

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN KARET ALAM PADA PEN 60/70 TERHADAP KARAKTERISTIK ASPAL

Alfhi Marhamatunnisya ^{1*}, Indah Arlini ¹, dan Siefried Syafier ¹, Fauzia Mulyawati¹

¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Langlangbuana, Bandung

*Email: Marhamatunnisya@gmail.com

Abstract

Indonesia has a high development of transportation modes so facilities and infrastructure must be adequate. The material used on the road is asphalt Pen 60/70. However, there are still many roads that are damaged because the asphalt used cannot withstand excessive loads, and cannot withstand high temperatures. So asphalt modifications are made using added materials in the form of natural rubber. This test aims to determine the characteristics of asphalt with natural rubber added to minimize damage to the road pavement. The method used is quantitative by conducting laboratory tests and making test objects by the provisions of asphalt standards. The results of testing the characteristics of asphalt Pen 60/70 with rubber asphalt showed that asphalt with a mixture of natural rubber latex pravulkanisasi had an increase in mixing performance and elasticity on rubber asphalt and made asphalt more sticky and flexible so as not to reduce adhesion which resulted in cracks on the road due to overload.

Keywords: rubber asphalt, asphalt Pen 60/70, natural rubber, latex pravulkanisasi, road pavement

Abstrak

Indonesia mempunyai perkembangan moda transportasi tinggi sehingga sarana dan prasarana harus memadai. Bahan yang digunakan pada jalan yaitu aspal Pen 60/70. Namun, masih banyak jalan yang mengalami kerusakan karena aspal yang digunakan tidak dapat menahan beban berlebih, dan tidak tahan terhadap suhu dengan temperatur tinggi. Sehingga dibuatlah modifikasi aspal menggunakan bahan tambah berupa karet alam. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik aspal dengan bahan tambah karet alam guna meminimalisir kerusakan pada perkerasan jalan. Metode yang digunakan ialah metode kuantitatif dengan melakukan uji laboratorium dan membuat benda uji sesuai dengan standar ketentuan aspal. Hasil dari pengujian karakteristik aspal Pen 60/70 dengan aspal karet menunjukkan bahwa aspal dengan campuran karet alam lateks pravulkanisasi mengalami peningkatan dalam kinerja pencampuran dan elastisitas pada aspal karet serta menjadikan aspal lebih lengket dan flexible sehingga tidak mengurangi kerekatan yang mengakibatkan retak pada jalan akibat beban berlebih.

Kata kunci: Aspal karet, aspal pen 60/70, karet alam, lateks pravulkanisasi, perkerasan jalan

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil karet terbesar di dunia. Kurangnya permintaan ekspor karet membuat harga karet menjadi tidak stabil. Oleh karena itu salah satu upaya untuk meningkatkan harga karet di Indonesia, Pusat Penelitian Karet dan Pusat Penelitian Pengembangan Jalan dan Jembatan telah melakukan modifikasi yaitu alternatif penggunaan karet sebagai bahan tambah pada aspal untuk perkerasan jalan, yang memiliki peran penting sebagai sarana penghubung transportasi darat antar wilayah. Pada umumnya jalan di Indonesia menggunakan perkerasan jalan berbahan dasar aspal. Sering ditemukan jalan yang mengalami kerusakan

sehingga menyebabkan kerugian khususnya bagi pengguna jalan. Kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan berupa retakan jalan, aspal yang bergelombang dan berlubang. Faktor-faktor penyebab kerusakan pada jalan disebabkan oleh bahan pelapis yang digunakan kurang baik ataupun karena kegagalan suatu struktur pendukung jalan, mutu aspal, jumlah kadar aspal, temperatur pencampuran dan pemadatan yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang ada. Aspal keras yang diaplikasikan di Indonesia, yaitu aspal pen 60/70. Dimana aspal pen 60/70 memiliki kelemahan yaitu tidak mampu menahan beban lalu lintas yang berlebihan

dan tidak tahan terhadap temperatur tinggi sehingga menimbulkan deformasi [1].

