



Durability of Asphalt Mixture AC-WC Using Latex Based on the Test Method of SNI 6753:2015

Sri Sunarjono¹, Bima Hardi Anto², Nurul Hidayati², Senja Rum Harnaeni²

¹Center of Transportation Studies, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

²Department of Civil Engineering, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

 sri.sunarjono@ums.ac.id

 <https://doi.org/10.53017/uje.105>

Received: 12/08/2021

Revised: 22/09/2021

Accepted: 28/09/2021

Abstract

This paper reports the results of an investigation of the durability of the AC-WC mixture using latex based on the SNI 6753:2015 test method. This method uses a test object with a low density (7% air void), while another method, namely Bina Marga (BM) 2018 which is more often applied in the field, uses a normal density test object (air void 4%). The product of these two different methods needs to be evaluated. On the other hand, the performance of latex on the durability of the AC-WC mixture at low density also needs to be studied. The main objective of the research is to study the durability of the AC-WC mixture using latex based on the SNI test method, compare it with the BM method, and at the same time evaluate these two test methods. The research method used is to conduct durability tests in the laboratory on test objects with low and normal densities. Two types of specimens were prepared, namely without and with latex, both were tested in conditions without and with immersion. The properties of the test object were evaluated using Indirect Tensile Strength (ITS). The test results were studied and compared, including to evaluate the two test methods. The results of the study concluded that the AC-WC mixture at low density (7% air void) had high durability with an IKS value above 90%. The value of the durability of the mixture is higher when using latex and at normal density (4% air void). The SNI 6753:2015 test method that uses 7% air void specimens is more recommended for evaluating the durability of asphalt mixtures.

Keywords: Asphalt Mixture; Asphalt Concrete; Durability; Latex; Indirect Tensile Strength

Durabilitas Campuran Beraspal AC-WC Menggunakan Lateks Berdasarkan Metode Uji SNI 6753:2015

Abstrak

Paper ini melaporkan hasil penyelidikan durabilitas campuran AC-WC menggunakan lateks berdasarkan metode uji SNI 6753:2015. Metode ini menggunakan benda uji dengan kepadatan rendah (rongga udara 7%), sementara metode lain yaitu Bina Marga (BM) 2018 yang lebih sering diterapkan di lapangan, menggunakan benda uji kepadatan normal (rongga udara 4%). Produk kedua metode yang berbeda ini perlu dievaluasi. Disisi lain, kinerja bahan lateks terhadap durabilitas campuran AC-WC pada kepadatan rendah juga perlu dipelajari. Tujuan utama riset adalah untuk mempelajari durabilitas campuran AC-WC menggunakan lateks berdasarkan metode uji SNI, membandingkannya dengan metode BM, dan sekaligus melakukan evaluasi terhadap kedua metode uji tersebut. Metode riset yang digunakan adalah melakukan pengujian durabilitas di laboratorium terhadap benda uji dengan kepadatan rendah dan normal. Dua jenis benda uji dipersiapkan yaitu tanpa dan dengan lateks, keduanya diuji dalam kondisi tanpa dan dengan rendaman. Propertis benda uji dievaluasi menggunakan *Indirect Tensile Strength* (ITS). Hasil uji dipelajari dan dibandingkan, termasuk untuk mengevaluasi kedua metode uji tersebut. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa campuran AC-WC pada kepadatan rendah (rongga udara 7%) memiliki durabilitas tinggi dengan nilai IKS diatas 90%. Nilai durabilitas campuran semakin tinggi apabila menggunakan lateks dan

pada kepadatan normal (rongga udara 4%). Metode uji SNI 6753:2015 yang menggunakan benda uji berrongga udara 7% lebih disarankan untuk evaluasi durabilitas campuran beraspal.

Kata kunci: Campuran Beraspal; *Asphalt Concrete*; Durabilitas; Lateks; *Indirect Tensile Strength*

1. Pendahuluan

Konstruksi perkerasan jalan lentur menggunakan campuran beraspal di Indonesia banyak ditemukan tidak awet dan cepat rusak. Bahkan kerusakan jalan sering terjadi secara dini sebelum umur rencananya tercapai [1]. Kerusakan jalan ini ditengarai diakibatkan antara lain oleh faktor durabilitas salah satunya yaitu pengaruh air. Menurut Craus dkk [2] durabilitas adalah kemampuan campuran beraspal untuk terus menerus melawan pengaruh air dan suhu. Hadirnya air dalam campuran beraspal menjadi penyebab hilangnya kekuatan kohesi dan kekakuan aspal, serta rusaknya ikatan antara aspal dan agregat [3].

