

Analisis Perbandingan Aspal AC-WC Dengan Bahan Perekat Modified Asbuton Granural B 5/20 Dan Aspal Emulsi JAP 57

Purnomo Widi^{1*}, Zusdi Ghozali², Widayat Amariansah³, Ummy Chasanah⁴

^{1,2)} Mahasiswa Prodi Teknik Sipil Universitas Pandanaran

^{3,4)} Dosen Prodi Teknik Sipil Universitas Pandanaran

Jalan Banjarsari Barat no.1, Pedalangan, Banyumanik, Semarang

Email : dighoza@yahoo.co.id

Abstract

At this time, Indonesia is still importing enough emulsion/oil asphalt per year from several countries to supply asphalt in carrying out construction and maintenance activities on national roads. So it is necessary to use other materials available in the country, like natural asphalt known as Asbuton.

This research is laboratory testing by comparing JAP 57 emulsion asphalt and modified granular asbuton asphalt B 5/20 as asphalt adhesive in asphaltic concrete wearing course. The testing comprises void in the mixed, void in mineral aggregate, void filled by bitumen, optimum asphalt content, asphaltic flow, density, and residual strength. The results showed that asbuton asphaltic granular is more stable than JAP 57 asphalt emulsion. This is indicated by an increase of value of melt/flow 1.34% and marshall stability 0.97%, also the value of voids in the mixture is 1.3%.

Keywords : Comparison, AC-wearing course, granular asbuton, asphaltic emulsion

ABSTRAK

Saat ini Indonesia masih melakukan kegiatan pengimporan aspal minyak/emulsi yang cukup banyak pertahunnya dari beberapa negara lain untuk memenuhi kebutuhan aspal dalam pelaksanaan pembangunan dan pemeliharaan jalan nasional. Oleh sebab itu untuk memenuhi kebutuhan tersebut, dilakukan pemanfaatan bahan lain yang tersedia di dalam negeri antara pemanfaatan aspal alam yang dikenal dengan Asbuton.

Penelitian ini dilakukan dengan uji laboratorium, yang membandingkan penggunaan aspal minyak JAP 57 dengan aspal asbuton granular B 5/20 modifikasi, sebagai bahan perekat pada aspal beton yg berfungsi sebagai lapis aus permukaan. Pengujian meliputi rongga dalam campuran, rongga di antara mineral agregat, rongga terisi aspal, kadar aspal optimum, kelelehan, kepadatan dan stabilitas sisa.. Hasil uji menunjukkan aspal buton granural memiliki kemampuan lebih baik dibandingkan aspal emulsi JAP 57 karena meningkatkan keawetan campuran laston lapis aus yang ditunjukkan dengan pertambahan nilai kelelehan 1,34%, kenaikan nilai sitabilitas Marshall 0,97%, dan nilai rongga dalam campuran sebesar 1,30%.

Kata Kunci : Perbandingan, aspal AC-WC, asbuton granular, aspal emulsi

Info Artikel :

Masuk : 30 Mei 2022

Revisi : 10 Juni 2022

Diterima : 22 Juni 2022

Terbit : 30 Juni 2022

PENDAHULUAN

Indonesia masih mengimpor aspal minyak dari sejumlah negara untuk memenuhi ketersediaan aspal pada pekerjaan pembangunan dan pemeliharaan jalan nasional. Hal ini disebabkan produksi aspal minyak dalam negeri masih di bawah kebutuhan yaitu hanya sekitar 600.000 ton pertahun atau sekitar 50% kebutuhan

nasional. Untuk memenuhi hal tersebut, dilakukan pemanfaatan bahan lain yang tersedia di dalam negeri antara lain aspal alam asbuton (aspal batu buton) yang terdapat di Pulau Buton, Sulawesi Tenggara (Affandi, 2008).