Aspal dengan penambahan aditif karet disebut sebagai aspal karet. Penggunaan karet ini hanya bisa digunakan pada campuran aspal panas. Karet alam dapat berupa karet padat dan karet cair. Karet alam yang mudah untuk diaplikasikan berupa karet alam cair yaitu lateks. Namun lateks segar tidak dapat digunakan begitu saja, dikarenakan tingginya kandungan air pada karet dapat mengakibatkan aspal sulit bercampur dengan karet. Sehingga lateks diolah kembali dengan menambahkan bahan pravulkanisasi sehingga menjadikan molekul pada lateks saling terikat. Maka dari itu penggunaan bahan aditif karet pada aspal yang digunakan berupa lateks pravulkanisasi. Adanya modifikasi ini diharapkan dapat menjadi suatu solusi untuk meningkatkan harga dan penggunaan karet secara internasional, dan juga diharapkan dapat memperbaiki beberapa parameter yang terdapat pada aspal mulai dari naiknya titik lembek, penurunan penetrasi, elastisitas, dan kelengketan sehingga membuat aspal menjadi lebih awet. Aspal karet menghasilkan aspal yang lebih unggul dibandingkan dengan aspal pen 60/70, dari segi ketahanan terhadap deformasi pada permukaan jalan yang diakibatkan adanya beban lalu lintas yang berat, adanya pengelupasan pada lapisan perkerasan aspal dengan agregat, dan ketahanan alur terhadap retakan jalan akibat adanya perubahan suhu [2]. Selain itu aspal karet memiliki kelebihan yaitu bisa meningkatkan perkerasan aspal dalam hal umur pemakaiannya. Berdasarkan pengujian sebelumnya, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan karakteristik dari aspal pen 60/70 dengan aspal karet.

1.1 Aspal

Aspal adalah material yang berwarna hitam kecoklatan serta bersifat viskoelastis sehingga aspal akan mencair pada saat dipanaskan dengan temperatur tertentu dan akan kembali mengeras apabila temperatur mengalami penurunan. Aspal merupakan hasil pencampuran bitumen dengan minyak bumi, memiliki sifat sebagai perekat yang akan melembek dan meleleh, digunakan sebagai bahan pengikat untuk lapis permukaan perkerasan lentur yang dikenal dengan aspal keras[3]. Aspal memiliki fungsi untuk mengikat batuan agar tidak terlepas dari

permukaan jalan, baik disebabkan oleh beban lalu lintas maupun genangan air. Aspal juga berfungsi sebagai bahan pelapis jalan dan bahan pengikat agregat maupun pengisi ruang kosong yang terdapat di antara agregat kasar dan halus.

1.2 Aspal Keras

Aspal minyak merupakan hasil destilasi dari minyak bumi. Bahan aspal yang umum dikenal ada dalam tiga kelas, yaitu pen 40/50, pen 60/70, dan pen 80/100. Aspal keras/panas (*Asphalt Cement, AC*) adalah aspal yang digunakan dalam keadaan cair dan panas, aspal ini berbentuk padat pada keadaan penyimpanan temperatur ruang (25°C – 30°C). Aspal semen terdiri dari beberapa jenis tergantung dari proses pembuatannya dan jenis minyak bumi asalnya.

Tabel 1. Ketentuan Aspal Keras

No	Jenis Pengujian	Metode Pengujian	Tipe I Aspal Pen 60/70
1	Penetrasi pada 25°C (0.01 mm)	SNI 2456:2011	60-70
2	Temperature yang menghasilkan Geser Dinamis (G*sind) pada osilasi 10 rad/detik $\geq 1,0$ kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-
3	Viskositas Kinematis 135°C (cSt) ⁽²⁾	ASTM D2170-10	≥ 300
4	Titik Lembek (°C)	SNI 2434:2011	≥ 48
5	Daktilitas pada 25°C (cm)	SNI 2432:2011	≥ 100
6	Titik Nyala (°C)	SNI 2433:2011	≥ 232
7	Kelarutan dalam Trichloroethylene (%)	AASHTO T44-14	≥ 99
8	Berat Jenis	SNI 2441:2011	≥ 1.0
9	Stabilitas Penyimpanan : Perbedaan Titik Lembek (°C)	ASTM D 5976-00	-
10	Kadar Parafin Lilin (%)	SNI 06-6442-2000	≤ 2
Pengujian Residu Hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT			
11	Berat Yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	≤ 0.8
12	Temperature yang menghasilkan Geser Dinamis (G*sind) pada osilasi 10 rad/detik $\geq 2,2$ kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-
13	Penetrasi pada 25°C (% semula)	SNI 2456:2011	≥ 54
14	Daktilitas pada 25°C (cm)	SNI 2432:2011	≥ 50
Residu Aspal Segar setelah PAV (SNI 03-6837-2002) Pada			
15	Temperature yang menghasilkan Geser Dinamis (G*sind) pada osilasi 10 rad/detik ≥ 5000 kPa, (°C)	SNI 06-6442-2000	-

