

## PENELITIAN PENAMBAHAN KARET ALAM (LATEKS) PADA CAMPURAN LASTON AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

<sup>1</sup>Fauzie Nursandah, <sup>2</sup>Moch. Zaenuri

Civil Engineering Department, Kadiri University, Jl.Selomangleng 1 Kediri Indonesia  
Email: [fauzie\\_nursandah@unik-kediri.ac.id](mailto:fauzie_nursandah@unik-kediri.ac.id), [moch\\_zauenuri@unik-kediri.ac.id](mailto:moch_zauenuri@unik-kediri.ac.id)

### ABSTRAK

Suatu upaya dalam meningkatkan kemampuan perkerasan perkerasan aspal guna menanggulangi adanya perubahan pada aspal maka perlu penambahan aditif. Pada kesempatan ini dicoba dengan menambahkan karet alam cair (lateks). Adapun tujuannya yaitu mencari nilai karakteristik pada laston AC-WC pada nilai KAO dengan penambahan variasi lateks 3%, 5%, 7%, 9%, dan 11% dari total berat aspal pada benda uji. Pengujian menggunakan alat uji Marshall didapat nilai KAO sebesar 6,20% dari campuran laston AC-WC dengan variasi lateks 7% terhadap total berat aspal pada benda uji dimana semua perhitungan dan penelitian menggunakan alat uji Marshall memenuhi. Didapat nilai stabilitas 1349,63 kg, nilai Flow 3,49 mm, nilai MQ 397,78 kg/mm, nilai VIM 4,35 %, nilai VMA 16,39 %, nilai VFB 72,62.

**Kata-kata Kunci:** Campuran AC-WC, Lateks Alami, Marshall Test.

#### Latar Belakang

“Pada tahun 2015 Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 121,390 juta unit yang berarti mengalami kenaikan unit sebesar 6,29% dari tahun 2014 yang terdiri dari angkutan 13,48 juta unit, angkutan barang 6,6 juta unit, pribadi 2,4 juta unit dan paling dominan sepeda motor sebanyak 98,88 juta unit” (Limantara, Candra, and Mudjanarko 2017). “Pertambahan volume lalu lintas akan menyebabkan penurunan layanan karena di akibatkan oleh menurunnya kapasitas jalan karena adanya peningkatan hambatan samping maupun karena beratambahnya volume lalu lintas itu sendiri yang pada akhirnya akan menyebabkan tingkat kejenuhan jalan meningkat” (Philipus Resato Nahak, Yosef Cahyo SP.STMT.M.Eng, Drs. Sigit Winarto, n.d.). “Perkerasan lentur merupakan perkerasan yang paling diminati pada struktur perkerasan jalan raya. Daya dukung yang besar sehingga mampu menerima beban lalu lintas kendaraan ditambah biaya konstruksi yang lebih ekonomis merupakan kelebihan dari perkerasan lentur dibandingkan dengan perkerasan lainnya” (Ac-l 2018). “Aspal beton sebagai bahan untuk konstruksi jalan sudah lama dikenal dan digunakan secara luas dalam pembuatan jalan. Penggunaannya pun di

Indonesia dari tahun ketahun makin meningkat” (Gunarto 2019).

“Aspal beton mempunyai karakteristik kuat dari pengaruh keausan serta kedap air dan juga mempunyai stabilitas tinggi, dan mudah pelaksanaannya. Namun pada keadaan tertentu jenis perkerasan ini sering menimbulkan masalah terutama pada kekakuan lapisan dan umur rencana yang tidak seperti diharapkan” (Evrilyana, Ridwan, and Cahyo 2018). Pada penelitian kali ini dicoba dengan laston AC-WC menggunakan bahan penambah karet alam cair (lateks).