Asbuton adalah mineral mentah di alam, sebagai pemanfaatannya harus diolah lebih dahulu. Sedangkan aspal minyak adalah turunan minyak bumi. Aspal buton mampu berfungsi menjadi substansi

(pengganti) atau komplementer (pelengkap) aspal minyak antara lain pada perkerasan lapis penetrasi jalan kolektor, jalan kabupaten/kota atau jalan lingkungan. Sedangkan sebagai komplementer pada perkerasan aspal beton hot mixed atau cold mixed (Affandi, 2008).

TINJAUAN PUSTAKA

Asbuton umumnya berbentuk padat yang terbentuk secara alami dari minyak bumi yg terdorong ke permukaan tanah kemudian menyusup dan mengendap di antara batuan porous selama ribuan tahun. Menurut Affandi (2008) deposit asbuton diperkirakan 677.247 ton yang sampai saat ini belum dieksplorasi dan dimanfaatkan secara maksimal dalam bentuk butir maupun cair (Nono, Neni K, 2014). Kandungan mineral dan aspal pada asbuton sudah bercampur jadi satu kesatuan dengan komposisi aspal 15-30% dan mineral 70-85%. Proses ekstraksi asbuton merupakan tahapan pemisahan aspal dari mineral asbuton yang menggunakan beberapa pelarut seperti trichlor ethylene (TCE), premium, benzene, kerosin, naphta, toluene, spiritus, bensin, minyak tanah dan sebagainya.

Laston atau lapis aspal beton adalah salah satu jenis lapisan penutup pada permukaan konstruksi perkerasan jalan lentur yang mempunyai nilai struktural. Laston ini terdiri atas campuran agregat bergradasi menerus dan aspal keras yang diproses di pabrik AMP, kemudian dihamparkan dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Dalam riset ini jenis aspal beton yang diteliti adalah AC-WC atau asphaltic concrete wearing course dengan tebal minimum 5 cm.

Pada tahun 2010 PT Jaya Trade Indonesia membuat inovasi dengan meluncurkan produk aspal polimer yang dinamakan JAP-57. Aspal polimer ini merupakan hasil modifikasi aspal dari proses pencampuran (*blending*) antara aspal konvensional dengan *elvaloy polymer* yang diproduksi *DuPont*. Proses pembuatannya menggunakan teknologi RET (*Reactive Elastomeric Terpolymer*) maka tidak ada pemisahan atau endapan antara aspal dengan polimer karena reaksi terjadi secara kimia. Keunggulan aspal JAP-57 adalah :

1. Meningkatkan *fatigue properties*
2. Meningkatkan resistensi terhadap goresan dan retakan

3. Mudah digunakan
4. Digunakan seperti aspal biasa di dalam tanki *hot mix*
5. Material konsisten selama digunakan pada proses pembuatan *hot mixed*, pelapisan maupun pemadatan laston di lapangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yaitu melakukan pengujian terhadap benda uji di laboratorium. Pembebanan terhadap benda uji dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari perilaku asbuton granular B 5/20 dan aspal emulsi JAP 57. Parameter yang ditinjau meliputi rongga dalam campuran, rongga di antara mineral agregat, rongga terisi aspal, kadar aspal optimum, kelelahan, kepadatan dan stabilitas sisa. Data hasil pengujian divalidasi dengan standar baku yang ditetapkan KemenPU PR, SNI, peraturan atau pedoman lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan untuk asbuton granular B 5/20 adalah sifat bentuk asli, sifat bitumen hasil ekstraksi, pemulihan dan sifat mineral yang akan dipakai sebagai campuran perkerasan lentur. Hasil pengujian asbuton granular B 5/20 disajikan pada tabel 1 yang dibandingkan terhadap Spesifikasi Umum Bina Marga revisi 1 divisi 6, 2018.

