

**PENGARUH PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK (LPDE) SEBAGAI BAHAN
TAMBAHAN CAMPURAN ASPAL PADA PERKERASAN JALAN AC-WC
TERHADAP NILAI MARSHALL**

PUTRA NANDA¹, HELGA YERMADONA², ZUHELDI³

Mahasiswa Program Studi Teknik, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat¹, Dosen Program
Studi Teknik, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat^{2,3}

Email : nandalabang@gmail.com¹, helga.umsb@gmail.com², zhd.704@gmail.com³

Abstracts: *The type of LPDE Low Densty Polyethilen plastic waste can be used as a mixture for paved road construction in the field, for that it must be known in advance what percentage of use and type of LPDE plastic waste pieces against the weight of asphalt so that it can be ensured to meet Marshall's characteristics both for stability and deformation of asphalt. In this study, it aims to determine the effect of adding LPDE plastic waste to the asphalt mixture of test methods carried out in the Civil Engineering laboratory of UM West Sumatra using the type of LPDE plastic waste on the AC-WC layer of Asphalt Concrete-Wearing Course, using asphalt pen pertamina 60/70 and aggregate material from the Civil Engineering labor of UM West Sumatra on the marshall value. The test results showed that the use of 0%,3%,6% LPDE plastic content that meets the provisions of the 2018 Highways Technical Specification with increased stability value and VMA aggregate 16.11% in 6% plastic content, 3.43 mm flow melting in 3% plastic content and 460.60 kg MQ marshall in 6% plastic content. From the research, it can be concluded that the use of LPDE plastic waste can be used as an added material to the AC-WC asphalt mixture can reduce LPDE plastic waste pollution in Indonesia*

Keywords : *Plastic waste LPDE, AC-WC, Asphalt, Marshall Value*

Abstrak: Jenis sampah plastik LPDE Low Densty Polyethilen bisa dijadikan bahan campuran untuk konstruksi jalan beraspal dalam pelaksanaan di lapangan, untuk itu harus diketahui terlebih dahulu berapa persen penggunaan dan jenis potongan limbah plastik LPDE terhadap berat aspal sehingga dapat dipastikan memenuhi karakteristik Marshall baik terhadap stabilitas dan deformasi aspal. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah plastik LPDE terhadap campuran aspal metode pengujian yang dilakukan di laboratorium Teknik sipil UM Sumbar menggunakan jenis limbah plastik LPDE terhadap lapisan AC-WC Asphalt Concrete-Wearing Course, menggunakan aspal pen pertamina 60/70 dan material agregat dari labor Teknik Sipil UM Sumbar terhadap nilai marshall. Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan kadar plastik LPDE 0%,3%,6% yang memenuhi ketentuan Spesifikasi Teknis Bina Marga 2018 dengan nilai stabilitas meningkat dan agregat VMA 16,11% dalam kadar plastik 6%, pelelehan flow 3,43 mm di dalam kadar plastik 3% dan marshall MQ 460,60 kg dalam kadar plastik 6%. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan limbah plastik LPDE dapat digunakan sebagai bahan tambah terhadap campuran aspal AC-WC dapat mengurangi pencemaran sampah plastik LPDE di Indonesia

Kata Kunci : Limbah plastik LPDE, AC-WC, Aspal, Nilai Marshall.

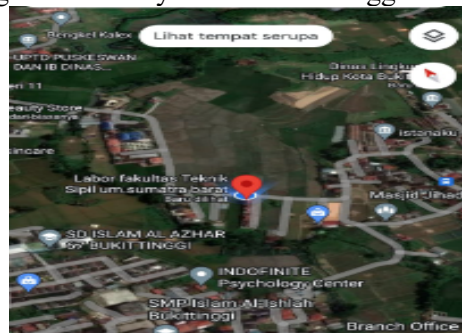
A. Pendahuluan

Jalan raya dapat meningkatkan aktivitas ekonomi di suatu daerah karena membantu orang mendapatkan atau mengirimkan barang ke suatu tujuan dengan lebih cepat. Jalan memungkinkan barang mengalir ke pasar lokal, dan adapun yang terjadi pada ekonomi suatu daerah dapat dijual di pasar di luar wilayah itu.

Di sisi lain, keberadaan plastik semakin banyak dan diperkirakan sekitar 500 Miliar – 1 triliun plastik digunakan di seluruh dunia setiap tahun. Jika sampah ini dibentangkan, ia dapat menutupi permukaan bumi paling sedikit 10 melipat. Diperkirakan 170 kantong plastik dihabiskan setiap orang tiap tahunnya. Plastik memiliki banyak keuntungan dan manfaat, namun juga memiliki sisi negatif, terutama sampah plastik. Namun, limbah plastik bisa digunakan di bidang konstruksi jalan

B. Metode Penelitian

Metodologi penelitian Dilakukan pengujian dan pembuatan sampel aspal di labor Teknik sipil muhammadiyah Sumatra barat. Lokasi penelitian ini berada jalan Paninjauan Kecamatan AMS Mandiangin Koto Selayan Kota Bukittinggi dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

C. Pembahasan dan hasil

Pengujian penambahan material limbah plastik LPDE sebagai bahan tambah campuran AC-WC menggunakan alat Marshall test dilakukan perhitungan dan analisis karakteristik Marshall.