“Karet alam (Lateks) merupakan bahan alami yang ketersediaannya cukup berlimpah di Indonesia karena merupakan salah satu hasil perkebunan unggulan dalam negeri. Penggunaan karet alam baru, seperti lateks alam sebagai bahan tambah pada bahan pengikat aspal” (Hermadi and Ronny 2015). Agregat diambil dari daerah ketanen. Sampai saat ini agregat dari daerah ketanen tersebut banyak digunakan sebagai material dalam perkerasan jalan. Penelitian ini untuk menentukan kadar aspal optimum (KAO) dengan penambahan lateks.

**Metodologi penelitian**

“Tahapan-tahapan dari penelitian ini meliputi persiapan, pelaksanaan dan analisa data. Persiapan dimulai dengan dilakukan studi literatur terlebih dahulu dengan mengumpulkan referensi berupa buku atau jurnal yang berhubungan dengan judul dari penelitian ini” (Zaenuri 2018).

Setelah itu diadakan penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Kadiri. Aspal penetrasi 60/70 yang diperoleh dari PT TRIPLE S di kota Kediri. Lateks diperoleh dari suplier dari Nganjuk. Rancangan agregat yang tertahan ayakan 2,36 mmdan harus memenuhi syarat yaknikeberbersihan, kekerasan, keawetan dan terbebas dari kadar lempung. “pembatasan lolos gradasiayakan0,075 mm, agregat kasar harus bersih dari kotoran atau lumpur agar mudah dilekati aspal”(Hadi 2007). Gadasi campuran dinyatakan pada Tabel 1.

**tabel 1. Gradasi agregat campuran AC-WC**

Ukuran saringan (mm)	% berat lolos			% tertahan
	atas	bawah	Batas tengah	
25,4	100,0	100,0	100,0	
19	100,0	100,0	100,0	
12,5	100,0	90,0	96,0	4,0
9,5	90,0	77,0	84,0	11,0
4,8	69,0	53,0	62,0	21,0
2,4	53,0	33,0	44,0	17,0
1,2	40,0	21,0	31,0	12,0
0,6	30,0	14,0	23,0	7,0
0,3	22,0	9,0	16,0	6,0
0,15	15,0	6,0	11,0	4,0
0,0750	9,0	4,0	7,0	3,0
<b>Pan</b>				<u>5,0</u>
			<b>Jumlah :</b>	<b>100,0</b>

komposisi agregat kasar 40%, agregat halus 60% dan filler 5%. Kadar aspal 4,0%,5,0%,6,0%, 6,50%, dan 7,0%. Setelah itu dibuat3 dari setiap sampel pada kadar aspal, kemudian diambil dari nilai rata-rata sampel sebagai hasil penelitian.

**Laston AC-WC dengan PRD**

PRD(Derajat kepadatan mutlak) adalah “perbedaan antara pematandari uji lab

denganpematatan mutlak dalam persen (%)” (Anam 2018). “Kepadatan mutlak merupakan pendekatan terhadap kondisi lapangan setelah campuran beraspal dipadatkan secara sekunder oleh lalu lintas selama beberapa tahun umur rencana, tanpa mengalami perubahan bentuk plastis”(Ariawan 2007).

**KAO**

“Hal ini dilakukan dengan menggunakan metode bar-chart, dimana dibuat bar chart yang menunjukkan rentang kadar aspal yang memenuhi setiap karakteristik Marshall sesuai spesifikasi” (I Nyoman Arya Thanaya 2016). “Kadar aspal optimum ditentukan pada kadar aspal yang memenuhi semua spesifikasi karakteristik Marshall”(Fitri, Saleh, and Isya 2018).

**Uji marshall sisa**

Untuk mengevaluasi keawetan campuran adalah pengujian Marshall perendaman di dalam air pada suhu 60o C selama 24 jam. Perbandingan stabilitas yang direndam dengan stabilitas standar, dinyatakan sebagai persen dan disebut Indeks Stabilitas Sisa (IRS):

**Uji kadar karet alam**

“Lateks adalah cairan getah yang didapat daribidang sadap pohon karet”. Lateks yang baik harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- a. “Tidak terdapat kotoran atau benda-benda lain, seperti daun atau kayu”.
- b. “Tidak tercampur dengan bubur Lateks, air ataupun serum Lateks”.
- c. “Warna putih dan berbau karet segar d. Mempunyai kadar karet kering 20 % sampai 28 %” (Amal 2012).