Tabel 1. Pengujian asbuton granular

No	Jenis Pemeriksaan	Satuan	Hasil Pengujian	Spesifikasi
A. Sifat Bentuk Asli				
1	Kadar Bitumen	%	21,1	SNI-03-36401994
2	Kadar air	%	0,7	SNI-2490-2008
3	Berat isi Tidak padat (gembur) Padat	Gram/cm ³	0,853 0,98	SNI 03-4804-1998
4	Analisa saringan			
	Ukuran saringan No 4	% lolos	100,0	
	Ukuran saringan No 8	% lolos	99,2	
	Ukuran saringan No 16	% lolos	82,4	
	Ukuran saringan No 30	% lolos	58,3	SNI 03-1968-1990
	Ukuran saringan No 50	% lolos	20,8	
	Ukuran saringan No 100	% lolos	6,5	
	Ukuran saringan No 200	% lolos	2,7	
5	Titik nyala	°C	159	SNI 2433-2011
B. Sifat Bitumen Hasil Ekstraksi (SNI 8279;2016) dan pemulihan (SNI 03-4797-1998)				
1	Penetrasi 25°C, 100 g, 5 detik	0,1 mm	17	SNI-06-2456-2011
2	Berat jenis		1,074	SNI-2441-2011
C. Sifat Mineral				
1	Berat jenis		2,254	SNI-1964-2008
2	Analisa saringan			
	Ukuran saringan No 4	% lolos	100,0	
	Ukuran saringan No 8	% lolos	99,7	

Ukuran saringan No 16	% lolos	91,6
Ukuran saringan No 30	% lolos	79,1
Ukuran saringan No 50	% lolos	54
Ukuran saringan No 100	% lolos	28,6
Ukuran saringan No 200	% lolos	15,7

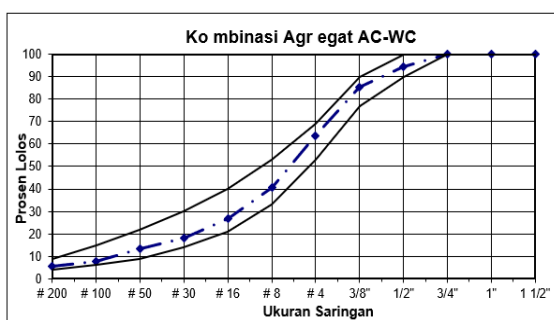
(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi I Divisi 6, 2018)

Pengujian yang dilakukan terhadap aspal minyak JAP 57 adalah original binder, kehilangan berat (TFOT), viskositas dan temperatur aspal yang diaplikasikan sebagai campuran untuk perkerasan lentur. Hasil pengujian aspal minyak JAP 57 tertera pada Tabel 2 yang dibandingkan terhadap Spesifikasi Umum Bina Marga revisi 1 divisi 6, 2018.

Tabel 2. Pengujian aspal minyak JAP 57

No	Jenis Pemeriksaan	satuan	Spesifikasi Aspal JAP 57		Hasil Pemeriksaan	Spesifikasi
			Min	Max		
1	Penetrasi 25°C, 100 g, 5 detik	0,1 mm	50	80	55,9	SNI-06-2456-1991
2	Titik lembek 5°C(Ring and Ball Test)	°C	54	-	56,65	SNI-06-2434-1991
3	Titik Nyala (Cleaveland Open Cup)	°C	-	-	351,5	SNI-06-2433-1991
4	Kehilangan Berat (TFOT)	%	232	0,8	0,051	SNI-06-2440-1991
5	Kelarutan dalam CCl ₄	%	99	-	99,93	SNI-06-2438-1991
6	Daktilitas	cm	50	-	>150	SNI-06-2432-1991
7	Penetrasi setelah kehilangan	%	54	-	61,90	SNI-06-2440-1991
8	Viskositas Kinematis suhu 135 °C	cst	-	3000	1365,5	AASHTO T316-13

Hasil pengujian kekerasan agregat disajikan dalam Grafik 1 dan Tabel 3.

