

PEMANFAATAN LIMBAH PLASTIK KRESEK DAN ABU SERUT TEBU UNTUK CAMPURAN ASPAL HRC-WC

The Utilization of Plastic Bags Waste and Bagasse Ash for HRC-WC Asphalt Mixtures

Ikhwan Arief Purnama^{1*}, Sarpawi¹, Ahmad Muhtadi¹

¹Politeknik Negeri Pontianak

*corresponding email:ikhwanariefpurnama@gmail.com

ABSTRACT

The remaining bagasse waste from sugarcane and plastic waste, which increases annually, has had an adverse impact on the environment, both on land and in the sea. In 2010 alone, 275 million tons of plastic waste were generated worldwide. Approximately 4.8 to 12.7 million tons of that waste were discarded, polluting the oceans. Indonesia, with a coastal population of 187.2 million, produces 3.22 million tons of poorly managed plastic waste annually. An estimated 0.48 to 1.29 million tons of this plastic waste is believed to contaminate the oceans. According to Ir. Rudy Setyo Utomo, M.Sc. (a researcher at the Research and Development Agency of West Kalimantan Province), from the total accumulated waste in Pontianak City, it is estimated that 66% consists of organic waste, roughly around 265 tons per day, while 34% is inorganic waste, approximately 135 tons per day. Organic waste comprises food remains, wood, branches and leaves, paper, and cardboard. The waste from bagasse ash contains a high silica (SiO₂) content of around 68.5%, which can be utilized in asphalt mixtures to enhance their quality. In addition to utilizing bagasse ash waste, the writer also incorporates plastic bag waste as a substitute in the asphalt mixture. According to research, Indonesia ranks second in the world for the largest amount of plastic waste, following China. This study aims to create 18 asphalt mixture samples using bagasse waste and plastic waste. The outcomes of this research will be used to produce a related research journal.

Keywords: asphalt, plastic, sugarcane

PENDAHULUAN

Bagian Pada dasarnya serut abu tebu yang menjadi limbah terutama dikawasan Kalimantan Barat belum dapat dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat. Pada limbah abu tebu memiliki kandungan silika (SiO₂) yang tinggi sekitar 68,5%. Kandungan silika tersebut dapat dimanfaatkan dalam campuran aspal untuk meningkatkan mutu campuran. Selain pemanfaatan limbah abu tebu, penulis juga memanfaatkan limbah plastik kresek sebagai substitusi dari pencampuran aspal. Menurut Penelitian Jumlah sampah plastic di Indonesia menduduki peringkat terbesar ke 2 setelah Cina. Limbah plastik ini digunakan untuk meminimalkan limbah

plastik dan meningkatkan kualitas jalan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jenna R. Jambeck dari *University of Georgia*, pada tahun 2010 ada 275 juta ton sampah plastik yang dihasilkan di seluruh dunia. Sekitar 4,8-12,7 juta ton diantaranya terbuang dan mencemari laut. Indonesia memiliki populasi pesisir sebesar 187,2 juta yang setiap tahunnya menghasilkan 3,22 juta ton sampah plastik yang tak terkelola dengan baik. Sekitar 0,48-1,29 juta ton dari sampah plastik tersebut diduga mencemari lautan. Kota Pontianak menurut Ir. Rudy Setyo utomo, M.Si (Peneliti pada Balitbang Provinsi Kalbar) Dari jumlah total sampah yang terakumulasi di Kota Pontianak, diperkirakan jumlah sampah organik 66% atau sekitar 265 ton/hari dan sampah

anorganik sebanyak 34% atau 135 ton/hari. Sampah organik terdiri dari sisa makanan, kayu, ranting dan daun, kertas dan karton. Sedang sampah anorganik terdiri dari plastik, karet/kulit, kain, kaca, logam dan lainnya. Peningkatan sampah pada waktu musim buah diperkirakan sebesar 10% yang berupa kulit durian dan kulit buah lainnya (Hermanta, 2021). Penanganan sampah plastik menjadi masalah lingkungan serius. Untuk mengurangi dampak sampah plastik di Kalimantan barat khususnya kota Pontianak serta limbah sampah organik seperti tebu yang banyak di jual khususnya di daerah Pontianak yang dapat mencemari sungai dan parit yang terdapat di kota Pontianak.

