

# PENGGUNAAN KARET ALAM UNTUK MENINGKATKAN SIFAT FISIK ASPAL KERAS

Oleh :  
**Iriansyah. AS**

## **RINGKASAN**

*Dalam upaya meningkatkan efisiensi penyediaan prasarana jalan, diperlukan berbagai alternatif dan inovasi teknologi bahan jalan untuk diterapkan sesuai dengan tingkat kemampuan yang diharapkan. Penerapan ini mempunyai kaitan antara lain dengan fungsi jalan, beban lalu lintas dan lokasi jalan yang ditangani. Dewasa ini masih sering dijumpai kerusakan dini jalan sebelum mencapai akhir masa pelayanan jalan tersebut terutama pada daerah dengan volume lalu lintas tinggi dan beban kendaraan yang relatif berat. Ada beberapa factor yang menyebabkan terjadinya kerusakan dini jalan menurut penelitian salah satunya adalah penggunaan jenis aspal yang tidak sesuai. Penggunaan aspal dengan penetrasi rendah kurang tahan lama disebabkan proses oksidasi sehingga jalan mengalami retak-retak. Demikian pula jika menggunakan aspal dengan penetrasi tinggi dengan titik lembek aspal yang rendah, sedangkan temperatur permukaan jalan pada siang hari cukup tinggi, akibat beban kendaraan yang berat jalan akan mengalami kerusakan deformasi plastis.*

*Salah satu alternatif teknologi untuk mengatasi kerusakan tersebut dengan cara menambahkan karet alam kedalam aspal yang dapat meningkatkan sifat fisik aspal sehingga kualitas aspal meningkat bila dibandingkan dengan aspal konvensional.*

*Pada penelitian ini jenis karet alam yang digunakan sebagai bahan tambah (aditif) aspal adalah, jenis lateks kebun, lateks pekat (KKK.60) dan karet SIR.20 yang merupakan karet alam hasil perkebunan dalam negeri. Jenis karet tersebut mudah diperoleh dalam jumlah dan kualitas yang memadai untuk keperluan jalan.*

*Pengujian laboratorium yang dilakukan di Puslitbang Prasarana Transportasi hanya terbatas pada pengujian sifat fisik aspal keras penetrasi 60 tanpa dan dengan penambahan kadar karet yang bervariasi sebesar 1 - 5% terhadap berat aspal. Penambahan sedikit karet alam kedalam aspal penetrasi 60 dapat meningkatkan sifat fisik aspal penetrasi 60 dengan menurunnya penetrasi dan meningkatnya titik lembek, hal ini menyatakan aspal karet lebih tahan terhadap temperatur tinggi, sedangkan nilai daktilitas tidak berubah menyatakan bahwa aspal masih mempunyai sifat elastisitas yang cukup tinggi.*

## **SUMMARY**

*In order to improve efficiency on road infrastructure, it is necessary to apply various appropriate alternatives and innovation of road material technology, which has connection to the road function, traffic load and road location. In the meanwhile, it is often found earlier road distress before it reaches an ideal age service, especially in the areas which have high traffic volume and traffic load. There are many factor of earlier road deterioration, those are the wrong use of asphalt type, by using low penetration asphalt which lead to road cracking, while using high penetration with softening point and high temperature of road surface often causes plastic flow.*

*One of the alternative to handle it by giving natural rubber into asphalt, to improve its physical properties and qualities. Therefore it is beneficial to use natural rubber, not only because Indonesia is one of the biggest natural rubber production, but also improving natural rubber consumption.*

*In this research, the natural rubber used as additive substance are latex, sticky latex and Rubber Sir 20, the natural rubber resulted from domestic plantation, which has good quality and relatively cheap for road.*

*Laboratory test at Reseach and Development Centre for Road Infrastructure only limited to physical properties of hard asphalt penetration 60 by adding various rubber contents 1 – 5% of asphalt weight. Increasing small amount of natural rubber into asphalt penetration 60 is able to improve its physical properties by decreasing penetration and softening point increasing. This is the fact that rubber asphalt is more resistance to high temperature, however, ductility value is not change means asphalt has high elastic properties*