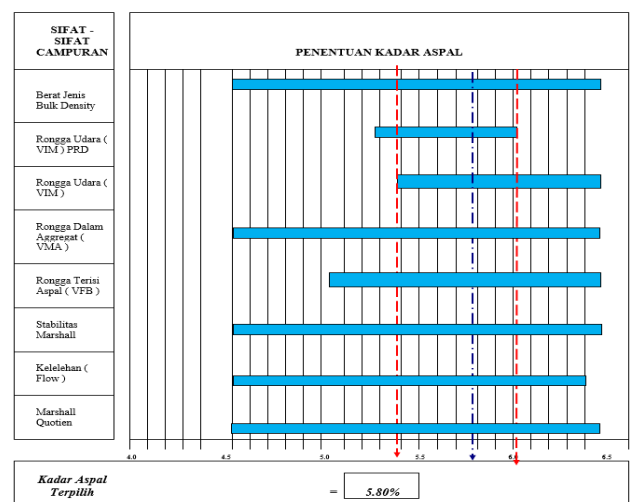


Gambar 1. Grafik Kombinasi Agregat

Tabel 3. Kombinasi Agregat

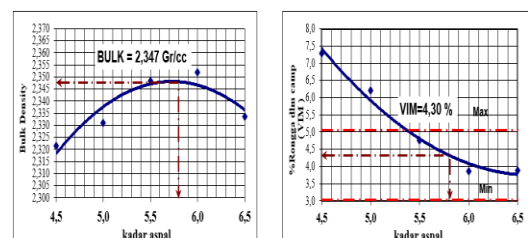
No Saringan	Prosentase Lolos	Spesifikasi	
	Kombinasi Lolos	Jembatan Bawah	Batas Atas
# 200	5.7	4.0	9.0
# 100	7.6	6.0	15.0
# 50	13.2	9.0	22.0
# 30	18.2	14.0	30.0
# 16	26.7	21.0	40.0
# 8	40.9	33.0	53.0
# 4	63.7	53.0	69.0
3/8 "	85.5	77.0	90.0
1/2 "	94.3	90.0	100.0
3/4 "	100.0	100.0	100.0
1 "	100.0	100.0	100.0
1 1/2 "	100.0	100.0	100.0

Persentase lolos masing-masing saringan tidak boleh melewati batas bawah dan batas atas pada masing-masing agregat yang disaring agar memenuhi syarat sebagai material pengisi pada lapisan AC-WC.

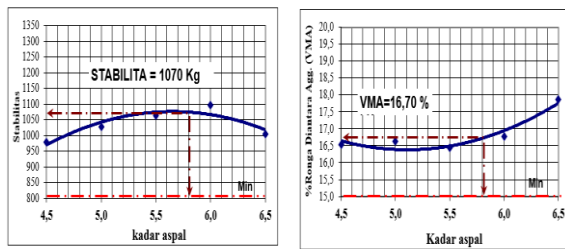


Gambar 2. Pengujian Kadar Aspal Optimum Laston Lapis Aus JAP 57

Dari hasil rekapitulasi sifat-sifat campuran aspal dapat disimpulkan bahwa kadar aspal optimum yaitu 5,85% seperti gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Hasil Penentuan Kadar Aspal Optimum

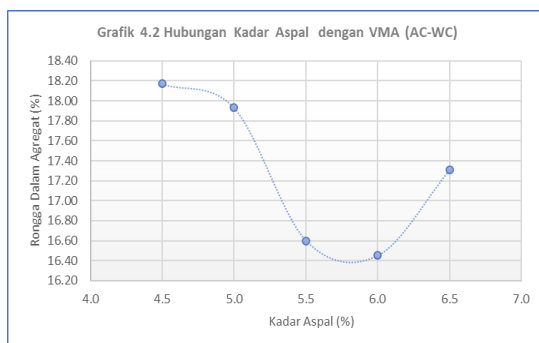


Gambar 4. Grafik Hasil Penentuan Kadar Aspal Optimum



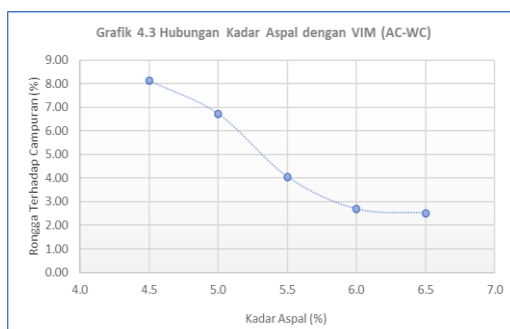
Gambar 5. Hubungan kadar aspal dengan tingkat kepadatan AC-WC