METODOLOGI

Metode Pembuatan campuran aspal ini menggunakan metode pengujian berdasarkan Metode SNI 06-2489-1991 , dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mencari nilai berat dengan timbangan agregat sesuai dengan persentase agregat campuran yang telah dihitung, lalu benda uji dibuat sebanyak 3 sampel.



Gambar 1. Timbangan Agregat

2. Aspal untuk pencampuran di panaskan, agar suhu pencampuran agregat dan aspal konstan maka campuran ini diatas pemanas lalu diaduk hingga rata. Suhu pencampuran antara agregat dengan aspal dibuat pada suhu 155°C dan pada saat dipadatkan selalu dikontrol

dengan thermometer digital pada setiap suhu padatan 100 °C.



Gambar 2. Campuran Aspal tebu dan Plastik



Gambar 3. Aspal Dipanaskan

3. pemadatan sebelum dibuat, pertama kali panaskan cetakan benda uji agar tujuan agar tidak terjadi pengurangan suhu pada saat dicampur yang terlalu yang singkat. dibuat berbentuk silinder sesuai dengan standar dengan diameter 10,16 cm.



Gambar 4. Hasil Cetakan

4. Pemadatan harus sesuai standar dengan alat *Marshall Automatic Compactor* dengan jumlah 75 kali baik sisi atas dan bawah silinder mall dilakukan dengan cara di kompresi .
5. Proses kompresi selesai objek uji ditunggu agar suhunya menurun, setelah tidak panas objek uji dikeluarkan dengan *ejector* dan diberi kode dengan menggunakan alat tulis yang ditujukan untuk menandakan kode.

6. objek uji dibilas dari sisa ampas yang menempel dan tinggi objek uji dengan ketelitian 0,1 mm di keempat sisi objek uji dengan menggunakan jangka dan diukur beratnya untuk mendapatkan berat objek uji kering.
7. Objek uji di benamkan dalam air dalam kurun waktu sekitar ± 18 jam supaya jenuh.
8. Ketika jenuh objek uji diukur dalam air untuk mencari bobot benda uji yang dibenamkan air.

objek uji diangkat dari ember perendam dan dibiarkan mengering dengan kain majun digosok hingga permukaan tidak basah dan didapatkan berat objek uji kering permukaan jenuh (*saturated surface dry*) kemudian diukur.

Dibawah ini adalah diagram Alir Tahapan Pembuatan Aspal yang akan dilakukan:



Gambar 5. Diagram Alur Uji Aspal

HASIL PENELITIAN

A. Pemeriksaan Berat Jenis dan penyerapan agregat kasar

Tabel 1. Hasil pemeriksaan batu kerikil 0.5

Jenis Material: Batu/Kerikil 0,5		Sumber:	
PEMERIKSAAN		KELOMPOK I	
		I	II
(gram)			
Berat benda uji jenuh permukaan kering	Bj	500,00	500,00
Berat benda uji kering oven	B2	463,21	464,59
Berat bejana berisi air	B3	1267,48	1267,48
Berat bejana +benda uji + air (berat dalam air)	(B1)	1575,00	1568,46

PEMERIKSAAN		KELOMPOK I		Rata-Rata
		I	II	
(gram)				
Berat jenis bulk/ov		2,4065	2,3344	2,37046
Berat jenis SSD		2,5977	2,5123	2,55499
Berat jenis app.		2,9752	2,8396	2,90741
Penyerapan		0,0794	0,0762	0,07782

Dari Tabel 1 diatas untuk mencari hasil pengujian agregat kasar berupa batu kerikil berukuran 0,5 mendapat berat jenis penyerapan jika di campur dengan air. Sedangkan Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian agregat kasar berupa batu berukuran 1/1 mendapat berat jenis penyerapan jika di campur dengan air.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan batu 1/1