## **I. PENDAHULUAN**

Pengamatan yang telah dilakukan pada jalan di Indonesia sebagai negara beriklim tropis, terutama pada jalan dengan volume lalu lintas tinggi dan beban relatif berat sering dijumpai kerusakan dini sebelum jalan tersebut mencapai akhir umur pelayanan. Ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan dini yang salah satunya menurut penelitian adalah penggunaan jenis aspal yang tidak sesuai. Penggunaan aspal dengan penetrasi rendah kurang tahan lama disebabkan proses oksidasi sehingga jalan mengalami retak-retak. Demikian pula jika menggunakan aspal dengan penetrasi tinggi kerusakan yang umumnya terjadi berupa terjadinya kelelahan plastis (*plastic flow*) dikarenakan titik lembek aspal yang rendah sedangkan temperatur permukaan jalan pada siang hari cukup tinggi.

Salah satu usaha untuk meningkatkan kualitas aspal keras adalah dengan memperbaiki sifat-sifat fisik aspal dengan cara menambahkan sedikit karet alam kedalam aspal keras yang dinamakan aspal karet. Pengujian yang telah dilakukan dilaboratorium Puslitbang Prasarana

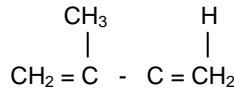
Transportasi menunjukkan penambahan karet alam jenis Lateks kebun, lateks pekat dan karet SIR.20 sebesar 1 - 5% kedalam aspal keras penetrasi 60 dapat menurunkan nilai penetrasi dan meningkatkan nilai titik lembek, hal ini menyatakann bahwa aspal karet lebih tahan terhadap temperatur tinggi bila dibandingkan dengan aspal pen.60 (*konvensional*).

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

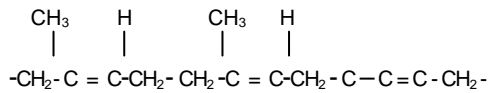
Penelitian penggunaan karet sebagai bahan tambah (aditif) aspal telah dimulai sejak tahun 1823. Pada tahun 1930 Malaysia dan Inggris telah membuat campuran antara aspal dan karet jenis lateks dan butiran, yang disebut aspal karet. Di Indonesia penelitian penambahan karet alam jenis lateks pekat (KKK.60) kedalam aspal telah dimulai sejak tahun 1950 sampai sekarang, walaupun penggunaannya belum dikembangkan secara umum di Indonesia.

### **2.1. Sifat kimia karet alam**

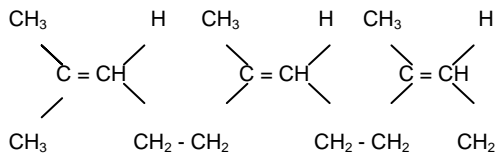
Karet terdiri atas molekul-molekul yang besar merupakan suatu polimerisasi dari isoprene, dengan berat molekul 68, adalah : Molekul karet yang dipolimerisasi adalah:



Molekul karet yang dipolimerisasi adalah:



Sifat kimia karet alam mempunyai bentuk "CIS" (G.De.Boer 1952) dan ikatan antara monomer adalah kepala ekor 1,4, maka karet alam mempunyai nama kimia lengkap -1,4-poliisoprena. Akibat struktur molekul bentuk "CIS" ini, rantai karet mempunyai bentuk seperti spiral yang mempunyai sifat pegas seperti per, oleh karena itu karet bersifat kenyal (*visko elastis*). Bentuk "CIS" adalah :



Karet mempunyai molekul rantai panjang dari isoprene ( $\text{C}_5\text{H}_8$ ), panjangnya mata rantai tersebut menunjukkan adanya ikatan yang kuat dari satuan-satuan isoprene dalam ikatan rangkap yang tidak mudah terputus sehingga secara fisik sifatnya menjadi elastis. Pada ikatan ini terdapat atom lain seperti oksigen yang dapat menguap bila mengalami oksidasi dan pemanasan yang terlalu lama, yang kemudian menyebabkan molekul karet akan mengalami degradasi.