1.3 Aspal Karet

Aspal karet adalah suatu campuran aspal dan karet alam yang mengandung bahan aditif kimia vulkanisasi (belerang) kemudian dicampur secara bersamaan dalam keadaan panas. Penambahan komponen karet aspal menjadikan aspal menjadi lebih elastis dan dapat menahan beban lalu lintas yang berat, tidak mudah leleh terutama pada cuaca panas di siang hari, lebih lengket dengan agregat,

sehingga permukaan jalan tidak mudah mengalami keretakan dan juga berlubang[4]. Aspal karet adalah pencampuran dari aspal pen 60/70 yang dimodifikasi dengan penambahan karet alam cair (Lateks Pravalikanisasi) atau komponen karet alam padat.

Tabel 2. Persyaratan Aspal yang Mengandung Karet Alam

No	Uraian	Metode Pengujian	Aspal Dimodifikasi Karet Alam
1	Penetrasi pada 25°C (0.01 mm)	SNI 2456:2011	Min. 50
2	Viskositas Kinematis 135°C (cSt)	SNI 06-6441-2000	Maks. 2000
3	Titik Lembek (°C)	SNI 2434:2011	Min. 52
4	Daktilitas pada 25°C (cm)	SNI 2432:2011	Min. 100
5	Titik Nyala (°C)	SNI 2433:2011	Min. 232
6	Kelarutan dalam Trichloroethylene (%)	AASHTO T44-03	Min. 99
7	Berat Jenis Stabilitas	SNI 2441:2011	Maks. 1,0
8	Penyimpanan : Perbedaan Titik Lembek (°C)	ASTM D5976 part 6.1	Maks. 2,2
Pengujian Residu Hasil TFOT (SNI-06-2440-1991) atau RTFOT (SNI-03-6835-2002) :			
9	Berat Yang Hilang (%)	SNI 06-2441-1991	Maks. 0,8
10	Penetrasi pada 25°C (%)	SNI 2456:2011	Min. 54
11	Daktilitas pada 25°C (cm)	SNI 2432:2011	Min. 100
12	Keelastisan setelah pengambilan (%)	SNI 8286-2016	Min. 30

1.4 Karakteristik Parameter Aspal

Penelitian aspal memiliki beberapa parameter yang perlu di uji, antara lain

1.4.1 Penetrasi

Pengujian penetrasi diukur dari kedalaman jarum penetrasi dan diberi beban sebesar 100 g dalam kurun waktu 5 detik pada ruangan yang bersuhu 25°C. Pengujian penetrasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kekerasan pada aspal.

1.4.2 Viskositas Kinematis

Viskositas adalah suatu metode pengujian untuk mencari tau kekentalan pada aspal dengan menentukan waktu masuknya aspal ke dalam gelas berukuran 60 ml dalam hitungan detik, dimana semakin tinggi kekentalan aspal maka semakin besar hambatannya

1.4.3 Titik Lembek

Pengujian titik lembek adalah pengujian untuk menentukan titik lembek atau kelelahan aspal dimana saat bola baja jatuh bersamaan dengan aspal dari cincin, sampai aspal menyentuh dasar plat kuningan dengan temperatur suhu tertentu.

1.4.4 Daktilitas

Daktilitas bertujuan untuk mengetahui elastisitas dan mengetahui ketahanan aspal terhadap retak dalam penggunaannya sebagai lapis perkerasa. Pengujian daktilitas aspal dilakukan dengan cara melakukan penarikan pada aspal, yang di tarik pada temperatur 25°C dengan kecepatan 5 cm/menit hingga aspal terputus.