Jenis Material: Agregat Medium 1/1		Sumber:	
Pemeriksaan		Kelompok I	
		I	II
(gram)			
Berat benda uji jenuh permukaan kering	(Bj)	500,14	500,71
Berat benda uji kering oven	(B2)	482,50	481,07
Berat bejana berisi air	(B3)	1267,48	1267,48
Beratbejana +benda uji + air (berat dalam air)	(B1)	1576,54	1584,64

Purnama, IA . et al (2023) "Pemanfaatan Limbah Plastik Kresek dan Abu Serut Tebu untuk Campuran Aspal HRC-WC", Jurnal Agriment, 8(2).

Pemeriksaan	Kelompok I		Rata-Rata
	I	II	
	(gram)		
Berat jenis bulk/ov	2,5251	2,6209	2,5730
Berat jenis SSD	2,6174	2,7279	2,6727
Berat jenis app.	2,7819	2,9350	2,8585
Penyerapan	0,0366	0,0408	0,03869

B. Pemeriksaan agregat halus

Tabel 3. Pengujian agregat halus

Jenis Material:
Agregat Abu Batu (FA)

Pemeriksaan	Kelompok I		Rata-Rata
	I	II	
	(gram)		
Berat benda uji jenuh permukaan kering (Bj)	500,00	500,00	
Berat benda uji kering oven (B2)	473,93	479,39	
Berat bejana berisi air (B3)	844,70	844,70	
Beratbejana +benda uji + air (berat dalam air) (B1)	1155,00	1144,28	

Pemeriksaan	Kelompok II		Rata-Rata
	I	II	
	(gram)		
Berat jenis bulk/ov	2,4983	2,3919	2,44512
Berat jenis SSD	2,6357	2,4948	2,56525
Berat jenis app.	2,8964	2,6661	2,78122
Penyerapan	0,0550	0,0430	0,04900

C. Pemeriksaan Bobot Jenis Aspal

Tabel 4. Pemeriksaan bobot jenis Aspal

Pemeriksaan		Percobaan	
		I	II
Berat Piknometer + Penutup	(A)	39,25	34,99
Berat Piknometer + Air + Penutup	(B)	89,71	85,79
Berat Piknometer + Aspal + Penutup	(C)	61,58	61,57
Berat Piknometer + Aspal + Air + Penutup	(D)	85,92	89,24
Berat Jenis		0,855	1,149
Berat Jenis Rata-Rata		1,002	

Dari Tabel 4 yaitu menguji agregat halus berupad abu batu dengan air dan dilakukan pengeringan untuk mencari nilai beratnya.

D. Pemeriksaan Uji marshall

Tabel 5. Pemeriksaan uji marshall

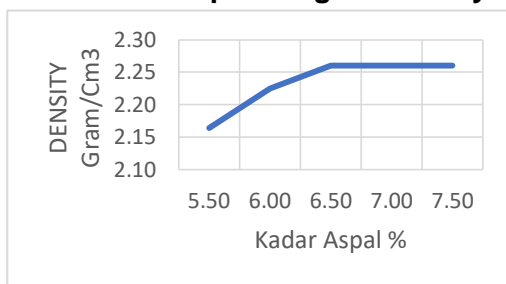
Sam ple No.	Tinggi (mm)				Kadar Aspal (% Batua n)	Kadar Aspal (% Campur an)
	1	2	3	Rata-Rata	% a	% b
1	71,70	70,50	70,00	70,73	94,500	5,500
2	70,00	71,00	70,50	70,50	94,500	5,500
3	75,50	76,10	76,35	75,98	94,500	5,500
Rata - Rata						
1	73,20	73,00	72,95	73,05	94,000	6,000
2	73,80	73,00	73,60	73,47	94,000	6,000
3	68,00	68,10	68,10	68,07	94,000	6,000
Rata - Rata						
1	74,25	74,00	73,00	73,75	93,500	6,500
2	68,00	68,00	68,10	68,03	93,500	6,500
3	70,35	70,35	70,50	70,40	93,500	6,500
Rata - Rata						
1	71,70	70,50	70,00	70,73	93,000	7,000
2	70,00	71,00	70,50	70,50	93,000	7,000
3	75,50	76,10	76,35	75,98	93,000	7,000
Rata - Rata						
1	74,25	74,00	73,00	73,75	92,500	7,500
2	68,00	68,00	68,10	68,03	92,500	7,500
3	70,35	70,35	70,50	70,40	92,500	7,500