## 2.2. Lateks kebun

Lateks kebun merupakan cairan berwarna putih yang diperoleh dari pohon karet jenis *Hevea Brasiliensis* (Soewarti Djosoewono 1960). Lateks kebun terdiri atas partikel karet dan partikel bukan karet yang terdispersi di dalam air. Umumnya lateks kebun mempunyai komposisi sebagai berikut (G.De.Boer 1952) :

- Karet bersih	: 35,6%
- Air	: 59,64%
- Putih telur (proteina):	2,05%
- Abu	: 0,70%
- Damar	: 1,65%
- Gula	: 0,36%

Angka-angka dari komposisi lateks kebun tersebut tidak tetap karena dipengaruhi oleh lamanya waktu menyadap, keadaan tanah, cuaca dan jenis pohon. Untuk mencegah terjadinya pembekuan awal (*prakoagulasi*) dapat dilakukan dengan menambahkan anti koagulan, antara lain amoniak, natrium karbonat (soda) dan natrium sulfat.

## 2.3 Lateks Pekat

Lateks pekat berasal dari lateks kebun yang dipekatkan. Proses pemekatan dari lateks kebun dilakukan dengan tiga macam cara : pusingan, pendidihan dan penguapan. Tujuan pemekatan latek kebun adalah untuk menaikkan kadar karetnya dari 25 - 35% menjadi 60 - 70% dan mengurangi kadar serum yang terkandung

Lateks pekat terdiri atas partikel karet dan bukan karet yang terdispersi di dalam air, terdiri dari bahan padat dan bukan padat. Komposisi lateks pekat KKK.60 (Sugiono 1988) adalah sebagai berikut :

- Karet bersih : 60%
- Air : 40%

Lateks kebun tidak mempunyai persyaratan khusus seperti halnya latek pekat KKK.60 mempunyai persyaratan khusus yang disesuaikan dengan spesifikasi dari ASTM D 1076, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
Persyaratan Sifat Fisik Lateks KKK.60

No	Pemeriksaan (ASTM D 1076)	Syarat	Satuan
1	Jumlah zat padat.	min.61,5	%
2	Kadar karet kering.	min.60	%
3	Jumlah zat padat dikurangi karet kering.	max. 2	%
4	Ph.	max. 7	%
5	Viscositas 25°C	max. 50	Cts
6	Kadar edapan berat latek.	max, 0,10	%
7	Kadar koagulum jumlah padat.	max. 0,08	%
8	KOH.	max. 0,08	%
9	Kemantapan mekanik.	max. 540	detik
10	Kadar tembaga.	max.0,0008	%
11	Kadar Mangan.	max. 0,0008	%
12	Warna visual.	putih	-
13	Bau.	tidak berbau busuk	-
14	Berat jenis	min. 0,94	gr/cc

#### 2.4. Karet SIR

Karet spesifikasi teknis mulai di produksi pada tahun 1969, dan diperkenalkan pada konsumen sebagai

Standar Indonesian Rubber (SIR). Karet spesifikasi (Budiman 1974) adalah jenis mutu SIR 5, SIR 10, SIR 20 dan SIR 50, diperdagangkan terbungkus rapi dalam plastik polietilen dengan bobot 34 kg. Indek nilai angka pada SIR menyatakan tingkat kotoran dari karet. Spesifikasi jenis-jenis karet SIR (SIR Manual 1972) seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2**  
Spesifikasi SIR

Unsur	Jenis SIR			
	5	10	20	50
• Kadar kotoran (% bobot maks).	0,05	0,1	0,2	0,5
• Kadar zat menguap (% bobot maks).	0,8	0,8	0,8	0,8
• PO (min).	30	30	30	30
• Plasticity Retention Index (min).	60	50	40	30
• Kadar Nitrogen (% bobot maks).	0,6	0,6	0,6	0,6
• Kadar Abu (% bobot maks)	0,5	0,75	1	1,5

Karet SIR kebanyakan didapatkan dari hasil perkebunan rakyat yang umumnya mempunyai tingkat kekotoran yang tinggi seperti misalnya karet SIR 20 dan karet SIR 50, yang mempunyai tingkat kekeotoran 20% dan 50% bobot maksimum karet jenis ini biasanya harganya relatif murah.

#### 2.5. Aspal Karet

Pada saat karet ditambahkan kedalam aspal panas, karet akan menyebar dalam betuk partikel karet

yang halus, akibat pengaruh panas partikel karet menyerap kandungan minyak (*solvent*) dalam aspal sehingga mengembang dan melarut sehingga didapat bahan aspal berkaret yang liat disebut aspal karet. Efektifitas campuran aspal dan karet tergantung pada temperatur dan lamanya pemanasan, paling efektif bila seluruh partikel karet telah larut. Bila pemanasan terlalu lama, molekul karet akan mengalami degradasi sehingga efektifitasnya berkurang (Thompson 1964).

Pada saat memasukan karet jenis lateks kedalam aspal panas akan terjadi pembusaan yang menunjukkan adanya gelembung udara (oksigen), bila oksigen ini bereaksi dengan hidrokarbon dengan pengaruh panas akan terjadi oksidasi yang dapat merusak struktur kimia aspal. Untuk mengatasi hal tersebut pada waktu memasukan latek kedalam aspal penetrasi 60 pada temperatur antara 140°C sampai 170°C, harus sedikit demi sedikit dan dibiarkan tinggal dipermukaan selama 20 detik agar air menguap lebih dulu, kemudian diaduk sampai merata pada temperatur 130°C. Pengadukan terus dilakukan kurang lebih 20 menit. (Road Note 31). Cara lain untuk mengurangi terjadinya pembusaan adalah dengan pengadukan yang efisien dan luasnya permukaan yang terbuka, atau dapat juga ditambahkan bahan antifoaming. Di Amerika pelaksanaan perkerasan beraspal penambahan karet berkisar antara 5 - 7% berat bitumen (Oglesby C.H and R.G Hicks 1982).

Pada pelaksanaan perkerasan beraspal di Inggris menyarankan penggunaan karet yang dicampurkan kedalam aspal harus disesuaikan dengan jenis karet yang dipakai dan macam perkerasan, untuk perkerasan jenis Rolled Asphalt kadar karet (lateks) antara 1,5 - 3% terhadap berat aspal (Road Note 36, 1968).

Penambahan karet alam kedalam aspal keras, memberikan indikasi untuk memperbaiki tahanan geser perkerasan beraspal pada temperatur tinggi sehingga dapat dicegah terjadinya retak-retak atau kelelahan plastis (Fernando and Gurguis 1984).

### III. METODOLOGI

#### 3.1. Aspal Karet

Aspal karet yang dibuat dengan mencampur aspal keras penetrasi 60 dengan karet alam jenis Lateks kebun, Lateks pekat dan Karet SIR.20. Jumlah karet yang ditambahkan kedalam aspal keras penetrasi 60 antara 1% - 5% terhadap berat aspal. Metoda pencampuran antara aspal keras penetrasi 60 disesuaikan dengan buku pedoman penggunaan aspal karet dalam campuran beraspal (Pustrans 1999). dengan cara sebagai berikut :

- Tangki pencampuran diisi aspal keras penetrasi 60 hanya 2/3 nya, maksudnya untuk menyediakan ruang bila terjadi pembusaan bila latek ditambahkan.

- Aspal keras dipanaskan pada temperatur 155°C - 160°C.
- Lateks dimasukan kedalam aspal sedikit demi sedikit dan dibiarkan dipermukaan selama 20 detik.
- Aspal karet didinginkan sampai temperatur 120°C, kemudian dilakukan mengadukan terus menerus selama minimum 20 menit sampai tercampur merata.

Untuk karet alam bentuk padat seperti SIR 20, maka terlebih dulu dibuat campuran induk yang terdiri dari aspal dan karet (*Masterbatch*). Pembuatan contoh masterbatch dilakukan di laboratorium Balai Penelitian perkebunan Bogor. Masterbatch yang digunakan adalah campuran aspal 30% dan karet 70% yang dibuat dengan cara menggiling aspal dan karet pada gilingan terbuka (open mill), selama setengah jam pada suhu 130°C. Masterbatch dibuat dalam bentuk lembaran (*sheet*). Dalam proses pembuatan aspal karet, Masterbatch dipotong kecil-kecil kemudian dimasukan kedalam aspal panas pada temperatur antara 130° - 160°C dan terus diaduk sampai merata.

### 3.2. Standar Pengujian

Pemeriksaan sifat fisik aspal keras penetrasi 60 dan aspal karet mengacu pada metoda pengujian sebagai berikut :

- Penetrasi (SNI 06-2456-1991)
- Titik Lembek (SNI 06-2434-1991)
- Daktilitas (SNI 06-2432-1991)
- Berat jenis (SNI 06-2441-1991)

- Titik Nyala (SNI 06-2433-1991)
- Kehilangan berat (AASHTO T47-82)
- Kelarutan dalam CCL4 (AASHTO T44-81)

Menurut spesifikasi aspal keras polimer didalam buku Volume III, Bina Marga tahun 2004, persyaratan aspal keras polimer termasuk aspal karet adalah seperti ditunjukkan pada table 3.

**Tabel 3**  
Persyaratan aspal keras polimer

N o.	Jenis Pengujian	Metode	Per syara tan
1.	Penetrasi, 25 °C; 100 gr; 5 dctik; 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	50 - 80
2.	TitikLembek, °C	SNI 06-2434-1991	Min. 54
3.	Titik Nyala, °C	SNI 06-2433-1991	Min. 225
4.	Daktilitas, 25 °C, cm	SNI 06-2432-1991	Min. 50
5.	Berat jenis	SNI 06-2441-1991	Min. 1,0
6.	Kekentalan pada 135, cSt	SNI 06-6721-2002	300-2000
7.	Stabilitas Penyimpanan pada 163 °C selama 48 jam - Perbedaan Titik Lembek; °C	SNI 06-2434-1991	Max. 2
8.	Kelarutan dalam Trichlor Ethylen, % berat	RSNI M 12-2004	Min. 99
9	Penurunan Berat (dengan TFOT); berat	SNI 06-2440-1991	Max. 1,0
10	Perbedaan Penetrasi setelah TFOT; % asli	SNI 06-2456-1991	Max. 40
11	Perbedaan Titik Lembek setelah TFOT, % asli	SNI 06-2434-1991	Max. 6,5
12	Elastic recovery pada 25 °C, %	AASHTO T301-95	Min. 30

### 3.3. Penetrasi Indeks

Konsep Penerasi Indeks (PI) diperkenalkan oleh Pliffer dan Van Doormal (1936), untuk mengukur kepekaan aspal terhadap temperatur, khususnya tipe reologi aspal dalam kaitannya dengan penyimpangan dari perilaku Newtonian. Besarnya nilai Index Penetrasi dapat menyatakan tingkat kepekaan aspal terhadap temperatur (*temperature susceptibility*), Untuk mendapatkan nilai Index Penetrasi dapat digunakan rumus Pfeiffer dan Van Doormall (Yoder and Witczak 1975), sebagai berikut :

$$\frac{20 - PI}{10 + PI} = 50 \frac{\log 800 - \log Pen}{Trb - T}$$

dimana :

PI = Indek Penetrasi

Pen. = nilai penetrasi pada temperatur T (°C)

Trb. = Temperatur titik lembek, Ring & Ball (°C)

T = Temperatur pengujian penetrasi (°C)

Nilai PI yang normal untuk lapisan perkerasan beraspal adalah mempunyai nilai antara -1 sampai +1. Aspal dengan nilai PI dibawah -2 menunjukkan kerapuhan pada temperatur rendah dan aspal diatas +2 lebih sedikit rapuh pada temperatur rendah. (Gurguis, H.R & Fernando, M.J).

### 3.4. Tingkat Ketahanan Aspal

Pada penelitian ini, penetrasi aspal setelah TFOT dapat digunakan untuk mengevaluasi ketahanan relatif (*relative durability*) dari aspal karet yaitu perbandingan antara penetrasi sebelum dan sesudah pemanasan (TFOT). Nilai perbandingan ini disebut Penetrasi Rasio (PR). Nilai DR yang menunjukkan perbandingan ketahanan (*durability ratio*) relatif aspal terhadap proses penuaan (*ageing*) (Fernando, MJ 1983). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$DR = \frac{PRo}{PRi}$$

Dimana :

PRo = penetrasi aspal pen.60 setelah TFOT

PRi = penetrasi aspal karet setelah TFOT

## IV. PENGUJIAN LABORATORIUM

### 4.1 Pengujian Lateks dan SIR 20

Lateks kebun dan lateks pekat didapatkan dari perkebunan karet Cikumpay Kabupaten Purwakarta, Jawa barat. Hasil pemeriksaan latek pekat (KKK.60) seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Karet SIR 20, hasil dari perkebunan rakyat didapat dari pusat Perkebunan Bogor sudah memenuhi persyaratan SIR 20.







#### 4.3. Penetrasi Indeks

Hasil perhitungan Penetrasi Indeks (PI), aspal tanpa penambahan karet dan dengan penambahan karet 1 - 5% terhadap berat aspal seperti ditunjukkan pada Tabel 8.

#### 4.4. Tingkat Ketahanan Aspal

Hasil Perhitungan tingkat perbandingan ketahanan (DR) aspal tanpa penambahan karet dan dengan penambahan karet 1 - 5% terhadap berat aspal seperti ditunjukkan pada Tabel 9.

## V. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian penetrasi dan titik leleh aspal seperti ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 dengan penambahan karet alam 1% - 5 % terhadap berat aspal keras dapat menurunkan nilai penetrasi dan meningkatkan nilai titik leleh.

Pada waktu karet ditambahkan kedalam aspal keras pada temperatur antara 150 -160°C, karet akan mengembang sampai kurang lebih lima kali volumenya dan mengikat

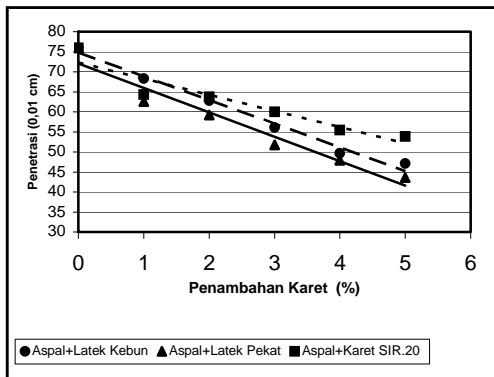
**Tabel 8**  
Nilai Penetrasi Indeks (PI)

NO.	Aspal Karet	Penambahan Karet (%)					
		0	1	2	3	4	5
1	Aspal+Lateks kebun Indek Penetrasi	-1.02	-1.00	-1.00	-0.83	-0.56	-0.46
2	Aspal +Lateks pekat KKK.60 Indek Penetrasi	-1.02	-0.90	-0.40	-0.30	0.40	1.00
3	Aspal+Karet SIR 20 Indek Penetrasi	-1.02	-0.80	-0.45	-0.20	0.10	0.68

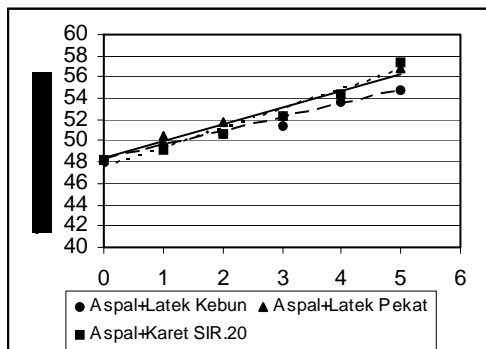
**Tabel 9**  
Tingkat Ketahanan Aspal (DR)

NO.	Aspal Karet	Penambahan Karet (%)					
		0	1	2	3	4	5
1	Aspal+Lateks kebun Penetration Ratio (PRo, PRi)	17.5	14.06	13.10	13.06	12.1	11.00
	Tingkat Ketahanan (DR)	1.00	1.2	1.34	1.34	1.45	1.59
2	Aspal +Lateks pekat KKK.60 Penetration Ratio (PRo, PRi)	17.5	12.9	12.0	11.9	10.0	9.6
	Tingkat Ketahanan (DR)	1.00	1.36	1.46	1.47	1.75	1.82
3	Aspal+Karet SIR 20 Penetration Ratio (PRo, PRi)	17.5	13.2	13.0	12.0	10.0	9.9
	Tingkat Ketahanan (DR)	1.00	1.33	1.35	1.46	1.75	1.77

sebagian unsur hidrokarbon dari aspal sehingga jumlah atom hydrogen menjadi berkurang. Makin banyak unsur hidrogen dari aspal diikat, makin sedikit bagian aspal yang dapat meleleh, sehingga aspal lebih tahan terhadap pemanasan. Hal ini memberikan indikasi bawa aspal karet lebih tahan terhadap temperatur tinggi bila dibandingkan dengan aspal keras konvensional.



**Gambar 1** Hubungan Penetrasi dengan penambahan kadar karet



**Gambar 2** Hubungan Titik Lembek dengan penambahan kadar karet

Jika aspal karet masuk dalam kategori aspal keras polimer (Tabel 3), maka penetrasi dan titik lembek harus memenuhi persyaratan aspal polimer, penetrasi 50 - 80 dan titik lembek minimum 54.

Pada Gambar 1, menunjukkan nilai penetrasi pada penambahan karet alam sebesar 4%, sebagai berikut :

- Aspal + 4% Lateks kebun = 50
- Aspal + 4% Lateks pekat = 47
- Aspal + 4% Karet SIR 20 = 55

Dari ketiga jenis karet alam tersebut hanya Aspal + 4% Lateks kebun dan Aspal + 4% Karet SIR.20, yang memenuhi syarat penetrasi aspal polimer.

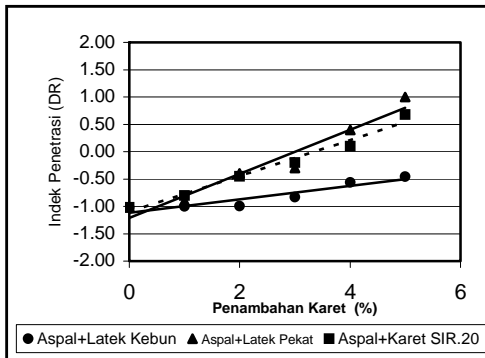
Pada Gambar 2, menunjukkan nilai titik lembek pada penambahan karet alam sebesar 4%, sebagai berikut :

- Aspal + 4% Lateks kebun = 54
- Aspal + 4% Lateks pekat = 55
- Aspal + 4% Karet SIR 20 = 56

Ketiga jenis karet alam tersebut memenuhi syarat titik lembek, aspal keras polimer..

Penambahan karet alam kedalam aspal 1% - 5 %, dapat meningkatkan nilai Penetrasi Indeks (PI), seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Hal ini menyatakan makin bertambah besar kadar karet alam didalam aspal makin tinggi nilai PI, yang menyatakan makin berkurang kepekaan terhadap perubahan temperatur dengan kata

lain lebih tahan terhadap temperatur tinggi bila dibandingkan dengan aspal tanpa penambahan karet alam.

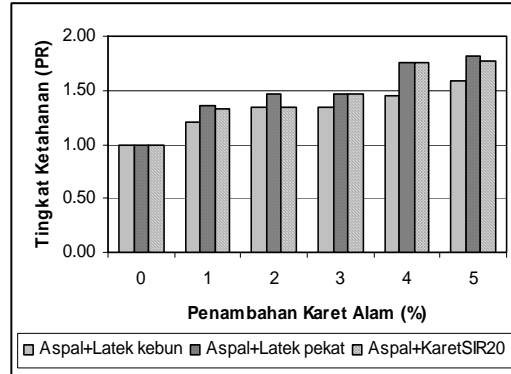


**Gambar 3.** Hubungan Titik Lembek dengan penambahan kadar karet

Aspal+4% lateks pekat dan Aspal +4% Lateks, mempunyai nilai penetrasi indek (PI) yang lebih baik bila dibandingkan dengan Aspal + 4% Karet SIR 20.

Penambahan karet alam antara 1 - 5 % kedalam aspal keras pen. 60, menunjukkan tingkat ketahanan terhadap penuaan (ageing) lebih baik bila dibandingkan dengan aspal pen.60, tanpa penambahan karet, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

Sebagai contoh dengan penambahan karet alam sebesar 4% kedalam aspal pen. 60 akan meningkatkan ketahanan relatif (*relative durability*) terhadap ketuaan (ageing) aspal sebesar kurang lebih 1,5 kali lipat bila dibandingkan dengan aspal pen. 60 tanpa penambahan karet alam (Fernando, MJ & Guirguis, H.R).



**Gambar 4.** Hubungan persen penambahan karet dengan tingkat ketahanan (DR)

## VI. KESIMPULAN

Dari uraian yang telah dikemukakan dapat disimpulkan, karet alam hasil perkebunan dalam negeri seperti jenis lateks kebun, lateks pekat dan karet SIR 20 mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai salah satu alternatif untuk dipergunakan sebagai aditif aspal (aspal karet), hal ini dapat dilihat dari :

1. Penambahan sebagian kecil karet alam kedalam aspal keras pen.60, antara 1 - 5% terhadap berat aspal dapat meningkatkan secara dramatis sifat-sifat fisik (*properties*) aspal.
  - a. Perubahan sifat-sifat fisik aspal pen. 60 ditunjukkan dengan meningkatnya nilai penetrasi dan menurunnya nilai titik lembek diakibatkan adanya karet didalam aspal, sehingga aspal karet dapat dikategorikan aspal yang tahan

terhadap terjadinya kelelahan plastis (*plastic flow*) perkerasan pada tempertur tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya alur (*rutting*) dan perubahan bentuk permanen (*deformasi permanen*). Nilai daktilitas masih diatas 140 cm, menunjukkan aspal karet masih bersifat elastis.

- b. Meningkatnya nilai penetrasi indeks (PI), yang menyatakan bahwa aspal karet lebih tahan terhadap perubahan temperatur yang tinggi tanpa terjadi perubahan bentuk bila dibandingkan dengan aspal keras pen.60.
  - c. Aspal karet mempunyai ketahanan relatif (*relative durability*) beberapa kali lipat bila dibandingkan dengan aspal keras pen.60 (konvensional), sehingga aspal karet lebih tahan terhadap penuaan (*ageing*) aspal.
2. Dari beberapa bahasan diatas nampaknya aspal karet memberikan alternatif untuk digunakan pada perkerasan jalan khususnya didaerah iklim tropis atau untuk keperluan yang lebih spesifik dimana penggunaan aspal biasa (*konvensional*) tidak dapat memenuhi persyaratan untuk digunakan seperti misalnya :
- Jalan dengan lalu lintas padat, terutama untuk muatan berat.
  - Jalan perkotaan yang padat, khususnya di area akselerasi dan deselerasi yang cukup tinggi seperti persimpangan,

tikungan tajam, tanjakan/turunan.

- Tempet parkir kendaraan berat seperti terminal bus, peti kemas.
- Lapis lantai jembatan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A.A.S.H.T.O (1990), Standar Specification for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, Part I and II.
- AS. Iriansyah (1995), Pengaruh Bahan Tambah Karet Alam Terhadap Sifat dan Kinerja Perkerasan Beraspal.
- Fernando, M.J & Guirguis, H.R (1983), "Rubberized Asphalt in Pavement Teknologi for Hot Climates", Proceeding dari Fourth Confrence of Road Engineering Assosiation of Asia and Australia, Vol III : material and Equipment, Jakarta.
- Fernando, M.J & Guirguis, H.R (1984), Natural Rubbber For Improved Surfacing, Road Research Centre, Kuwait.
- Hiroyuki Tada (1984), Modified Asphalt In Japan and Research Into The Develoment of New Rubberized Asphalt, Reseacher At The Ministri of Construction Publick Works Research Institiute Japan

#### Penulis :

**Ir. Iriansyah. AS.**, Ajun Peneliti Madya pada Puslitbang Jalan dan Jembatan, Badan Litbang, Departemen Pekerjaan Umum.