Langkah dalam pengujian ini meliputi perhitungan berat karet alam cair, lalu dipanaskan dengan perlahan hingga beratnya tetap. Kadar lateks kering adalah berat kering dibagi berat semula latekscair.

**Pembahasan**

**Uji agregat**

Dalam tugas akhir ini juga melakukan pengujian agregat kasar,halus dan filler. “Dalam uji agregat kasar ada beberapa pengujian yakni: uji ayakan, uji bulk (berat jenis)sertadaya serap air, kadar lempung, kelekatan aspal terhadap agregat, tes abrasi

dan uji tingkat keawetan” (Umum 1990). Hasilnya seperti pada Tabel 3. Serta “uji agregat halus yakni: uji ayakan, uji bulk (berat jenis) dan daya resap air, uji keangulartasan” (03-1968-1990 1990), hasilnya disajikan pada Tabel 4.

**Uji Aspal Penetrasi 60/70**

“Aspal yang digunakan yaitu tipe aspal pen 60 yang sudah memenuhi spesifikasi dan juga persyaratan” (Hadi 2007). “Hasil uji ini guna mencari nilai penetrasi aspal itu dengan kriteria penelitian pada aspal lembek dan keras” (Umum 1991b). “Dari uji diatas hasilnya digunakan dalam kendali mutu aspal serta guna rehabilitasi jalan” (Iii, n.d.) (“Solid Atau Semi Solid). 1.1.2” 1991). Hasil pengujian pada Tabel 5.

**Karakteristik laston AC-WC**

“Uji Marshall mendapatkan hasil yakni ketahanan (stabilitas) dan keplastisan (*flow*)” (Umum 1991a). “Guna mendapatkan nilai ketahanan dan keplastisan yang akurat maka perlu adanya kalibrasi alat uji dulu agar nilai yang didapatkan maksimal” (I Nyoman Arya Thanaya 2016). Tabel 7 menunjukkan nilai kadar aspal yang sesuai dengan persyaratan dan spesifikasi.

Hasil pada pengujian Marshall digambarkan pada Gambar 1, guna mencari nilai kadar aspal optimum (KAO).

**tabel 2. Hasil uji agregat kasar**

Jenis Pengujian	Hasil				Spesifikasi
	Bulk	SSD	Apparent	Penyerapan	
BJ&Bulk	2.53	2.43	2.57	1.34%	
Angular			98,89%		> 96,0%
Kadar lumpur			0,67%		< 1,0%
Soundness test			5,13%		< 18,0%
Keausan (abrasi)			32,1%		Maks 40,0%
Kelekatan agregat dengan aspal			97,5%		Min 95,0%

**tabel 3. Hasil uji agregat halus**

Jenis Pengujian	Hasil				Spesifikasi
	Bulk	SSD	Apparent	Penyerapan	
	2,207	2,224	2,24	0,68%	
Angularitas			46,12%		Min 45%
Sand equivalent			78,57%		≥ 60%

**tabel 4. Hasil uji aspal**

Pengujian	Hasil	Spesifikasi
Penetrasi aspal	67,73	60,0 – 70,0
Titik nyala aspal	342°C	≥ 232,0°C
Titik lembek aspal	49,68°C	≥ 48,1°C
Berat jenis aspal	1,025	≥ 1
Daktalitas aspal	132 cm	< 100 cm
Kehilangan berat aspal	0,31 %	Maks. 0,80 %

**Tabel 5. Hasil ujikaret alam cair**

Material	Jenis pengujian	Hasil	Spesifikasi
Karet alam	BJ (berat jenis)	0,88	
	karet kering	63,12	Min. 60