Durabilitas campuran beraspal yang tidak terjamin di lapangan juga dapat disebabkan oleh metode uji durabilitas yang kurang tepat pada tahap mix design di laboratorium. Berdasarkan spesifikasi umum Bina Marga (BM 2010 [4] dan BM 2015 [5]) uji durabilitas campuran dilakukan dengan uji stabilitas Marshall terhadap benda uji dengan kepadatan normal (rongga udara 4%) yang direndam selama 24 jam dalam air bersuhu 60°C. Sedangkan berdasarkan SNI 6753:2015 [6], uji durabilitas campuran dilakukan dengan uji *Indirect Tensile Strength* (ITS) terhadap benda uji dengan kepadatan rendah (rongga udara 7%) yang direndam selama 24 jam dalam air bersuhu 60°C. Produk kedua metode uji durabilitas ini perlu ditinjau dalam rangka mengetahui apakah tepat dan efektif untuk tercapainya perkerasan yang awet.

Durabilitas campuran beraspal dapat ditingkatkan menggunakan bahan tambah, salah satunya adalah bahan lateks. Bahan ini telah banyak diketahui dapat meningkatkan kinerja campuran [7]-[12]. Namun demikian, kinerja lateks dalam campuran beraspal dengan kepadatan rendah perlu dipelajari. Hal ini terkait dengan uji durabilitas campuran yang mensyaratkan rongga udara benda uji sebesar 7%.

Tujuan utama riset ini adalah untuk mempelajari durabilitas campuran AC-WC menggunakan lateks berdasarkan metode uji SNI 6753:2015 [6], membandingkan hasilnya dengan metode BM 2018 [5], dan sekaligus melakukan evaluasi terhadap kedua metode uji tersebut. Riset ini diharapkan dapat membantu pihak Pembina jalan dalam mendesain campuran beraspal yang memiliki sifat durabilitas tinggi.

2. Literatur Review

Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) atau disebut lapisan aus merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapis fungsional non structural [13]. Bina Marga 2018 menyatakan bahwa lapisan AC-WC walaupun bersifat non structural namun harus memiliki kekuatan yang tinggi, kedap air dan awet [5]. Campuran beraspal adalah suatu campuran perkerasan jalan lentur yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, *filler*, dan bahan pengikat aspal. Kinerja campuran beraspal sangat dipengaruhi oleh agregat dan aspal yang digunakan [5].

Durabilitas merupakan suatu penilaian ketahanan suatu jalan dalam menerima beban lalu lintas kendaraan melalui gesekan roda kendaraan dan permukaan jalan, serta menahan keausan dari dampak cuaca dan iklim, seperti udara, air, atau perubahan temperatur [13]. Sebagian besar bahan penyusun aspal beton adalah agregat. Agregat merupakan material yang rentan terkena kerusakan oleh air karena sifatnya yang *hydrophobic* [14]. Semakin

lama campuran aspal terendam air standard dan air rob nilai stabilitasnya cenderung menurun. Penurunan tersebut terjadi pada metode perendaman menerus dan berkala [15] infiltrasi air rendaman ke dalam rongga udara dalam campuran yang menyebabkan terjadinya pelunakan pada aspal semen. Akibatnya aspal mengalami penurunan kohesi sehingga terjadi pelemahan daya ikat aspal dengan aspal yang melekat pada agregat untuk mempertahankan agregat tetap di tempatnya. Penurunan kohesi aspal akan menyebabkan kuat Tarik campuran beton aspal menjadi berkurang [16]. Air dapat mengurangi kohesi (kekuatan) dan kekakuan dari aspal dan air dapat merusak ikatan antara aspal dan agregat dalam campuran [17].