1.4.5 Elastisitas

Elastisitas ataupun elastic recovery merupakan pengujian dengan menggunakan alat daktilometer.

$$\% \text{ Elastisitas} = \frac{E - x}{E} \times 100 \quad 1.1$$

Dimana:

E = Panjang awal benda uji, cm

X = Panjang benda uji setelah mengalami elastisitas

1.4.6 Titik Nyala

Pengujian titik nyala bertujuan untuk mengetahui pada suhu berapa aspal akan mengalami titik nyala atau bakar aspal. Penilaian pada saat pengujian titik nyala yaitu nilai titik nyala yang rendah menunjukkan indikasi adanya minyak ringan dalam aspal.

1.4.7 Kelarutan

Pengujian kelarutan bertujuan untuk mengetahui derajat kelarutan aspal dalam TCE trichloroethylene.

$$\% \text{ Terlarut} = 100 - \left(\frac{C-A}{B} \times 100 \right) \quad 1.2$$

Dimana:

A = Berat saringan

B = Berat aspal

C = Berat saringan + bagian tak larut

1.4.8 Berat Jenis

Pengujian berat jenis bertujuan untuk mengetahui nilai perbandingan berat aspal dengan berat air pada volume yang sama pada suhu ruang dan sebagai salah satu parameter yang digunakan dalam desain perencanaan campuran aspal dan agregat.

$$\text{Berat jenis} = \frac{(C-A)}{((B-A)-(D-C))} \quad 1.3$$

Dimana :

A = massa piknometer dan penutup

B = massa piknometer dan penutup berisi air

C = massa piknometer, penutup, dan benda uji

D = massa piknometer, penutup, benda uji, dan air

1.4.9 Stabilitas

Pengujian stabilitas penyimpanan bertujuan untuk mengetahui ketahanan aspal modifikasi untuk jangka waktu tertentu.

1.4.10 Kehilangan Berat TFOT

Pengujian TFOT merupakan pengujian dengan melakukan pemanasan berulang pada aspal. Pengujian TFOT dilakukan dengan melakukan pengujian kehilangan berat terlebih dahulu dengan tujuan untuk mengetahui kehilangan minyak pada aspal akibat pemanasan berulang, mengukur perubahan kinerja aspal akibat kehilangan berat dan mengevaluasi durabilitas aspal seperti penetrasi dan daktilitas.

$$\text{Kehilangan Berat} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \quad 1.4$$

Dimana:

A = Berat wadah

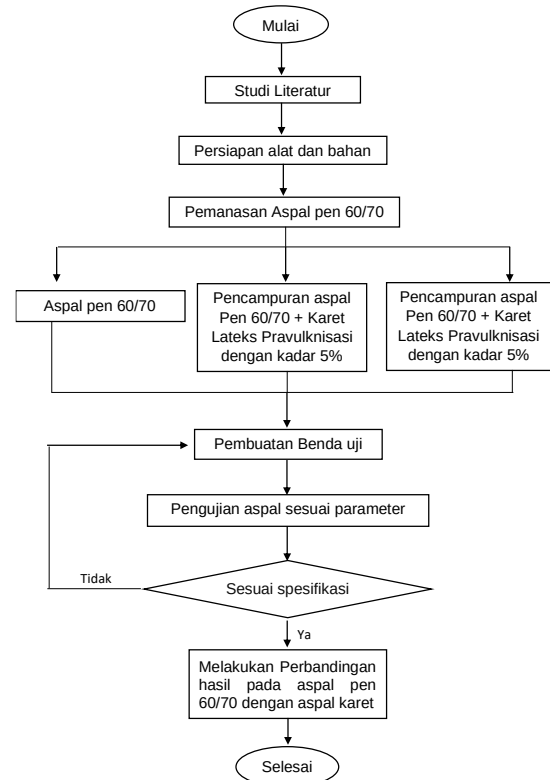
B = Berat wadah + benda uji

C = berat wadah + benda uji setelah TFOT

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium, dengan menggunakan metode kuantitatif. Bahan utama yang digunakan yaitu aspal pen 60/70 dan karet lateks pravulkanisasi yang diperoleh dari Pusat Penelitian Karet. Pengujian dilakukan berdasarkan parameter yang ada pada Spesifikasi Bina Marga untuk aspal pen 60/70 dan Spesifikasi Interim 2018 untuk Aspal Karet. Berdasarkan bagan alir pada Gambar 1 untuk melakukan pengujian perlu dipersiapkan terlebih dahulu alat dan bahan yang akan digunakan. Lakukan pemanasan terlebih dahulu pada aspal pen 60/70. Sebelum dilakukan pencampuran aspal harus dalam keadaan panas dengan suhu 140°C. Kemudian aspal yang sudah dipanaskan di pisahkan terlebih dahulu sebagai aspal murni dan aspal yang akan digunakan untuk pencampuran. Kemudian karet dimasukkan kedalam aspal pen 60/70 sedikit demi sedikit sekaligus diaduk agar campuran aspal yang dihasilkan homogen. Penambahan karet yang digunakan pada pencampuran sebanyak 5% dan 7% dari berat total aspal yang digunakan. Aspal diuji berdasarkan nilai karakteristik, meliputi parameter penetrasi, daktilitas, titik lembek, viskositas, berat jenis, kelarutan, titik nyala,

stabilitas penyimpanan, TFOT, dan elastisitas. Setelah dilakukannya pengujian pada setiap parameternya, maka hasil yang didapatkan dilakukan perbandingan antara aspal pen 60/70 dengan aspal karet.



Gambar 1. Diagram Alir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian ini merupakan perbandingan antara aspal dengan bahan aditif lateks pravulkanisasi dengan aspal murni.

3.1 Perhitungan Komposisi Aspal Pen 60/70 dan Karet

Sebelum melakukan pengujian, aspal pen 60/70 perlu di panaskan terlebih dahulu agar aspal dan lateks pravulkanisasi dapat tercampur dengan sempurna. Penambahan lateks yang digunakan yaitu sebanyak 5% dan 7%.

Tabel 3. Pencampuran aspal dan karet

Persentase Karet	Aspal (gram)	Bahan Additif Karet (gram)	Satuan
Kadar Karet 5%	513,6	27	gram
Kadar Karet 7%	509,4	38,2	gram

3.2 Hasil Pengujian Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Pengujian aspal yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari aspal pen 60/70 dan aspal karet yaitu dengan melakukan pengujian sebanyak 12 parameter dan 56 buah benda uji.

3.2.1 Hasil pengujian penetrasi

Penetrasi dilakukan dalam menentukan kekerasan aspal. Semakin tinggi kadar karet yang digunakan maka akan mengakibatkan aspal semakin keras, karena kandungan karet yang terdapat pada aspal tersebut. Pengujian dilakukan pada ruangan dengan suhu 25°C. Pengujian penetrasi berhubungan dengan pelaksanaan di lapangan sebagai penentuan lokasi penggunaan aspal, jenis konstruksi, dan kepadatan lalu lintas.

Tabel 4. Hasil Uji Penetrasi Aspal Pen 60/70 dan Aspal karet

Benda uji	Penetrasi	Satuan
Pen. 60/70	61	mm
Kadar Karet 5%	51	mm
Kadar Karet 7%	47	mm

3.2.2 Hasil Pengujian Viskositas

Viskositas dilakukan untuk mengetahui seberapa kental aspal yang dihasilkan melalui *saybolt viscosimeter*. Semakin banyak kandungan karet pada aspal maka semakin meningkat kekentalan pada aspal tersebut. Kekentalan aspal akan mempengaruhi kekuatan pada penggunaan material aspal. Pengamatan dilakukan pada suhu 135°C.

Tabel 5. Hasil Uji Viskositas *Saybolt Furol* Pada Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Benda uji	Viskositas	Satuan
Pen. 60/70	382,5	cSt
Kadar Karet 5%	780	cSt
Kadar Karet 7%	1622	cSt

3.2.3 Hasil Pengujian Daktilitas

Uji daktilitas aspal menghasilkan angka terpanjang dari uji daktilitas aspal dengan melakukan penarikan benda uji sampai benda uji terputus. Pengamatan dilakukan pada suhu 25°C.