Hasil kepadatan dari ke lima variasi kadar aspal JAP 57 semuanya memenuhi persyaratan di atas, 2,200gr/cc.



Gambar 6. Grafik hubungan kadar aspal dengan VMA (AC-WC)

Hasil uji menunjukkan hasil rongga dalam agregat dari ke lima variasi kadar aspal semuanya memenuhi persyaratan di atas 15,00%.



Gambar 7. Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VIM (AC-WC)

Hasil uji menunjukkan rongga terhadap campuran (VIM) dari ke lima variasi kadar aspal memenuhi persyaratan yaitu 4.05%.

Tabel 5. Uji Marshall kadar aspal optimum perendaman 1 x 24 jam suhu 60°C

Variasi	Kadar aspal (%)	Kepadatan (gr/cc)	VMA	VIM	VEB	Bacaan	Stabilitas Kalibrasi	Koreksi	pelelehan	Hasil bagi Marshall
1	5,6	2,304	16,39	3,56	78,25	113	1.317,50	1.502,00	2,42	622,4

Tabel 6. Resume Hasil Pengujian Laston Lapis Aus

No	Jenis Pengujian	Hasil Uji	Spesifikasi	Satuan	Metode
1	Stabilitas	1.501,95	Min 800	KG	SNI 06-2489-1991
2	Rongga Dalam Campuran (VIM)	3,56	3-5	%	SNI 06-2489-1991
3	Rongga di antara Mineral Agg. (VMA)	16,39	Min 15	%	SNI 06-2489-1991
4	Rongga Terisi Aspal (VFB)	78,25	Min 65	%	SNI 06-2489-1991
5	Kadar Aspal Optimum	5,60		%	SNI 06-2489-1991
6	Pelelehan/Flow	2,42	2-4	mm	ASTM D5581-07a
7	Kepadatan	2,304		Gr/Cm³	SNI 03-1969-1991
8	Stabilitas sisa	92,70	Min 90	%	SNI 06-2489-1991

Komposisi gradasi campuran laston lapis aus asbuton granular

- Agregat CA 10-20 AC-WC sebesar 15,00%
- Agregat MA 05-10 sebesar 35,00%
- Agregat FA Abu Batu sebesar 48%
- Abu terbang sebesar 1,00%
- Bitumen (B 5/20) sebesar 1,00%