Menurut Rianung [18] kemajuan teknologi banyak menghasilkan bahan tambah atau modifier, sering juga disebut aditif, yaitu suatu bahan yang dapat dicampurkan atau ditambahkan pada aspal. Pada hakekatnya, modifikasi aspal bertujuan untuk meningkatkan kualitas aspal yang akan digunakan dalam pembuatan atau perbaikan jalan. Aspal lateks diperoleh dari pencampuran material lateks pada konsentrasi tertentu dalam aspal [7]. Menurut Thanaya [8] pemakaian lateks (getah karet) mengakibatkan terjadinya penurunan penetrasi, peningkatan titik lembek dan peningkatan titik nyala. Penambahan lateks juga meningkatkan ketahanan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh air karena interlocking antar agregat semakin baik. Penambahan karet diketahui meningkatkan stabilitas Marshall, mereduksi nilai flow, dan meningkatkan nilai Marshall quotient [9]. Lateks juga diketahui dapat meningkatkan nilai titik lembek aspal, nilai stabilitas *Marshall*, ketahanan terhadap deformasi, dan ketahanan terhadap retak lelah akibat lalu lintas berulang [19].

3. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan pengujian laboratorium. *Mix design* campuran AC-WC menggunakan data sekunder Sugiarto [20]. Kadar aspal optimum (KAO) sebesar 5,5% dan kadar lateks optimum (KLO) sebesar 4% dari berat aspal. Semua bahan agregat dan aspal yang digunakan dikendalikan agar memenuhi spesifikasi BM 2018.

Benda uji silinder diameter 100 mm dipadatkan menggunakan Marshall hammer dan dipersiapkan dua jenis, yaitu tanpa dan dengan lateks. Masing-masing jenis dipadatkan dengan 2x47 tumbukan (kepadatan rendah) dan 2x75 tumbukan (kepadatan normal). Untuk uji durabilitas maka benda uji dipersiapkan tanpa rendaman dan dengan rendaman (suhu air 60°C selama 24 jam). Evaluasi propertis benda uji menggunakan uji ITS. Hasil uji kemudian dipelajari dan dibandingkan, dan sekaligus untuk mengevaluasi kepadatan benda uji durabilitas yang tepat dan efisien.

Perhitungan ITS dapat menggunakan persamaan 1:

$$ITS = \frac{2000 \times P}{\pi \times d \times h} \quad (1)$$

Keterangan:

- ITS : Nilai kuat tarik secara tidak langsung (kPa)
- P : Beban maksimum (N)
- h : Tinggi benda uji (mm)
- d : Diameter benda uji (mm)

Indeks kekuatan sisa (IKS) diperoleh melalui perbandingan antara nilai ITS rendaman dibagi dengan nilai ITS tanpa rendaman. Nilai Indeks Kekuatan Sisa (IKS) dihitung dengan menggunakan persamaan 2:

$$IKS = \frac{S_2}{S_1} \times 100\% \quad (2)$$

dengan:

- S1 : nilai rata-rata Pengujian ITS tanpa rendaman (kPa)
 S2 : nilai rata-rata Pengujian ITS dengan rendaman (kPa)
 IKS : Indeks Kekuatan Sisa (%)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Pemeriksaan Bahan

Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 mempresentasikan propertis bahan agregat dan aspal yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel 4 mempresentasikan propertis aspal plus lateks diambil dari penelitian Thanaya [8]. Berdasarkan data-data tersebut maka bahan agregat dan aspal yang digunakan memenuhi persyaratan teknis sesuai spesifikasi Bina Marga (BM) 2018 [5]. Berdasarkan Tabel 4, bahan lateks menyebabkan aspal menjadi lebih keras, kurang daktil, dan titik lembeknya bertambah tinggi. Dengan mempertimbangkan spesifikasi Bina Marga 2018 [5], maka kadar lateks optimum (KLO) diambil sebesar 4,00% [8].

Tabel 1. Hasil pemeriksaan bahan agregat

No	Jenis Pemeriksaan	Agregat Kasar	Agregat Medium	Agregat Halus	Spesifikasi
1	Berat jenis bulk	2,37	2,62	2,28	-
2	Berat jenis SSD	2,38	2,34	2,38	-
3	Berat jenis semu	2,47	2,85	2,54	-
4	Penyerapan air	2,56	2,89	3,09	≤ 3

Tabel 2. Hasil pemeriksaan keausan, pelapukan, sand equivalent

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil	Spesifikasi	Satuan
1	Keausan agregat kasar	29,14	≤ 40%	%
2	Pelapukan agregat kasar (NaSo4)	11	≤ 12%	%
3	Sand Equivalent agregat halus	71,74	≥ 50	