1. Gradasi gabungan

Tabel 1 agregat berdasarkan spesifikasi teknis 2018.

Ukuran Ayakan		% Berat yang lolos terhadap total Agregat		Keterangan
ASTM	(mm)	Laston AC-WC		
		Spesifikasi Teknis 2018	Hasil Pengujian	
1"	25			
3/4"	19	100	100.00	Memenuhi
1/2"	12,5	90 – 100	90.01	Memenuhi
3/8"	9,5	77 – 90	86.04	Memenuhi
No. 4	4,75	53 – 69	56.60	Memenuhi
No. 8	2,36	33 – 53	35.09	Memenuhi
No. 16	1,18	21 – 40	25.13	Memenuhi
No. 30	0,600	14 – 30	20.66	Memenuhi
No. 50	0,300	9 – 22	15.68	Memenuhi
No. 100	0,150	6 – 15	10.91	Memenuhi
No. 200	0,075	4 – 9	4.66	Memenuhi

Agregat lolos saringan No.8 35,09% saringan no16. 25,13% saringan no.4 56,60% saringan ¾ ,100.00% saringan No. 100 10,91% menurut pengujian material agregat yang lolos saringan yang memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018.

2. Penetrasi

Presentasi penambahan kadar plastik LPDE dengan menggunakan kadar 0%, 3%, dan 6%

Tabel 2 hasil penetrasi

Presentasi kadar penambahan Plastik LPDE (%)	Hasil Pengujian Penetrasi	Keterangan
0%	50	Memenuhi
3%	40,44	Tidak memenuhi
6%	17,89	Tidak memenuhi

Sumber : Hasil Labor (2023)

Dalam pengujian penetrasi penambahan kadar Plastik LPDE dengan menggunakan kadar 0%, 3%, dan 6%

3. Daktilitas

Daktilitas adalah sifat elastisitas aspal yang diukur pada saat putus (*SNI,2011*) Dari pengujian daktilitas penambahan kadar plastik LPDE

Tabel 3 hasil daktilitas

Kadar pertambahan Plastik (%)	pengujian Daktilitas	Keterangan
0%	120 cm	Memenuhi
3%	103 cm	Memenuhi
6%	11,67cm	Tidak Memenuhi

Sumber Hasil labor (2023)

Dapat disimpulkan dari semua nilai daktilitas aspal yang diperoleh semakin tinggi penambahan kadar plastik LPDE maka menyebabkan aspal mudah putus

4. Pelelehan (*flow*)

Dalam pengujian menggunakan alat *Marshall test* penambahan kadar plastik jenis LPDE menggunakan kadar 0%, 3% dan 6%

Tabel 4 hasil pelelehan

Kadar penambahan Plastik%	Hasil uji pelelehan (mm)	Keterangan
0%	3,11	Memenuhi
3%	3,43	Memenuhi
6%	4,00	Memenuhi

Sumber Hasil Labor (2023)

Bahwa nilai pelelehan flow memenuhi syarat karena memenuhi spesifikasi teknis 2018 minimal 2mm dan maksimal 4mm.

5. Rongga agregat

Pengujian dengan menggunakan alat marshall test penambahan kadar plastik LPDE dengan kadar 0%, 3%, dan 6% diperoleh nilai VMA

Tabel 5 Hasil rongga agregat

Kadar plastik LPDE %	VMA	Keterangan
0%	15,14	Memenuhi
3%	16,04	Memenuhi
6%	16,11	Memenuhi

Sumber Hasil labor (2023)

Bahwa pengujian ini memenuhi karena syarat spesifikasi teknis 2018 adalah minimal 15%.

6. Rongga dalam campuran

Pengujian dengan menggunakan alat marshall test penambahan kadar plastik LPDE dengan kadar 0%, 3% dan 6% diperoleh nilai (VIM)

Tabel 6 Hasil rongga dalam campuran

Kadar Plastik LPDE%	VIM	Keterangan
0%	4,82	Memenuhi
3%	4,56	Memenuhi
6%	4,64	Memenuhi

Sumber Hasil labor (2023)

Bahwa pengujian ini memenuhi spesifikasi teknis 2018

7. MQ

Menurut hasil pengujian dengan menggunakan alat *Marshall Test* terhadap kadar plastik jenis LDPE dengan menggunakan kadar 0%, 3%, 6%,..