**tabel 6. Hasil campuran laston AC-WC pada variasi kadar aspal**

Karakteristik campuran	Kadar aspal(%)					Persyaratan
	4	5	6	6,5	7	
1. kekuatan (Stabilitas)	1193	1269	1314	1264	1206	>800 kg
2. kelelahan (Flow)	3,27	3,35	3,51	3,68	3,92	2,0-4,0 mm
3. Marshall Quotient	336,61	348,39	357,8	345,25	310,47	>250 kg/mm
4. VTIM Marshall	8,01	6,67	5,27	4,34	3,77	3 – 5 %
5. VTMA	16,90	16,62	16,34	16,41	16,89	>15 %
6. VFA	48,45	56,32	64,41	70,18	75,85	>65 %

no	parameter marshall	spesifikasi	kadar aspal minyak				
			4	5	6	6,5	7
1	VTIM (%)	3,0-5,0					
2	VTMA (%)	>15,0					
3	VFA (%)	>65,0					
4	Stabilitas (kg)	>800,0					
5	Kelelehan (mm)	2,0-4,0					
6	MQ (kg/mm)	>250					
7	KAO					6,2%	

Gambar 1. Penentuan KAO

**Kadar aspal optimum pada campuran AC-WC**

Setelah didapatkan nilai KAO pada keadaan normal, maka selanjutnya ditambah dengan lateks dan dicari nilai KAO pada kadar aspal 6,2 % (KAO aspal normal) seperti pada Tabel dan gambar berikut:

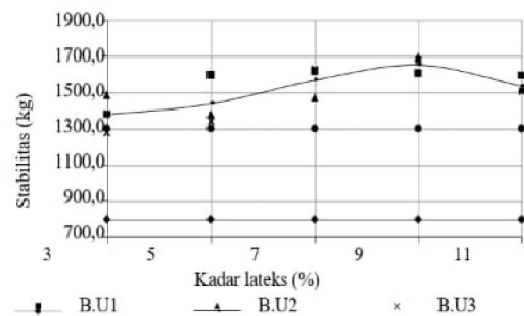
**Tabel 8. Karakteristik pada kadar aspal optimum**

Karakteristik campuran	KAO6,2%	Persyaratan campuran
Stabilitas	1276 kg	Min. 800,0
Flow	3,86 mm	2,0– 4,0
Marshall Quotient	340,29 kg/mm	Min 250,0
VTIM Marshall	4.682 %	3,0– 5,0
VTMA	15,15 %	Min. 15,0
VFA	69,089	Min 65,0
Stabilitas (sisa)	93,92 %	Min 90,0

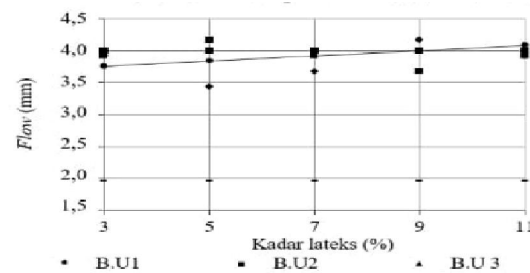
**Tabel 9. Sampel uji dengan penambahan**

Karakteristik Campuran	Kadar lateks pada kadar aspal optimum(%)						Spek.
	0	3	5	7	9	11	
Stabilitas	1266,7	1370,42	1429,26	1582	1648	1548,84	>800
Flow	3,76	3,76	3,84	3,92	4	4,08	2 - 4
MQ	341,27	368,7	380,66	412,40	426,30	368,36	>250
VTIM	4,62	4,59	4,37	4,33	4,81	4,31	3 - 5
VTMA	15,15	15,34	15,28	15,26	15,19	15,16	≥15
VFA	69,09	70,06	70,61	71,18	71,81	72,09	≥65

