dapat mempercepat tingkat kerusakan jalan yang terjadi biasanya dipengaruhi oleh stabilitas aspal [1]. Untuk mengatasi kerusakan jalan tersebut diperlukan adanya bahan tambah ataupun material alternatif yang dapat digunakan pada campuran beraspal. Selain itu, ditemukan banyak tumpukan sampah plastik yang belum dimanfaatkan secara optimal sehingga berdampak terhadap lingkungan. Menurut Data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (Inaplas) dan Badan Pusat Statistik (BPS) [2], sampah plastik di Indonesia mencapai 64 juta ton per tahun dan sekitar 3,2 juta ton merupakan sampah plastik yang dibuang ke laut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan plastik PET sebagai salah satu bahan alternatif dalam campuran aspal pada aspal jenis AC-WC [3]. Perkerasan lentur adalah campuran antara agregat halus, kasar, filler, dan aspal. Fungsi aspal dalam campuran adalah sebagai bahan pengikat. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas perkerasan jalan atau nilai stabilitas aspal antara lain, pertama dengan melakukan modifikasi pada campuran aspal dengan mengganti Sebagian filler atau agregat halus dengan bahan tambah (Nursandah, F

dan Zaenuri, M, 2019) dan kedua melakukan modifikasi bahan aspal dengan mensubstitusi dengan bahan lain berupa polimer (plastik), karet (rubber) oksidan, antioksidan, dan hydrocarbon. [4].

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode yang dilakukan dengan mengadakan percobaan untuk mendapatkan data. Teknik pengumpulan data dilaksanakan dengan metode eksperimen terhadap beberapa benda uji dari berbagai kondisi perlakuan yang diuji dilaboratorium. Jenis data pada penelitian digunakan data primer. Pengujian material menggunakan metode uji Spesifikasi Bina Marga 2018 Revisi 2 [5].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Resume Hasil Pengujian *Marshall* Aspal Rencana.

Waktu Perendaman 30 Menit dalam Water Bath							
No	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil Pengujian <i>Marshall</i>				
			'Variasi Kadar Aspal'				
			5%	5,5%	6%	6,5%	7%
1	Density (gr/cm ³)		2,227	2,245	2,256	2,253	2,246
2	VMA%	Min 15	15,3	15,1	15,1	15,7	16,4
3	VIM%	3-5	7,1	5,7	4,6	4,1	3,7
4	VFB%	Min 65	53,6	62,3	69,7	74,2	77,4
5	Stabilitas (kg)	Min 800	1222	1332	1375	1400	1314
6	Flow (mm)	2-4	2,87	3,03	3,47	3,79	4,24
7	MQ (kg/mm)	Min 250	426	440	396	369	310

Tabel 2. Resume Hasil Perendaman 24 Jam dengan Water Bath

Waktu Perendaman 24 Jam dalam Water Bath					
No	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil Pengujian Marshall		
			‘Variasi Kadar Aspal’		
			5,5%	6%	6,5%
1	Kepadatan Mutlak (%)	Min 2	2,7	2,3	2,1
2	Stabilitas Sisa (kg)	Min 90	94	95	97

(Sumber: Resume Hasil Penelitian)

Dari hasil penelitian pengaruh penggunaan limbah plastik PET sebagai substitusi aspal terhadap karakteristik Marshall pada campuran AC-WC diperoleh kadar aspal optimum (KAO) yang didapatkan untuk campuran aspal panas lapisan aus AC-WC yaitu 6,25%.

Tabel 3. Resume Hasil Pengujian Marshall Dengan Variasi Kadar Limbah Plastik PET

Waktu Perendaman 24 Jam Suhu Ruangan + 30 Menit Water Bath								
NO	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil Pengujian Marshall					
			Variasi Kadar Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET)					
			0%	2,5%	3%	3,5%	4%	4,5%
1	Density (gr/cm ³)		2,265	2,252	2,257	2,261	2,264	2,269
2	VMA (%)	Min 15	15,3	15,5	15,3	15,1	15,0	14,8
3	VIM (%)	3 – 5	4,3	4,5	4,3	4,1	4,0	3,7
4	VFA (%)	Min 65	71,6	70,9	72,0	72,9	73,5	74,7
5	Stabilitas (kg)	Min 1000	1393	1314	1326	1337	1420	1526
6	Flow (mm)	2 – 4	3,6	3,88	3,47	3,37	3,29	2,95
7	MQ (kg/mm)	Min 250	393	339	382	397	431	518