Tabel 3. Hasil pemeriksaan aspal 60/70

No	Jenis Pemeriksaan	Spesifikasi*	Hasil	Satuan	Keterangan
1	Penetrasi	60-70	65,9	0,1 mm	Memenuhi
2	Titik Lembek	Min 48	53,5	°C	Memenuhi
3	Berat Jenis Aspal	Min 1	1,14	-	-
4	Titik Nyala	Min 232	264	°C	Memenuhi
5	Titik bakar	-	281	°C	Memenuhi
6	Daktilitas	Min 1000	1330	mm	Memenuhi

*Spesifikasi Bina Marga 2018 [5]

Tabel 4. Propertis aspal penetrasi 60/70 dengan ditambah lateks

Pengujian	Aspal 60/70	Aspal 60/70+lateks 4%	Aspal 60/70+lateks 6%	Aspal 60/70+lateks 8%	Spesifikasi Aspal 60/70
Penetrasi	67	62	59	57	60-70
TitikLembek	50°C	53°C	54°C	55°C	≥ 48
Daktilitas	136	102	82	64	≥ 100cm
Titik nyala	347°C	342°C	338°C	336°C	≥ 232°C

Sumber : Thanaya, 2016 [10]

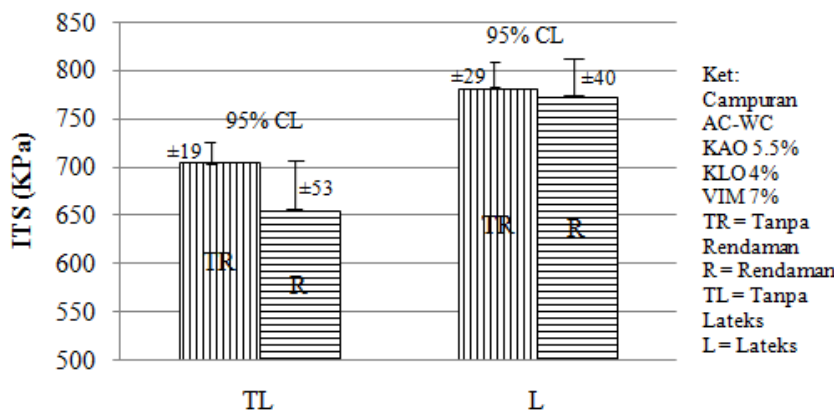
4.2. Durabilitas Campuran AC-WC Menggunakan Lateks pada Kepadatan Rendah (2x47 tumbukan)

Pada penelitian ini, campuran AC-WC dengan bahan tambah lateks diuji durabilitasnya menggunakan metode uji SNI 6753:2015 [6]. Dua hal prinsip metode ini adalah (i) void benda uji sebesar 7%, dan (ii) propertis benda uji dievaluasi menggunakan *Indirect Tensile Strength* (ITS). Tabel 5 mempresentasikan hasil uji ITS benda uji tanpa dan dengan lateks baik tanpa dan dengan rendaman (rendaman air suhu 60°C selama 24 jam) dan hasil

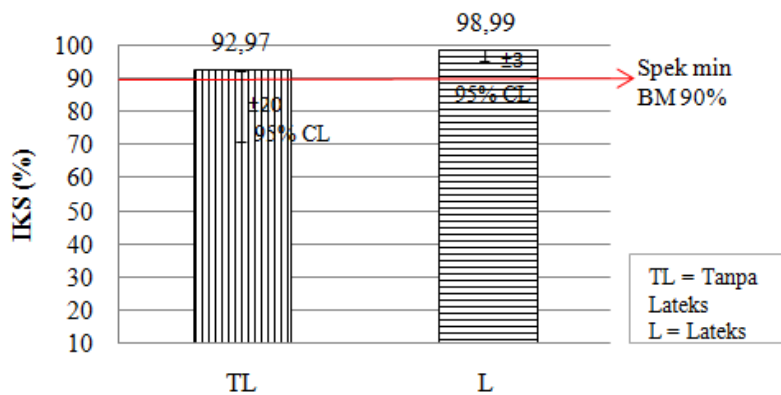
perhitungan nilai Indeks Kekuatan Sisa (IKS) campuran AC-WC. Nilai IKS dihitung berdasarkan persentase rasio nilai ITS antara benda uji dengan dan tanpa rendaman. Hasil uji ITS dan perhitungan IKS pada [Tabel 5](#) ditampilkan dalam bentuk grafik sebagaimana terlihat pada [Gambar 1](#) dan [Gambar 2](#). Nilai ITS menunjukkan kemampuan campuran untuk dapat menahan gaya tarik yang diakibatkan oleh beban kendaraan. Nilai ITS yang dilaporkan merupakan nilai rata-rata dari 3 buah benda uji. Pada gambar dilengkapi dengan nilai 95% confident limit (CL) untuk menunjukkan ketersebaran nilai 3 benda uji yang dievaluasi.