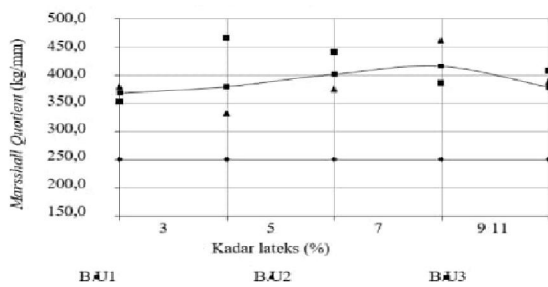
lateks



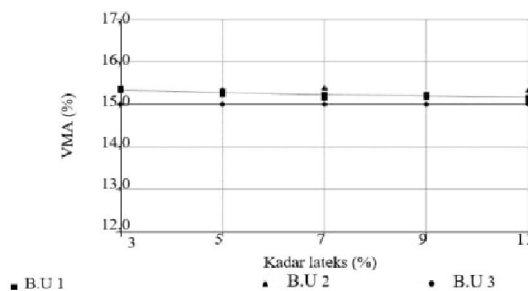
**Gambar 2. Hubungan Stabilitas dan kadar lateks**



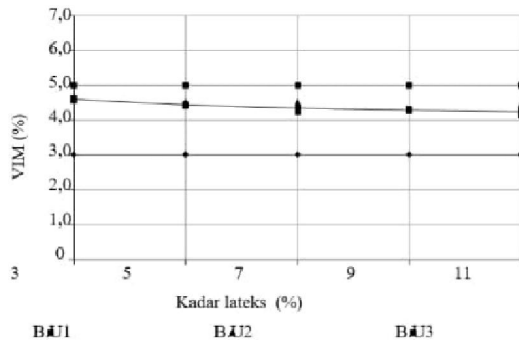
**Gambar 3. Hubungan Flow dan kadar lateks**



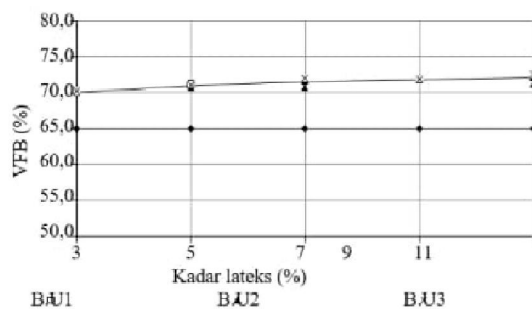
**Gambar 4..Hubungan Marshall Quotient dan kadar lateks**



**Gambar 5..Hubungan VMA dan kadar lateks**



**Gambar 6..Hubungan VIM dan kadar lateks**



**Gambar 7..Hubungan VFB dan kadar lateks**

**Kesimpulan**

1. Hasil dari penelitian dengan menambahkan

lateks ke dalam campuran AC- WC menghasilkan nilai dari stabilitas, *flow*, *Marshall Quotient*, dan *VFB* yang semakin, sedangkan *VTIM* dan *VTMA* yang cenderung rendah. Dari daata diatas dihasilkan nilai stabilitas tertinggi pada campuran dengan kadar karet alam (lateks)7%, dengan nilai sebesar 1349,63kg.

2. Dengan data penelitian serta hasil perhitungan maka digunakanlateks kadar7%, yang sudah memenuhi spesifikasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

“(Solid Atau Semi Solid). 1.1.2.” 1991, 6–9.

03-1968-1990, SNI metode. 1990. “Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar,” 1–5.

Ac-1, Agregat Pada. 2018. “No Bahan Jumlah % Individual Comulative 1 Agregat Kasar Agregat Halus Filler No Bahan Jumlah % Individual Comulative Filler Aspal” 3 (2): 180–85.

Amal, Andi Syaiful. 2012. “Pemanfaatan Getah Karet Pada Aspal Ac 60/70 Terhadap Stabilitas Marshall Pada Asphalt Treated Base (ATB).” *Media Teknik Sipil* 9 (1).