Tabel 4. Resume Hasil Perendaman 24 Jam dengan Water Bath

Waktu Perendaman 24 Jam di Water Bath					
No	Karakteristik	Spesifikasi	Hasil Pengujian Marshall		
			Variasi Kadar PET		
			3%	3,5%	4%
1	Kepadatan Mutlak%	Min 2	2,3	2,1	1,7
2	Stabilitas Sisa (kg)	Min 90	95	92	82

(Sumber: Resume Hasil Penelitian)

Dari hasil pengujian Marshall dengan menggunakan limbah plastik PET sebagai pengganti sebagian aspal untuk campuran laston (AC-WC) dengan kadar 0%, 2,5%, 3%, 3,5%, 4% dan 4,5%, memberikan pengaruh pada campuran campuran laston (AC-WC) terhadap berbagai karakteristik Marshall yakni untuk nilai VMA dan VIM yang mengalami penurunan, sedangkan Density, VFA, stabilitas, flow dan Marshall quotient mengalami peningkatan.

PEMBAHASAN

Limbah plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) layak digunakan dalam perkerasan lentur, dan kadar limbah plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) sebagai substitusi aspal pada campuran aspal AC-WC yang paling optimal adalah pada kadar 3,5%, karena pada kadar ini nilai

stabilitasnya sangat tinggi, semakin tinggi nilai stabilitas maka semakin kuat juga campuran tersebut menahan beban yang bekerja di atasnya. Dan juga nilai karakteristik Marshall lainnya pada kadar plastic PET 3,5% memenuhi karakteristik pada pengujian Marshall.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat ialah kadar aspal optimum yang didapatkan pada campuran aspal lapisan AC-WC dengan nilai 6,26%. Kadar aspal optimum ini didapatkan berdasarkan hasil pengujian yang memenuhi karakteristik Marshall. Penelitian ini dilakukan menggunakan limbah plastik PET sebagai substitusi aspal pada campuran aspal pada lapisan AC-WC dengan penggunaan kadar limbah plastik PET 2,5%, 3%, 3,5%, 4%, dan 4,5%, yang memberikan pengaruh terhadap campuran aspal lapisan AC-WC terhadap nilai karakteristik Marshall dan kadar limbah plastik PET sebagai substitusi aspal pada campuran aspal AC-WC yang paling optimal adalah pada kadar 3,5%.

Saran diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian dengan lapisan lainnya seperti lapisan AC-BC. Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dengan menggunakan jenis limbah plastik lain agar menjadi alternatif baru untuk mendapatkan kualitas campuran yang lebih bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hadid, M dan Ubudiyah, A, dan Apriyani, D. W (2020): Alternatif Aspal Modifikasi Polimer dengan Menggunakan Sampah Plastik Kemasan Makanan, Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas, Vol. 4, No. 1, Januari 2020
- [2] Asosiasi Industri Plastik Indonesia (Inaplas) dan Badan Pusat Statistik (BPS), 2019. Diakses pada 2 Juli 2021. “Kantong Plastik Berbayar Membutuhkan Regulasi Nasional”. <https://jurnal.ugm.ac.id/bkm/article/view/45084/25816>.
- [3] Situmorang, Pandry., Yofianti, Desy., dan Safitri, Revy. 2019. “Penggunaan Plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*) Sebagai Bahan Substitusi Aspal Pada Campuran AC-WC”. Bangka Belitung : Universitas Bangka Belitung.
- [4] Khan, I. M., Kabir, S., Alhussain, M. A, dan Almansoor, F.F. (2016): Asphalt Design using Recycled Plastic and Crumbrubber Waste for Sustainable Pavement Construction, Procedia Engineering 145 (2016) 1557 – 1564
- [5] Departemen Pekerjaan Umum. “Spesifikasi Bina Marga 2018 Divisi 6 Revisi II”. Petunjuk Pelaksanaan Lapis Aspal Beton Untuk Jalan Raya.