E. Tabel Kadar Aspal Dan Density

Tabel 6. Perhitungan Density

Kadar Aspal %	Density Gram/Cm ³
1	2
5,50	2,16
6,00	2,22
6,50	2,26
7,00	2,26
7,50	2,26

F. Grafik Kadar Aspal dengan Density



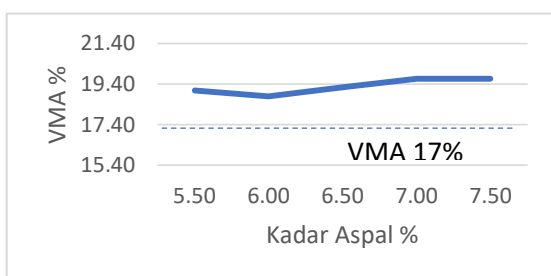
Gambar 6. Grafik kadar aspal dengan density

G. Tabel Kadar Aspal dengan VMA

Tabel 7. Hasil perhitungan kadar aspal dengan VMA

Kadar Aspal %	VMA %
1	2
5,50	19,08
6,00	18,79
6,50	19,22
7,00	19,65
7,50	19,65

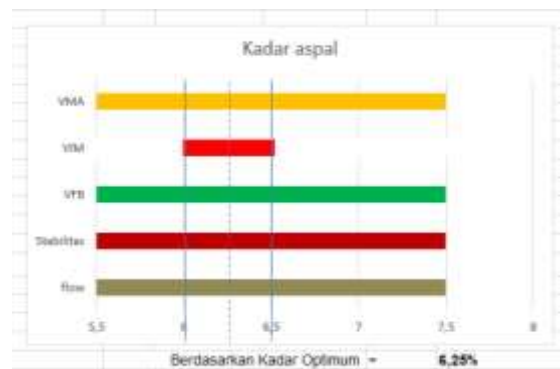
H. Grafik Kadar aspal dengan VMA



Gambar 7. Grafik kadar aspal dengan VMA

I. Menentukan Kadar Optimum

Dalam menghasilkan memiliki stabilitas yang cukup baik tanpa mengabaikan fleksibilitas, durabilitas, dan kemudahan pelaksanaan. Adapun karakteristik campuran aspal panas Lataston HRS – WC meliputi stabilitas, kelelahan (flow), rongga udara diantara butir agregat (VMA), rongga udara dalam campuran (VIM), dan rongga terisi aspal (VFB). Kadar aspal optimum ditentukan dengan menggunakan Metode Barcart. Nilai kadar aspal optimum ditentukan sebagai nilai tengah dari rentan kadar aspal maksimum dan minimum yang memenuhi semua persyaratan nilai stabilitas, flow, VMA, VIM, dan VFB seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 8. Perhitungan kadar optimum aspal

J. Hitungan Marshall KAO 6,25 %

Dengan Membuat sampel yang menggunakan campuran sebesar 6,25%. Tabel ini ada hasil perhitungannya:

Tabel 8. Hasil perhitungan KAO 6,25%

Sam ple No.	Tinggi (mm)			Rata- Rata	Kadar Aspal (% Batua)	Kadar Aspal (% Campu ran)
	1	2	3		% a	% b
1	71,70	70,50	70,00	70,73	93,750	6,250
2	70,00	71,00	70,50	70,50	93,750	6,250
3	75,50	76,10	76,35	75,98	93,750	6,250
Rata- Rata						