Anam, Sulik. 2018. “PENGUJIAN PERKERASAN ASPAL PORUS DENGAN PENAMBAHAN TREAD BAN BEKAS PADA UJI MARSHALL.” *UKaRsT* 2 (2): 59–69.

Ariawan, I M Agus. 2007. “PENGUNAAN BATU KAPUR SEBAGAI FILLER PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE BINDER COARSE (AC-BC) DENGAN METODE KEPADATAN MUTLAK (PRD).” *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*.

Evrilyana, Cici Sri Isma, Ahmad Ridwan, and Yosef Cahyo. 2018. “PENELITIAN CAMPURAN ASPAL BETON MENGGUNAKAN PASIR VULKANIK GUNUNG KELUD DENGAN LIMBAH

- BOTOL PLASTIK.” *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil* 1 (2).
- Fitri, Suraya, Sofyan M Saleh, and Muhammad Isya. 2018. “PENGARUH PENAMBAHAN LIMBAH PLASTIK KRESEK SEBAGAI SUBSTITUSI ASPAL PEN 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK CAMPURAN LASTON AC-BC.” *JURNAL TEKNIK SIPIL* 1 (3): 737-48.
- Gunarto, April. 2019. “PENELITIAN CAMPURAN ASPAL BETON DENGAN MENGGUNAKAN FILLER BUNGA PINUS.” *UKaRsT* 3 (1): 37-47.
- Hadi, Anwar. 2007. *Pemahmn & Penerapan ISO/IEC 17025: 2005*. Gramedia Pustaka Utama.
- Hermadi, Madi, and Yohanes Ronny. 2015. “Pengaruh Penambahan Lateks Alam Terhadap Sifat Reologi Aspal” 1 (2): 105-14.
- I Nyoman Arya Thanaya. 2016. “Studi Karakteristik Campuran Aspal Beton Lapis Aus ( AC-WC ) Menggunakan Aspal Penetrasi 60 / 70 Dengan Penambahan Lateks Material Dan Metode” 22 (2): 77-86. <https://docplayer.info/47885470-Studi-karakteristik-campuran-aspal-beton-lapis-aus-ac-wc-menggunakan-aspal-penetrasi-60-70-dengan-penambahan-lateks.html>.
- Iii, B A B. n.d. “BAB III METODOLOGI Dalam Bab Ini Peneliti Menjelaskan Langkah-Langkah Yang Akan Dilakukan Selama Penelitian Tentang “Studi Komparasi Antara Beton Aspal Dengan Aspal Buton,” 42-59.
- Limantara, Arthur Daniel, A I Candra, and S W Mudjanarko. 2017. “Manajemen Data Lalu Lintas Kendaraan Berbasis Sistem Internet Cerdas Kadiri.” *Semnastek* 4 (2): 1-2. [jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek).
- Philipus Resato Nahak, Yosef Cahyo SP.STMT.M.Eng, Drs. Sigit Winarto, ST. MT. n.d. “Studi Perencanaan Tebal Perkerasan Konstruksi Jalan Raya (Menggunakan Metode Bina Marga) Pada Ruas Jalan Umasukaer Di Kabupaten Malaka” 1. <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmateks/article/view/393>.
- Umum, Departemen Pekerjaan. 1990. “Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar SNI 03-1968-1990.” *Jakarta: Badan Pekerjaan Umum*.
- . 1991a. “Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall.” SNI 06-2489-1991.
- . 1991b. “SNI 06-2456-1991 Metode Pengujian Penetrasi Bahan-Bahan Bitumen.” *Badan Penelitian dan Pengembangan PU*.
- Zaenuri, Moch. 2018. “Penelitian Penggunaan Batu Gamping Sebagai Agregat Kasar Dan Filler Pada Aspal Campuran.” *UKaRsT* 2 (1). <https://doi.org/10.30737/ukarst.v2i1.357>.