Tabel 5. Data hasil uji ITS dan nilai IKS campuran AC-WC pada kepadatan rendah

Kondisi Benda Uji	Tanpa Lateks			Dengan Lateks		
	ITS	Penurunan ITS	IKS (%)	ITS	Penurunan ITS	IKS (%)
Tanpa rendaman	704			780		
Dengan rendaman 24j-60°C	655	49	93,0	772	8	98,9



Gambar 1. Nilai ITS campuran AC-WC dengan dan tanpa lateks pada kondisi dengan dan tanpa rendaman menggunakan benda uji bervoid 7%



Gambar 2. Nilai IKS campuran AC-WC tanpa dan dengan lateks berdasarkan metode uji SNI 6753:2015

Berdasarkan presentasi data-data uji laboratorium tersebut, campuran AC-WC dengan bahan tambah lateks memiliki nilai ITS (kondisi tanpa dan dengan rendaman) dan IKS yang lebih tinggi dibanding campuran tanpa lateks. Nilai ITS tanpa dan dengan rendaman untuk campuran dengan lateks masing-masing adalah 780 kPa dan 772 kPa, sedangkan untuk campuran tanpa lateks masing-masing adalah 704 kPa dan 655 kPa. Demikian juga nilai IKS campuran dengan lateks adalah 98,9%, sedangkan untuk campuran tanpa lateks adalah 93,0 %. Semua benda uji yang nilai kepadatannya rendah ini nilai IKS masih diatas 90% (syarat minimum keawetan menurut Bina Marga 2018).

Pada kondisi benda uji direndam dalam air suhu 60°C selama 24 jam, semua nilai ITS benda uji mengalami penurunan. Namun perlu dicatat bahwa penurunan nilai ITS tersebut

pada campuran dengan bahan tambah lateks (8 kPa) lebih rendah dibanding campuran tanpa lateks (49 kPa).

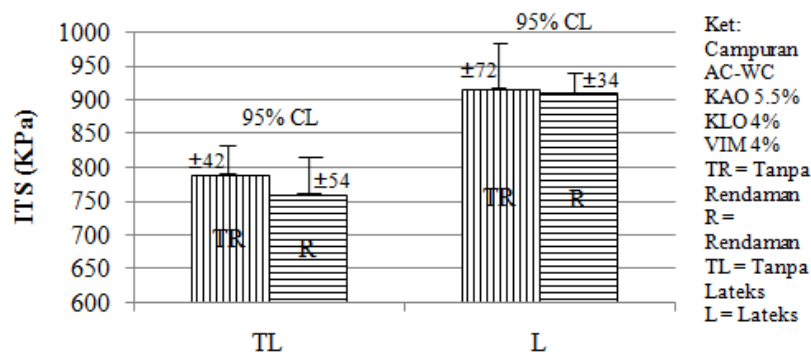
Berdasarkan fakta ini maka dapat dinyatakan bahwa bahan lateks yang dicampurkan ke dalam campuran AC-WC mampu meningkatkan nilai kuat tarik (ITS) dan durabilitasnya (IKS). Perlu juga digarisbawahi bahwa kinerja bahan lateks ini bekerja pada campuran AC-WC dengan kepadatan rendah (ditumbuk 2x47 kali) atau nilai void sebesar 7%.

4.3. Durabilitas Campuran AC-WC Menggunakan Lateks pada Kepadatan Normal (2x75 tumbukan)

Penelitian dilanjutkan dengan melakukan pengujian terhadap campuran AC-WC dengan dan tanpa lateks namun benda uji dipersiapkan dengan kepadatan normal yaitu ditumbuk 2x75 pada saat proses pemadatan menggunakan Marshall hammer. Durabilitas campuran diuji dengan cara direndam dalam air suhu 60°C selama 24 jam. **Tabel 6** dan **Gambar 3** mempresentasikan hasil pengujian durabilitas menggunakan benda uji kepadatan normal tersebut.