K. Hasil pengujian di laboratorium

Tabel 9. Hasil pengujian di laboratorium

Uraian	Satuan	Hasil Test	Spesifikasi
Total Kadar Aspal	%	6,25	Min. 5.9
Penyerapan Aspal	%	2,00	Maks 1.7
Kepadatan (Bulk Campuran)	t/m3		-
Rongga Dalam Campuran (VIM)	%	4,47	3.0 - 5.0
Rongga Dalam Agregat (VMA)	%	21,41	Min. 17
Rongga Terisi Aspal (VFB)	%	78,49	Min. 68
Kelelahan Plastis / Flow	mm	2,73	Min. 3.0
Stabilitas Marshall	kg	751	Min.600
Hasil Bagi Marshall / Marshall Quotient	kg/mm	275	Min. 250

Hasil dari Pengujian Tabel 9 diatas didapatkan bahwa hasil sesuai dengan standar ketentuan sifat sifat lataston atau sesuai dengan spesifikasi sesuai dengan SE Dirjen Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 Tanggal 27 Oktober 2020

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pada campuran HRC – WC dengan tambahan Sebanyak 1% kadar LPDE dan Ampas Tebu mendapatkan kesimpulan bahwa hasil yang didapat sesuai dengan pedoman atau standar pada perhitungan HRC-WC

DAFTAR PUSTAKA

Fauziah, M., dan Handaka, A. 2017. Pemanfaatan Aspal Starbit E-55 Untuk Menahan Penurunan Kinerja Akibat Rendaman Air Hujan pada Campuran Split Mastic Asphalt. Jurnal Transportasi. Vol. 17 No. 1 April 2017: 11- 20. Yogyakarta

Haris, H. (2019). Analisis Pengujian Stabilitas dan Durabilitas Campuran Aspal dengan Tes Perendaman. Jurnal Linears, 2(1), 33–47.

Hermanta (2021). Tentang Volume Sampah di Kota Pontianak

Ir. Rudy Setyo utomo, M.Si (Peneliti pada Balitbang Provinsi Kalbar) Artikel Reduksi Akumulasi Sampah Di Kota Dengan Pirolisis, 2021

Perwitasari, K. 2013. Perancangan Laboratorium Campuran Split Mastic Asphalt Dengan Menggunakan Buton Natural Asphalt Blend 75 : 25. Tesis. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Pratama, B.A., dan Fauziah, M. 2017. Perbandingan Kinerja Campuran Hot Rolled Asphalt (HRA) Dengan Bahan Ikat Aspal Pen 60/70 Dan Aspal Retona Blend 55 Dengan Variasi Durasi Rendaman Air Laut. Jurnal Teknisia, Volume XXII, No. 1.

Klein R, (2011), Laser Welding of Plastics, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, KGaA. Utoro S B, (2013)

Riyanto, A. dan Wahyono, T. 2015. Pengaruh Penambahan Filler Semen dan Lama Rendaman Terhadap Sifat Durabilitas dan Nilai Struktural Split Mastic Asphalt (SMA). Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT).

- SNI 06-2489-1991 Metode Pengujian Campuran Aspal dengan Alat Marshall
- Surat Edaran Dirjen Bina Marga Nomor 16.1/SE/Db/2020 Tentang Spesifikasi Umum 2018
- Susilowati, A., & Kesuma, A. (2019). Daur Ulang Reclaimed Asphalt Pavement Sebagai Bahan Utama Campuran Beton Aspal Emulsi Untuk Lapis Permukaan. *Jurnal Poli-Teknologi*, 18(1), 13–18.
- Syarkawi Muchtar. 2011. Pemanfaatan Abu Ampas Tebu sebagai Bahan Substitusi Filler Terhadap Karakteristik Campuran Aspal, *Jurnal, Universitas Muslim Indonesia, Makassar*.
- Tjitjik Wasiah Suroso. 2009. Pengaruh Penambahan Plastik LDPE dengan Cara Basah dan Cara Kering Terhadap Kinerja Campuran Beraspal
- Wibisono, I., haryono, L., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., & Surakarta, u. M. (2018). Analisis Properties Marshall Dan ITS Pada Campuran Rap Hangat.
- Wiyono, E. (2015). Untuk Daur Ulang Campuran Beton Aspal. 14(1).