Tabel 6. Hasil Uji Daktilitas Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Benda uji	Daktilitas	Satuan
Pen. 60/70	>140	cm
Kadar Karet 5%	>140	cm
Kadar Karet 7%	>140	cm

3.2.4 Hasil Pengujian Titik Lembek

Titik lembek menghasilkan penentuan jenis aspal yang akan digunakan berdasarkan dengan temperatur pada suatu tempat. Titik lembek berpengaruh terhadap kepekaan aspal terhadap perubahan suhu yang terjadi. Sehingga aspal yang dihasilkan bisa diaplikasikan pada daerah yang memiliki cuaca panas.

Tabel 7. Hasil Uji Titik Lembek Pada Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Benda uji	Titik Lembek	Satuan
Pen. 60/70	49	°C
Kadar Karet 5%	54,2	°C
Kadar Karet 7%	58,5	°C

3.2.5 Hasil Pengujian Titik Nyala

Titik nyala yang dihasilkan dapat menentukan temperatur maksimum pada saat pemanasan agar aspal tidak mudah terbakar. Semakin tinggi titik nyala dan titik bakar aspal maka aspal tersebut semakin baik. Berpengaruh pada saat melakukan pelaksanaan pencampuran aspal agar terhindar dari bahaya kebakaran yang diakibatkan karena suhu panas yang terlalu tinggi.

Tabel 8. Hasil Uji Titik Nyala Pada Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Benda uji	Titik Nyala	Satuan
Pen. 60/70	320	°C
Kadar Karet 5%	328	°C
Kadar Karet 7%	340	°C

3.2.6 Hasil Pengujian Kelarutan

Pengujian kelarutan dapat mengetahui kemurnian dari derajat kelarutan aspal dalam TCE trichloroethylene dikarenakan adanya kandungan mineral nonbitumen yang terdapat pada aspal.

Tabel 9. Hasil Uji Kelarutan Pada Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Benda uji	Kelarutan	Satuan
Pen. 60/70	99,85	%
Kadar Karet 5%	99,7	%
Kadar Karet 7%	99,8	%

3.2.7 Hasil Pengujian Berat Jenis

Pengujian berat jenis melakukan perbandingan antara berat benda yang diukur dengan berat benda di dalam air. Semakin besar nilai berat jenis aspal maka semakin kecil kandungan mineral minyak dan partikel lainnya pada aspal, maka semakin baik kualitas dari aspal tersebut.

Tabel 10. Hasil Uji Berat Jenis Pada Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Benda uji	Berat Jenis	Satuan
Pen. 60/70	1,037	gram/ml
Kadar Karet 5%	1,033	gram/ml
Kadar Karet 7%	1,07	gram/ml

3.2.8 Hasil Pengujian Stabilitas penyimpanan

Pengujian stabilitas penyimpanan hanya dilakukan untuk aspal karet dengan cara mendiamkan aspal selama 2 hari pada temperatur suhu yang panas hingga aspal tersebut mengalami pengendapan. Stabilitas penyimpanan pada aspal karet diketahui sangat homogen, sehingga aspal karet tahan terhadap pengaruh suhu. Sehingga menjadikan aspal lebih tahan terhadap temperatur tinggi.

Tabel 11. Hasil Uji Stabilitas Aspal Karet Dengan Kadar 5% dan 7%

Benda uji	Stabilitas	Satuan
Kadar Karet 5%	1,6	°C
Kadar Karet 7%	1,9	°C

3.2.9 Hasil Pengujian TFOT

Pengujian yaitu melakukan pemanasan berulang pada aspal. Pengujian ini dilakukan dengan 3 tahap pengujian yaitu kehilangan berat, penetrasi dan daktilitas. Pengujian TFOT (Kehilangan Berat) menghasilkan % nilai kehilangan minyak setelah dilakukan pemanasan berulang dan mengukur berapa perubahan kinerja aspal akibat kehilangan berat.