Tabel 6. Data hasil uji ITS dan nilai IKS campuran AC-WC pada kepadatan normal

Kondisi Benda Uji	Tanpa Lateks			Dengan Lateks		
	ITS	Penurunan ITS	IKS (%)	ITS	Penurunan ITS	IKS (%)
Tanpa rendaman	789			915		
Dengan rendaman 24j-60°C	760	29	96,3	911	4	99,6



Gambar 3. Nilai ITS campuran beraspal dengan dan tanpa lateks pada kondisi dengan dan tanpa rendaman menggunakan benda uji kepadatan normal

Sebagaimana pada campuran dengan kepadatan rendah, campuran AC-WC kepadatan normal dengan bahan tambah lateks memiliki nilai ITS (kondisi tanpa dan dengan rendaman) dan IKS yang lebih tinggi dibanding campuran tanpa lateks. Nilai ITS tanpa dan dengan rendaman untuk campuran dengan lateks masing-masing adalah 915 kPa dan 911 kPa, sedangkan untuk campuran tanpa lateks masing-masing adalah 789 kPa dan 760 kPa. Demikian juga nilai IKS campuran dengan lateks adalah 99,6%, sedangkan untuk campuran tanpa lateks adalah 96,3 %.

Pada kondisi benda uji direndam dalam air suhu 60°C selama 24 jam, semua nilai ITS benda uji mengalami penurunan. Namun perlu dicatat bahwa penurunan nilai ITS tersebut pada campuran dengan bahan tambah lateks (4 kPa) lebih rendah dibanding campuran tanpa lateks (29 kPa).

Karakteristik pengaruh lateks terhadap nilai ITS dan IKS campuran AC-WC pada kepadatan normal memiliki kesamaan dengan campuran kepadatan rendah, namun nilai pengaruhnya lebih tinggi. Pada kepadatan rendah, lateks meningkatkan nilai ITS sebesar 76 kPa (tanpa rendaman) dan 117 kPa (dengan rendaman). Sedangkan pada kepadatan normal, lateks meningkatkan nilai ITS sebesar 126 kPa (tanpa rendaman) dan 151 kPa (dengan rendaman). Demikian juga penurunan ITS pada kepadatan normal hanya 4 kPa separuh nilai penurunan pada kepadatan rendah.

4.4. Kajian Peran Lateks dalam Propertis Campuran dan Pemilihan Kepadatan dalam Uji Durabilitas Campuran Beraspal

4.4.1. Peran lateks dalam propertis campuran beraspal

Peran lateks dalam campuran AC-WC diperkirakan mencakup hal-hal sebagai berikut: (i) lateks meningkatkan kekerasan aspal sehingga meningkatkan kekuatan campuran, (ii) lateks meningkatkan gaya adhesi antara aspal dan agregat sehingga meningkatkan kekuatan tarik campuran, (iii) keberadaan lateks mengurangi rongga udara sehingga campuran lebih padat dan lebih kuat, (iv) keberadaan lateks menghambat masuknya air kedalam campuran sehingga durabilitas campuran lebih baik.

Ferdilla [10] menambahkan bahwa lateks berperan meningkatkan nilai flow dan berat isi campuran. Peran ini membuat campuran aspal lateks menjadi lebih lentur (tidak mudah terjadi cracking) dan lebih kuat. Thanaya [8] juga menyatakan bahwa nilai VMA campuran semakin turun bila kadar lateks ditambah. Peran ini akan berdampak campuran lebih padat, kuat, dan awet.

4.4.2. Pemilihan kepadatan dalam uji durabilitas campuran beraspal

Pada penelitian ini durabilitas campuran AC-WC dievaluasi menggunakan kepadatan rendah 2x47 tumbukan (void 7%) dan kepadatan normal 2x75 tumbukan (void 4%). Pada kepadatan rendah, nilai IKS didapatkan sebesar 93,0% (tanpa lateks) dan 98,9% (dengan lateks). Sedangkan pada kepadatan normal, nilai IKS didapatkan sebesar 96,3% (tanpa lateks) dan 99,6% (dengan lateks).

