

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MODIFIKASI ASPAL PENETRASI 60-70 DENGAN KARET ALAM BANDAR BETSY

Alkhafi Maas Siregar^{1*)}, Winsyahputra Ritonga,² Dedi Surahman³

¹Universitas Negeri Medan, Jl. H.M. Yamin Gg. Lurah No.13, Medan 20233

²Universitas Negeri Medan, Kompleks Grya Unimed No. 12, Jalan Ppelajar, Medan 20221

³Universitas Negeri Medan, Perumahan Ray Pondok Platinum - 2 Lau dendang, Deli Serdang 20223

*) Email:alkhafimaas@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi aspal penetrasi 60-70 dengan karet alam dan mengetahui karakterisasi aspal penetrasi 60-70 termodifikasi dengan karet alam. Sampel untuk persyaratan sifat fisik aspal dibuat menggunakan karet alam yang direfluks dengan xylen. Kemudian ditambahkan compatibiliser asam akrilat dan benzoil peroksida. Karet alam yang digunakan sebanyak 1 phr, 2 phr, 3 phr dan 4 phr, aspal 100 phr, asam akrilat 0,25 phr dan benzoil peroksida 0,0045 phr. Masing – masing sampel memenuhi persyaratan sifat fisik aspal yang terdiri dari pengujian penetrasi, pengujian titik lembek, pengujian daktilitas, pengujian berat jenis dan pengujian kehilangan berat. Setelah memenuhi sifat fisik aspal, sampel kemudian dibuat menjadi spesimen dengan campuran aspal dan agregat. Spesimen merupakan campuran antara agregat dengan aspal 5%, 5,5% dan 6%. Spesimen itu kemudian diuji kekuatannya meliputi uji densitas, stabilitas dan aliran (flow). Hasil pengujian kekuatan specimen, diperoleh nilai maksimum densitas adalah 2,355 gr/cc untuk kadar aspal 6% pada penambahan 2 phr karet alam, stabilitas 1,679 kg kadar aspal 5,5 % penambahan 1 phr karet alam, dan flow 4,67 mm kadar aspal 6 % pada penambahan 1 phr karet alam. Kesimpulan dari penelitian ini adalah aspal dapat dimodifikasi dengan karet alam, kekuatan optimum aspal diperoleh pada penambahan 1 phr karet alam.

Abstract

This research aim to modify 60-70 penetration of bitumen with natural rubber (NR) and characterized the addition of NR. Samples for the physical properties requisite of asphalt was made by using NR refluxed with xylene. Acrylate acid and benzoyl peroxide then added as compatibilizer. NR used as much as 1 phr, 2 phr, 3 phr and 4 phr, asphalt 100 phr, acrylic acid 0.25 phr and benzoyl peroxide 0.0045 phr. Each sample involved the requisite of the asphalt physical properties which consists of penetration, softening point, ductility, specific gravity and lose weight test. After involving the asphalt physical properties, samples then made into specimens with asphalt and aggregate mixture. The specimen is a mixture of aggregate with asphalt of 5%, 5.5% and 6%. Specimen strength was test by including density, stability and flow test. Specimen strength test have the maximum on density values about 2.355 g / cc to 6% bitumen content with addition of 2 phr of NR, on stability values about 1,679 kg to 5.5% bitumen content with addition of 1 phr of NR, and on flow values about 4.67 mm to 6 % bitumen content with addition of 1 phr of NR. Research result concluded that the asphalt can be modified with NR and the optimum asphalt strength obtained with the addition of 1 phr of NR.

Keywords: Asphalt, Natural Rubber, Acrylic Acid, Benzoyl Peroxide.

1. Pendahuluan

Infrastruktur jalan merupakan prasarana manusia sebagai wadah untuk terjalinnya interaksi sosial serta mempercepat laju pertumbuhan ekonomi dan budaya. Bilaman infrastruktur jalan mengalami kerusakan maka akan menyebabkan kurangnya interaksi sosial, memperlambat mobilitas ekonomi dan menurunkan nilai kebudayaan. Panjang jalan Nasional Indonesia pada tahun 2012 mencapai 38.189.430 Km yang meliputi panjang jalan yang bagus mencapai

31.522.090 Km (82,54 %), Panjang jalan yang mengalami rusak 6.667.34 Km (17,46 %). Dengan spesifikasi kerusakan ringan mencapai 48,28 % dan kerusakan berat mencapai 51,72 %.^[1]