Tabel 7 Marshall question

Kadar plastik LPDE%	MQ	Keterangan
0%	486,56	Memenuhi
3%	478,29	Memenuhi
6%	460,60	Memenuhi

Sumber hasil Labor (2023)

Pengujian ini memenuhi spesifikasi teknis 2018 karena minimal nilai MQ adalah 250 kg

8. Rongga dalam campuran (%)

Dari hasil pengujian dengan menggunakan alat *Marshall Test* terhadap penambahan kadar plastik jenis LDPE dengan menggunakan kadar 0%, 3%, 6%.

Tabel 8 Density

Kadar plastik LPDE%	Density	Keterangan
0%	2,263	Memenuhi
3%	2,126	Memenuhi
6%	2,061	Memenuhi

Sumber Hasil Labor (2023)

Pengujian ini memenuhi spesifikasi teknis 2018 karena minimal nilai densty 2 gram

9. Hasil pengujian

Tabel 9 Hasil Pengujian

Kadar Plastik (%)	Hasil Uji Marshall Campuran LPDE DAN Aspal Pen Pertamina 60/70						
	160 (°C)						
	VIM (%)	VMA (%)	Stabilitas (Kg)	Pelelehan (mm)	MQ (Kg)	Density (gr/cc)	Keterangan
0 %	4,82	15,14	1581,3	3,11	486,56	2,263	Memenuhi
3%	4,56	16,04	1626,2	3,43	478,29	2,126	Memenuhi
6%	4,64	16,11	1704,2	4,00	460,60	2,061	Memenuhi
SPESIFIKASI TEKNIS BINA MARGA 2018							
Syarat	VMA (%)	VIM (%)	Stabilitas (kg)	Pelelehan (mm)	MQ (kg/mm)	Density	
Min	3	15	1000	2	250	2	-
Mak	5	-	-	4	-	-	-

Pengujian menggunakan alat *Marshall Test* terhadap campuran plastik jenis LPDE sebagai bahan tambah aspal AC-WC lapisan laston aspal pen Pertamina 60/70 bahwa dapat kesimpulan di kadar 0%, 3% dan 6% memenuhi syarat.

D. Penutup

Simpulan

Dari hasil pengujian ini terhadap penambahan plastik jenis LPDE Dengan kadar 0%,3%,6% terhadap campuran aspal AC-WC material labor Teknik sipil UM Sumbar dapat diambil kesimpulan :

- kadar plastik LPDE dapat memenuhi spesifikasi pengujian karakteristik marshall campuran dengan aspal penetrasi 60/70 adalah kadar 3%, 6%
- dalam penggunaan pemanfaatan limbah plastik jenis LPDE dapat dimanfaatkan terhadap bahan tambah pekerjaan laston AC- WC.

Saran

- Diharapkan pada peneliti yang ingin melakukan penelitian aspal dengan campuran limbah plastik jenis LPDE agar dapat mengembangkan variasi plastik terhadap variasi

lainya seperti persentase limbah botol plastik jenis PET
b. Diharapkan pada peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan penelitian ini pada lapisan lainya seperti lapisan AC-BC dan AC-Base

Daftar Pustaka

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, *Spesifikasi Khusus Interim Seksi 6.3 Campuran Beraspal Panas Dengan Aspal Asbuton Lawele (SKh – 3.6.3.1)*
- Departemen Pekerjaan Umum, Lampiran no 12 (1987) *Petunjuk Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, Yayasan Badan Penerbit PU.*
- Departemen Permukiman dan Pengembangan Wilayah, (2004)
- Hamirhan Saodang (2004) *Konstruksi Jalan Raya , buku 2 Perancangan Perkerasan jalan, NOVA Bandung.*
- <https://www.scribd.com/doc/52889551/Spesifikasi-Umum-Bina-Marga-Divisi-6-2010-Perkerasan-An-Aspal>
- Rian Putrowijoyo, (2006) *Kajian Laboratorium Sifat Marshall Durabilitas Asphalt Concrete – Wearing Course (AC – WC) Dengan Membandingkan Penggunaan Antara Semen dan Abu Batu Sebagai Filler.*
- Ricky Kusmawan, (1999) *Pengaruh Jenis Filler dan Gradasi Agregat pada Durabilitas Stone Mastic Asphalt, Tesis Magister, UGM, Yogyakarta.*
- Robert D. Krebs/Richard D Walker,(1971) *Highway materials , McGraw – Hill Book Company.*
- Silvia Sukirman, (2015) *Pekerasan Lentur Jalan Raya, NOVA Bandung Metoda Pengujian Berat jenis Aspal panas.*
- SNI 06-6472-2000 *Tata Cara Penyiapan Contoh Uji – Pencampuran, Pembagian Cara Pengkondisian Campuran Beraspal di Laboratorium Untuk Pengujian Berdasarkan Kinerja*
- SNI ASTM C 136:2012 *Metode Uji Untuk Analisis Saringan Agregat Halus Agregat Kasar*
- Sukirman, S, (2003) *Beton Aspal Campuran Panas, Nova, Bandung.*
- Tjitjik Wasiah Suroso (2009) *Pengaruh Penambahan Plastik LDPE Cara Basah dan Cara Kering*