Dalam spesifikasi Bina Marga 2018 [5] disebutkan bahwa uji kepekaan terhadap kadar air (keawetan) dilakukan dengan mengukur nilai stabilitas Marshall sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam dengan suhu 60°C. Persyaratan teknis nilai stabilitas Marshall sisa adalah 90%. Dalam spesifikasi tersebut juga diberikan catatan bahwa pengawas lapangan boleh menggunakan benda uji void 7% dan memberikan persyaratan teknis nilai ITS sisa minimum 80%. Pernyataan dalam spesifikasi Bina Marga ini dapat ditafsirkan bahwa kedua metode sah dapat dilakukan dan masing-masing memiliki persyaratan teknis yang berbeda.

Pada spesifikasi BM 2010 [4], ketentuan 80% belum ada. Spesifikasi hanya membolehkan penggunaan metode sesuai standar AASHTO 283-89 [21], namun dalam standar tersebut tidak ada penyebutan ketentuan nilai minimum 80%. SNI 6753:2015 [6] juga tidak menyebutkan syarat minimum nilai ITS sisa setelah direndam dalam air suhu 60°C selama 24 jam.

Bila mengacu kepada hasil pengujian dalam penelitian ini, semua benda uji baik kepadatan rendah ataupun normal memiliki nilai IKS diatas 90%. Namun metode SNI dengan benda uji kepadatan rendah memberikan hasil yang lebih aman karena kekuatan benda uji dalam posisi dilemahkan (rongga udara tinggi 7%). Bila menggunakan benda uji kepadatan normal dan nilai kekuatan sisa diatas 90% maka belum menjamin karena memang benda uji dievaluasi dalam keadaan kuat. Namun demikian bila menggunakan kepadatan rendah dan nilai kekuatannya ternyata kurang dari 90% juga ada kekhawatiran kondisi benda ujinya terlalu lemah.

Berdasarkan kajian ini maka diambil kesimpulan bahwa metode uji yang dipilih cenderung menggunakan benda uji kepadatan rendah (rongga udara 7%). Namun demikian perlu diinvestigasi nilai void kritis dalam rangka mengetahui pada kondisi berapakah void benda uji untuk evaluasi keawetan campuran beraspal. Kebutuhan investigasi ini merupakan bagian prospek kegiatan di masa depan [22].

5. Kesimpulan

1. Campuran AC-WC baik tanpa dan dengan bahan lateks memiliki durabilitas yang tinggi pada kondisi kepadatan rendah (void 7%) dengan nilai IKS diatas 90%.
2. Campuran AC-WC dengan bahan lateks memiliki propertis ITS dan IKS lebih tinggi dibanding campuran tanpa lateks.
3. Pengaruh lateks terhadap propertis ITS dan IKS campuran AC-WC lebih kuat pada benda uji dengan kepadatan normal (void 4%).
4. Peran lateks dalam meningkatkan kinerja campuran AC-WC dipengaruhi oleh aspek: (i) lateks meningkatkan kekerasan aspal, (ii) lateks meningkatkan gaya adhesi antara aspal dan agregat, (iii) keberadaan lateks mengurangi rongga udara, dan (iv) keberadaan lateks menghambat masuknya air kedalam campuran.
5. Metode uji keawetan campuran beraspal lebih tepat menggunakan benda uji bervoid 7%.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Teknik UMS yang telah memberi segala fasilitas untuk pelaksanaan riset. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kemendikbud yang telah memberi pembiayaan riset ini sesuai kontrak no 186/SP2H/LT/DRPM/2020;006/LL6/PG/SP2H/PL.I/2020;133.6/A.3-III/LPPM/IV/2020.