1. Variasi Kadar Aspal

Hasil pengujian Marshall menunjukkan kadar aspal optimum untuk aspal emulsi JAP 57 sebesar 5,80 % sedangkan kadar aspal optimum modifikasi pada asbuton granular sebesar 5,60%. Hasil pengujian stabilitas untuk laston lapis aus JAP 57 sebesar 1.170 kg sedangkan untuk modifikasi asbuton granular B 5/20 sebesar 1.879,57 kg. Dengan demikian penggunaan asbuton granular B 5/20 pada campuran laston lapis aus mampu menaikkan stabilitas. Hasil uji kelelahan laston lapis aus JAP 57 menunjukkan nilai 3,6 mm, adapun untuk laston lapis aus modifikasi asbuton granular menunjukan senilai 2,75 mm. Hasil ini menunjukkan penggunaan asbuton granular pada campuran laston lapis aus memiliki nilai kelelahan lebih kecil dibandingkan dengan JAP 57 sebesar 1,34 %. Nilai uji stabilitas sisa laston lapis aus JAP 57 menunjukkan 91,83 % sedangkan untuk laston lapis aus modifikasi asbuton granular adalah 93,79%. Hal ini menginformasikan bahwa pemakaian asbuton granular pada campuran laston lapis aus mampu menaikkan nilai stabilitas.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan sebelumnya dapat disampaikan sejumlah pengaruh pemakaian asbuton granular B 5/20 sebagai campuran bahan pengisi pada laston lapis aus adalah laston lapis aus aspal JAP 57 memiliki karakteristik yang lebih baik dibandingkan laston lapis aus modifikasi asbuton granular karena aspal JAP 57 dapat meningkatkan *fatigue propertises*; secara umum Asbuton Granular B 5/20 meningkatkan perubahan karakteristik terhadap keawetan campuran AC-WC yang ditunjukkan dengan bertambahnya nilai kelelahan/flow sebesar 1,34%, bertambahnya nilai stabilitas marshall sebesar 0,97%, dan nilai rongga dalam campuran sebesar 1,3%, aspal granular B 5/20 mempunyai sifat kerekatan yang cukup baik untuk melekatkan agregat yang digunakan pada perkerasan jalan. Selain itu titik lembeknya lebih tinggi dari aspal minyak dan juga ketahanan stabilitas asbuton yang cukup tinggi membuatnya tahan terhadap panas dan tidak mudah leleh. Namun aspal granular juga mempunyai kekurangan yaitu mineral yang tidak homogen, dan mudah pecah akibat rendahnya tingkat penetrasi dan daktilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Furqon. 2008. Sifat Campuran Beraspal Panas Dengan Asbuton Butir. Puslitbang Jalan dan Jembatan. Bandung.
- Binamarga, 2010. Dokumen Pelelangan Nasional. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Binamarga. 2017. Manual Desain Perkerasan. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- Binamarga, 2018. Spesifikasi Umum Revisi 1 Divisi 6 Perkerasan Aspal. SNI 6889-2014. Jakarta.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah Dirjen Prasarana, 2007. Spesifikasi Umum. Pusjatan-Balitbang PU.
- Indriyati, E. W. 2017. Pengaruh asbuton murni terhadap indeks penetrasi aspal. Jurnal Transportasi. Bandung.
- Kurniaji. 2014. Ekstraksi Asbuton Dengan Pelarut Berbasis Bahan Organik Dan Media Air. Jurnal Jalan-Jembatan. Jakarta.
- Nono, Neni Kusnaeni. 2014. Pengujian aspal, agregat, dan campuran beraspal. Pisjatan. Bandung.
- Nuryanto, A. 2009. Aspal Buton (Asbuton) Sebagai Bahan Bakar Roket Padat. Jurnal Teknologi Dirgantara. Surabaya.
- Pradani, N., Subagio, B., & Rahman, H. 2011. Kinerja Kelelahan Campuran Beton Aspal Lapis Aus Menggunakan Material Hasil Daur Ulang Dan Polimer Styrene-Butadiene-Styrene. Jurnal Transportasi. Bandung.
- Puslitbang Prasarana Transportasi Dep. PU, 2005. "Studi Kelayakan Proyek Jalan dan Jembatan". Kementerian Pekerjaan Umum.
- Shell. 2015. The Shell Bitumen Handbook. Sixth Edit. UK: Shell.
- Septiana, R. 2013. Kepekaan Aspal Modifikasi Polimer dan Aspal Pen 60/70 Terhadap Perubahan Kadar Aspal pada Campuran AC-WC dengan Pengujian Marshall dan Permeabilitas. Magister Sistem dan Teknik Transportasi UGM. Yogyakarta.
- Suaryana, Nyoman., Susanto, Iwan., Ronny, Yohanes., Sembayang, Ida Rumkita. 2018. "Evaluasi Kinerja Campuran Beraspal dengan Bitumen Hasil Ekstraksi Penuh dari Asbuton". Media Komunikasi Teknik Sipil. Bandung.
- Sukirman, Silvia. 2012. Beton Aspal Campuran Panas. Institut Teknologi Nasional. Bandung.