Material baru yang memungkinkan dicoba untuk dijadikan campuran dalam modifikasi aspal adalah karet alam (Natural Rubber). Karet alam merupakan suatu rantai hidrokarbon poliisopren yang memiliki rumus empiris $(C_5H_8)_n$ dimana n adalah derajat polimerisasi yang besarnya bervariasi dari satu rantai kerantai yang lain. Hidrokarbon dalam lateks asli berbentuk bulatan-bulatan kecil yang diameternya

kira-kira $0,5 \mu$ ($5 \cdot 10^{-5}$ cm) tersuspensi dalam medium berair atau serum, konsentrasi hidrokarbon sekitar 35 % dari berat total.^[2] Karet alam juga sebagai bahan utama pembuatan Ban, beberapa Alat-alat kesehatan, alat-alat yang memerlukan kelenturan dan tahan guncangan.^[3]

Penambahan karet alam sebagai material campuran dalam modifikasi aspal diharapkan menghasilkan karakteristik kekuatan yang bagus didalam campuran aspal dan menyebabkan agregat melekat kuat, tetapi juga memiliki tingkat elastisitas yang tinggi. Bila mana penelitian ini dilakukan akan mengetahui karakterisasi kualitas dari aspal jika tidak maka kerusakan infrastruktur jalan akan terus akan terjadi, dengan ini peneliti ingin melakukan penelitian tentang karakterisasi aspal yang termodifikasi dengan penambahan karet.

2. Metode Penelitian

Penelitian dimulai dari Pembuatan sampel yang dilakukan di Laborarium Kimia Polimer Jurusan Kimia USU (Universitas Sumatera Utara). Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Farmasi USU (Universitas Sumatera Utara). Karet alam yang digunakan sebanyak 1 phr, 2 phr, 3 phr dan 4 phr, aspal 100 phr, asam akrilat 0,25 phr dan benzoil peroksida 0,0045 phr.. Karet alam direfluks menggunakan xylene dengan compatibilizer asam akrilat dan benzoil peroksida. Setelah sampel selesai kemudian sampel diuji FTIR untuk mengetahui karakterisasi aspal yang dengan karet alam.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Sifat Fisik Aspal–NR–Asam Akrilat dan Benzoil Peroksida (Aspal-NR-AA-BPO).

Hasil pemeriksanan sifat fisik aspal yang telah dicampur dengan NR, Asam Akrilat dan Benzoil Peroksida disajikan pada tabel berikut :

Tabel 1. Sifat Fisik Modifikasi Aspal + AA + BPO + NR

No	Jenis Pengujian	Satuan	Aspal + 20 gr NR + AA + BPO	Aspal + 40 gr NR + AA + BPO	Aspal + 60 gr NR + AA + BPO	Aspal + 80 gr NR + AA + BPO	SNI	Keterangan
1	Penetrasi, 25 °C; 100gr; 5 detik	mm	129,2	129,1	129,1	129,3	120 -150	Memenuhi
2	Titik Lembek	°C	47,75	48,1	45,75	47	46 – 56	Memenuhi
3	Daktilitas 25 °C,	cm	112	114	120	124	Min 100	Memenuhi
4	Berat Jenis	% berat	1,0181	1,0008	1,0103	1,0266	Min 1,0	Memenuhi
6	Kehilangan Berat (dengan TFOT)	% berat	2,3393	1,5588	2,1492	2,2165	Min 1,0	Memenuhi
7	Penetrasi setelah Penurunan berat,	% asli	123,6	121,5	122,1	123,8	Min 45	Memenuhi
8	Daktilitas	% asli	72	76	82	90	Min 50	Memenuhi

	setelah penurunan						
--	----------------------	--	--	--	--	--	--

Secara lengkap hasil penelitian dapat dilihat pada lampiran. Sesuai dengan hasil dari pengujian yang dilakukan antara aspal dan NR komposisi 1 phr, 2 phr, 3 phr dan 4 phr dengan compatibilizer Asam akrilat sebanyak 5 ml, BPO sebanyak 0,336 gr memberikan pengaruh terhadap sifat fisik aspal. Dan Memenuhi persyaratan sifat fisik aspal.

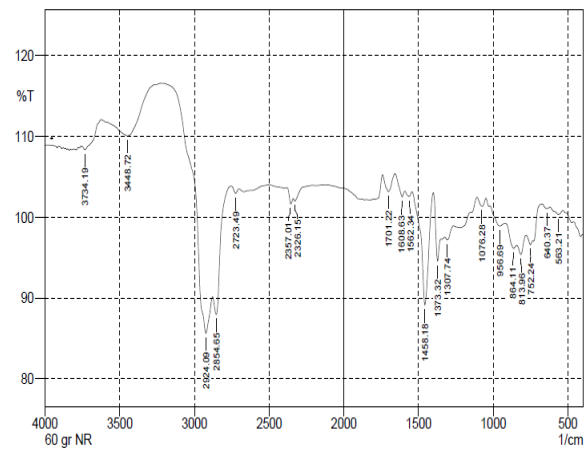
3.2 Hasil Pengujian Karakteristik Modifikasi Aspal.

Tabel 1. Karakteristik Modifikasi Aspal dengan Penambahan NR (Natural Rubber)

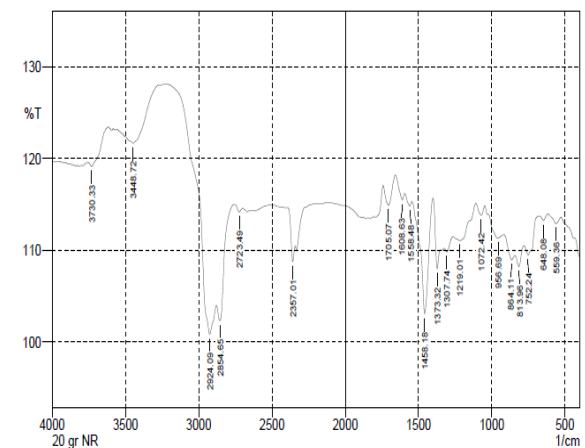
No	Peak				
	0 gr	20 gr	40 gr	60 gr	80 gr
1	559,36	559,36	559,36	563,21	563,21
2	725,23	648,08	644,22	640,37	752,24
3	813,96	752,24	752,24	752,24	813,96
4	864,11	813,96	813,96	813,96	864,11
5	964,41	864,11	860,25	864,11	956,69
6	1068,56	956,69	952,84	956,69	1072,42
7	1303,88	1072,42	1072,42	1076,28	1215,15
8	1373,32	1219,01	1215,15	1307,74	1307,74
9	1458,18	1307,74	1303,88	1373,32	1373,32
10	1558,48	1373,32	1373,32	1458,18	1458,18
11	1608,63	1458,18	1458,18	1562,34	1558,48
12	1705,07	1558,48	1558,48	1608,63	1608,63
13	1766,80	1608,63	1612,49	1701,22	1701,22
14	2295,29	1705,07	1701,22	2326,15	2345,44
15	2349,30	2357,01	2326,15	2357,01	2723,49
16	2673,34	2723,49	2357,01	2723,49	2854,65
17	2723,49	2854,65	2723,49	2954,65	2924,09
18	2854,65	2924,09	2858,51	2924,09	3452,58
19	2924,09	3448,72	2924,09	3448,72	3722,61
20	3444,87	3730,33	3448,72	3734,19	3744,07

Dari hasil penelitian diatas kita dapat melihat perubahan karakteristik yang terjadi pada penambahan NR (Natural Rubber). Perubahan yang terjadi secara signifikan terdapat pada tabel no 7 dengan terjadinya penurunan nilai dari 1303,88 menurun menjadi 1072,42 dengan penambahna 20 dan 40 gr NR. Selanjutnya terjadi perubahan perubahan yang tampak pada tabel no 10 dengan penurunan nilai untuk penambahan 20 dan 40gr NR yaitu 1558,48 menjadi 1373,32.

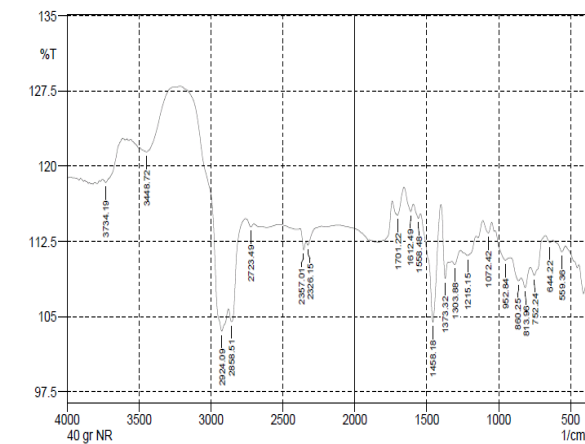
Adapun secara grafik ditampilkan sebagai berikut:



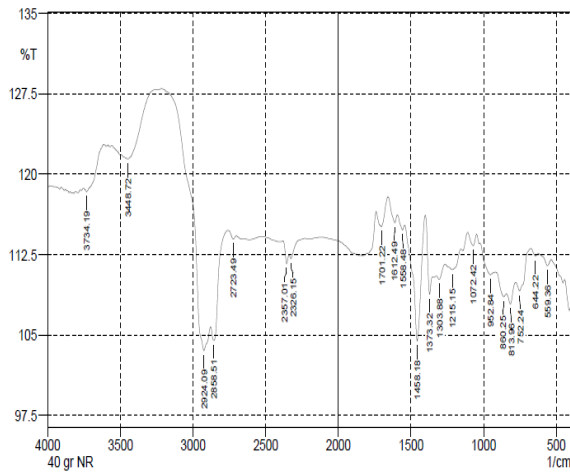
Gambar 1. Karakteristik Aspal Modifikasi dengan penambahan 0 gr NR



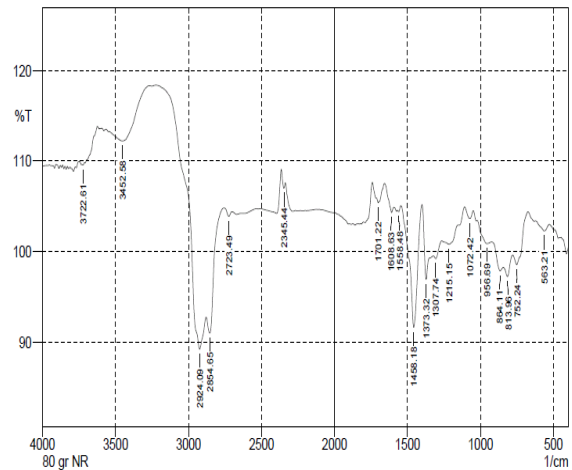
Gambar 2. Karakteristik Aspal Modifikasi Dengan Penambahan 20 gr NR



Gambar 3. Karakteristik Aspal Modifikasi Dengan Penambahan 40 gr NR.



Gambar 4. Karakteristik Aspal Modifikasi Dengan Penambahan 60 gr NR.



Gambar 5. Karakteristik Aspal Modifikasi Dengan Penambahan 80 gr NR

Tabel 2.1 Identifikasi Gugus Fungsi dari Spektra Lateks[4]

Sampel	Gambar	Puncak (cm ⁻¹)	Intensitas	Gugus Fungsi
Lateks	2.1	3286	luas – lemah	ν (O-H)dari protein/ komponen bukan karet
		3031	luas – lemah	ν (=CH)
		2909	sangat kuat	ν (CH ₃)
		2721	Lemah	ν (C-CH ₃)
		1733	Lemah	ν (C=O)dari protein/ komponen bukan karet
		1662	Medium	ν (C=C)
		1545	Medium	ν (C=C)
		1446	kuat	δ (CH ₃)
		1372	kuat	δ (CH ₂)
		1306	medium	τ (CH ₂)
		1239	medium	τ (CH)
		1125	medium	ν (C-C)cis
		1086	medium	ω (CH ₂)
		1035	medium	τ (CH ₃)
		957	lemah	ν (C-CH ₃)
		886	medium	ω (CH), ν (CH=CCH ₃)
		835	kuat	ν (CH ₂ -CH ₂)
		741	medium	ρ (CH ₂)
572	medium	τ (=C-C-C)		
502	medium	τ (=C-C-C)		
Keterangan: ν = stretching, δ = bending, τ = twisting, ω = wagging, ρ = rocking				

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dari penelitian ini yaitu terjadi perubahan karakteristik aspal modifikasi pada penambahan NR (Natural Rubber):

1. Aspal telah dapat dimodifikasi dengan menambahkan karet alam (Natural Rubber) 1 phr, 2 phr, 3 phr dan 4 phr.
2. Aspal yang telah dimodifikasi dengan pemanfaatan karet alam memiliki karakteristik berbeda dengan aspal murni. Terdapat perubahan

gugus fungsi pada aspal yang diberikan campuran karet alam

[10] SNI 06-2456-1991, Metode Pengujian Penetrasi Bahan – Bahan Bitumen, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

[11] SNI 06-2441-1991, Metode Pengujian Berat Jenis Aspal, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

Daftar Acuan

- [1] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, (2012), Pembangunan Daerah Dalam Angka 2012, Kementerian Pembangunan Nasional, Jakarta.
- [2] Treloar, (1967), *The Physics of Rubber Elasticity Third Editon*, Oxford University Press. England.
- [3] Suwardin, D. (1989). Teknik Pengendalian Limbah Pabrik Karet. Jurnal. Lateks Wadah Informasi dan Komunikasi Perkebun Karet, 4(2) : 28-34.
- [4] Nakason, C., A. Kaesaman, P. Supasanthitukul, (2004), Material Characterisation, The grafting of Anhidrida maleat onto natural rubber, Polymer Testing, 23: 35-41.
- [5] Darunifah N, 2007, Pengaruh Bahan Tambahan Karet Padat Terhadap Karakteristik Campuran Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS - WC), Tesis S-2 Program Pascasarjana. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- [6] SNI 06-2432-1991, Metode Pengujian Daktilitas Bahan-Bahan Aspal, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [7] SNI 06-2433-1991, Metode Pengujian Titik Nyala Dan Titik Bakar Dengan Cleveland Open Cup, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [8] SNI 06-2434-1991, Metode Pengujian Titik Lembek Aspal, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- [9] SNI 06-2440-1991, Metode Pengujian Kehilangan Berat Minyak dan Aspal, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