Referensi

- [1] Munggarani, N.A. dan Wibowo, A., "Kajian faktor-faktor penyebab kerusakan dini perkerasan jalan lentur dan pengaruhnya terhadap biaya penanganan," *Jurnal Infrastruktur*, Vol. 3 No. 01, Juni 2017.
- [2] Craus, J., Ishai, I., and Sides, A., "Durability of Bituminous Paving Mixture as Related to Filler Type and Properties," *Proceeding of the Association of Asphalt Paving Technologies* Vol 50, 1981.
- [3] Scholz, T.V. and Brown, S.F., "Rheological Characteristics of Bitumen in Contact with Mineral Aggregate," In *Asphalts Paving Technology*. Vol 65, 1996.
- [4] Bina Marga, "Spesifikasi Umum 2010," Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum, *Direktorat Jendral Bina Marga*, 2010.
- [5] Bina Marga, "Spesifikasi Umum 2018, Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan," Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Direktorat Jendral Bina Marga*, 2018.
- [6] SNI 6753:2015, "Cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman," Badan Standardisasi Nasional, 2015.
- [7] Prastanto, H., "Sifat Fisika Aspal Modifikasi Karet Alam Pada Berbagai Jenis Dan Dosis Lateks Karet Alam," *Pusat Penelitian Karet*, Bogor, 2018.
- [8] Thanaya, I.N.A., "Studi Karakteristik Campuran Aspal Beton Lapis Aus (AC-WC) Menggunakan Aspal Penetrasi 60/70 dengan Penambahan Lateks," *Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil*, 22(2), 85, 2016.
- [9] Amiruddin, "Kajian Eksperimental Campuran HRS-WC dengan Aspal Minyak dan Penambahan Aditif Lateks Sebagai Bahan Pengikat," *Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Trisakti Jakarta, 2012.
- [10] Ferdilla, S.C., Gunawan Wibisono, dan Alfian Malik, "Pengaruh Penambahan Bahan Alami Lateks (Getah Karet) Terhadap Karakteristik Beton Aspal Lapis Pengikat Dengan Pengujian Marshall," *Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Riau*, Riau. 2018.

- [11] Al-Sabaeei, A., 2019. *A Review Of Using Natural Rubber In The Modification Of Bitumen And Asphalt Mixtures Used For Road Construction*. Jurnal Teknologi. Department of Civil and Environmental Engineering, Universiti Teknologi PETRONAS. Malaysia.
- [12] Suaryana, "Performance Evaluation of Hot Mixture Asphalt Using Concentrated Rubber Latex, Rubber Compound and Synthetic Polymer as Modifier," Civil Engineering Dimension, Vol. 21, No. 1, March 2019, 36-42, 2019.
- [13] Sukirman, S., "Beton Aspal Campuran Panas," Yayasan Obor Indonesia. ISBN: 9794614726, 2003.
- [14] Tajudin, A. dan L. Suparma, "Pengaruh Rendaman pada Indirect Tensile Strength Campuran AC-BC dengan Limbah Plastik sebagai Agregat," *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 23 (2), 166-173, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 2017.
- [15] Nahyo, Sudarno, dan Bagus Hario S., "Durabilitas Campuran Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC) ` Rendaman Menerus dan Berkalan Air Rob," Jurnal Teknik Sipil, 13(2), 114, 2016.
- [16] Putra, David., "Pengaruh Rendaman Air Secara Menerus Dan Berkala Terhadap Durabilitas Campuran AC-WC (Asphalt Concrete-Wearing Course)," Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2016.
- [17] Putri, A. M., Suparman, L.B., "Moisture Damage Evaluation Of Asphalt Concrete Wearing Course (AC-WC) Utilizing Bantax And Clereng As Aggregate," Proceedings of the eastern Asia Society For Transportation Studies, 7, 2009.
- [18] Rianung, S., "Kajian Laboratorium Pengaruh Bahan Gondorukem pada Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) Terhadap Nilai Propertis Marshall dan Durabilitas," Magister Teknik Sipil, Universitas Diponegoro, Semarang, 2007.
- [19] Pusjatan, "Teknologi campuran beraspal menggunakan karet alam," Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Bandung, 2007.
- [20] Sugiarto, A.R., "Analisis Perbandingan Durabilitas Campuran Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) Dan Hot Rolled Sheet-Wearing Course (HRS-WC)," Tugas Akhir, UMS, Surakarta, 2019.
- [21] AASHTO T283-89, "Resistance Of Compacted Asphalt Mixtures To Moisture-Induced Damage," American Association of State Highway and Transport Officials, 1989.
- [22] Sunarjono, S., "Peta Jalan Penelitian Campuran Beraspal Dingin di Laboratorium Transportasi UMS," Proceeding of The 10th University Research Colloquium 2019: Bidang Teknik dan Rekayasa, University Research Colloquium (Urecol), 2019.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