Tabel 12. Hasil Uji TFOT Kehilangan Berat Pada Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Benda uji	TFOT	Satuan
Pen. 60/70	0,0033	%
Kadar Karet 5%	0,003	%
Kadar Karet 7%	0,006	%

Tabel 13. Hasil Uji TFOT Penetrasi Pada Aspal Pen 60/70 dan Aspal Karet

Benda uji	Penetrasi TFOT	Satuan
Pen. 60/70	76	%
Kadar Karet 5%	84	%
Kadar Karet 7%	82	%

Tabel 14. Hasil Uji TFOT Daktilitas Aspal Pen 60/70 Aspal Pada Aspal Karet

Benda uji	Daktilitas TFOT	Satuan
Pen. 60/70	>140	cm
Kadar Karet 5%	>140	cm
Kadar Karet 7%	135	cm

3.2.10 Hasil Pengujian Elastisitas (Elastic Recovery)

Pengujian keelastisan (*elastic recovery*) merupakan suatu indikator kualitas aspal polimer untuk perkerasan jalan. Elastisitas dilakukan menggunakan alat daktilitas, dengan melakukan penarikan kemudian memotong pada bagian tengah aspal kemudian aspal diamati perubahan kembalinya aspal ke bentuk semula. Pengujian ini hanya dilakukan pada aspal karet. Aspal yang meregang akibat adanya tekanan menjadikan aspal kembali kesemula dan tidak mengakibatkan peregangannya pada aspal yang berlebih.

Tabel 15. Hasil Uji Keelastisan (*Elastic Recovery*) Pada Aspal Karet

Benda uji	ER	ER TFOT	Satuan
Kadar Karet 5%	41,00	40,50	%
Kadar Karet 7%	47,00	52,50	%

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisis pada karakteristik aspal Pen 60/70 yang telah ditambahkan dengan bahan additive lateks pravulkanisasi menunjukkan bahwa aspal dengan campuran karet lateks pravulkanisasi mengalami peningkatan dalam kinerja pencampuran dan hasil yang didapatkan telah memenuhi karakteristik untuk aspal

modifikasi. Penggunaan karet alam cair lateks pravulkanisasi sebanyak 5% pada aspal Pen 60/70 lebih unggul dibandingkan dengan penggunaan karet lateks pravulkanisasi sebanyak 7%. Semakin tinggi penggunaan karet lateks, maka aspal yang dihasilkan semakin keras. Aspal karet memiliki nilai karakteristik yang lebih unggul dibandingkan dengan aspal Pen 60/70. Aspal karet menjadikan aspal lebih lengket dan lebih *flexible* sehingga tidak mengurangi kerekatan yang mengakibatkan retak pada jalan akibat beban berlebih selain itu kelemahan pada aspal karet yaitu dalam segi biaya, dimana biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan aspal karet akan lebih tinggi apabila dibandingkan dengan aspal pen 60/70 dan pencampuran aspal karet sangat sulit dilakukan.

10.22302/Ppk.Jpk.V36i2.549.

4.2 Saran

Pengujian aspal karet ini kami sarankan untuk dilanjutkan dengan melakukan pengujian marshall sesuai dengan peraturan aspal modifikasi. Selain itu beberapa hal yang perlu diperhatikan selama melakukan pengujian yaitu memastikan tanggal kadaluarsa dari lateks yang akan digunakan dan menyimpan lateks di tempat tertutup agar tidak terjadi perubahan warna dan teksturnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Na. Latifah, "Bab I," Pp. 1–95. 2003.
- [2] H. Prastanto, Y. Firdaus, S. Puspitasari, A. Ramadhan, And A. F. Falaah, "Sifat Fisika Aspal Modifikasi Karet Alam Pada Berbagai Jenis Dan Dosis Lateks Karet Alam," *J. Penelit. Karet*, No. April 2018, Pp. 65–76, 2018, Doi: 10.22302/Ppk.Jpk.V36i1.444.
- [3] S. 2003 Sukirman, *Beton Aspal Campuran Panas*, Vol. 53, No. 9. 2003.
- [4] H. Prastanto, Y. Firdaus, S. Puspitasari, A. Ramadhan, And A. F. Falaah, "Studi Kinerja Kompon Karet Alam Tanpa Bahan Pengisi Sebagai Bahan Pemodelifikasi Aspal Panas," *J. Penelit. Karet*, No. October, Pp. 157–164, 2018, Doi: