

# Pengaruh Nisbah dan Suhu Pencampuran terhadap Sifat Campuran Aspal – *Crumb Rubber*

Desi Purnama Sari<sup>1</sup>, Irdoni<sup>2</sup>, Bahruddin<sup>2</sup>

Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia S1,<sup>2</sup>Dosen Teknik Kimia  
Laboratorium Teknologi Bahan Alam dan Mineral  
Program Studi Teknik Kimia S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam  
Pekanbaru 28293  
Email : [desi.purnamasari86@yahoo.com](mailto:desi.purnamasari86@yahoo.com)

## ABSTRACT

*Modified asphalt is one of the alternative to method the road problems in Indonesia. This experiment aims to determine the effect of mixing ratio and temperature towards the property of asphalt - crumb rubber. This research method conducted by varied ratio 5%, 8% and 10% of melted crumb rubber. Then, mixed with melt asphalt. The temperature variation of this process were at 150 °C and 170 °C for 60 minutes. The softening point, penetration, marshall stability and loss weight were tested from the modified asphalt. The results of this study indicated that the modified asphalt with crumb rubber has increased the value of softening point, penetration, stability marshall and decrease the loss weight. The best results was at 150 °C with 10% of crumb rubber, which has the softening point at 52 °C, penetration at 74.1 mm, marshal stability 1266.7 kg and loss weight 0.017%.*

**Keywords :** *asphalt modified, crumb rubber, mixing ratio, penetration, stability marshall*

## 1. PENDAHULUAN

Infrastruktur jalan merupakan salah satu bagian transportasi yang paling banyak digunakan oleh manusia. Begitu banyaknya masyarakat yang menggunakan jalan menyebabkan jalan menjadi kebutuhan sangat mendasar bagi keberlangsungan interaksi manusia.

Perbaikan jalan akan mengeluarkan biaya yang besar, salah satu langkah yang sangat memungkinkan dilakukan untuk menghindari hal ini adalah dengan mengkaji ketahanan aspal yang tahan lama dan berkualitas. Faktor Kekuatan atau ketahanan dari jalan yang menyebabkannya aspal menjadi rusak, hal ini bisa dipandang dari sudut sains fisika kimia yaitu akibat kurang kuatnya ikatan kimia antara aspal dengan agregatnya. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi aspal minyak untuk memperbaiki karakteristik dari aspal tersebut (Ritonga 2016).

Polimer merupakan salah satu bahan aditif dalam pencampuran aspal yang dapat memperbaiki sifat aspal minyak. *Crumb rubber* merupakan salah satu jenis polimer elastomer yang banyak terdapat di Indonesia dalam bentuk natural atau hasil daur ulang (Purnomo dkk, 2014).

Salama (2010), mempelajari pemanfaatan SIR 20 yang melakukan mastikasi secara mekanis untuk bahan aditif aspal modifikasi dengan variasi kadar SIR 20 dan waktu mastikasi 8 menit - 24 menit. Dari penelitian ini didapatkan bahwa waktu giling karet 24 menit dengan kadar karet 7% merupakan hasil terbaik yang memenuhi persyaratan aspal polimer dan waktu pencampuran yang paling cepat.

Hermadi dan Ronny, (2015) melakukan penelitian tentang penambahan KKK 60 dalam campuran aspal, penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan lateks KKK 60 dapat meningkatkan reologi aspal

sehingga lebih elastis, lebih kaku, lebih tahan terhadap *rutting*, dan lebih tahan terhadap retak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh nisbah dan suhu pencampuran *crumb rubber* terhadap karakteristik campuran aspal - *crumb rubber*.

## 2. METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dan penelitian ini adalah aspal pen 60/70 dari PT Riodi Jaya, dan *crumb rubber* SIR 20 dari PT. Ricry Pekanbaru, Riau.

### Preparasi *Crumb rubber*

*Crumb rubber* yang di potong panjang dan lebarnya 0.5 cm. *crumb rubber* dilelehkan terdahulu dahulu dan dirubah fasanya menjadi cair.

### Proses Pembuatan Aspal - *Crumb rubber*

Metode penelitian ini diawali dengan pemanasan *crumb rubber* dengan variasi 5%, 8% dan 10% hingga *crumb rubber* tersebut meleleh. Proses selanjutnya adalah pemanasan aspal hingga meleleh dan dilanjutkan dengan pencampuran *crumb rubber* ke dalam lelehan aspal. Proses pencampuran aspal-*crumb rubber* dilakukan dengan variasi suhu 150 °C dan 170 °C selama 60 menit.

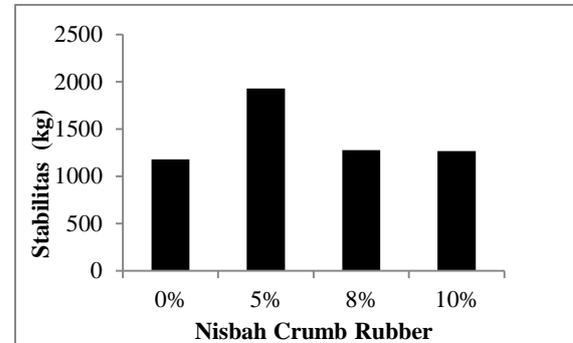
### Pengujian Aspal Pen 60/70

Pada penelitian ini parameter yang diuji adalah kehilangan berat, stabilitas Marshall, titik lembek dan penetrasinya. modifikasi tersebut memenuhi persyaratan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2012.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

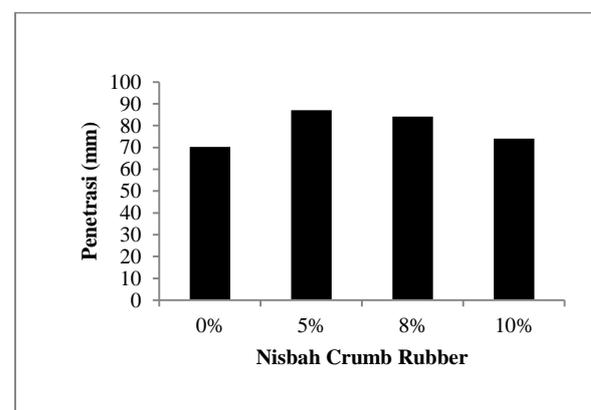
Dari hasil penelitian yang dilakukan dilaboratorium Pengujian Material PU-PR Provinsi Riau, bahwa aspal yang digunakan pada penelitian ini telah memenuhi persyaratan aspal pen 60/70. Aspal pen 60/70 dengan penambahan *crumb rubber*. Perbandingan aspal *crumb*

*rubber* yang terkecil 0%, dan jumlah terbesar adalah 10%, dan variasi suhu 150°C dan 170°C. Pengaruh nisbah terhadap terhadap stabilitas aspal *crumb rubber* dapat dilihat pada Gambar 1.



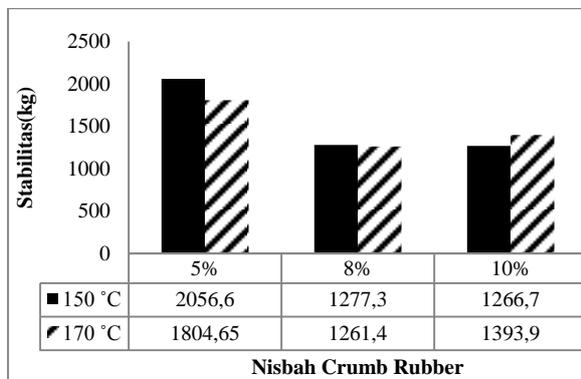
**Gambar.1** Pengaruh nisbah terhadap terhadap stabilitas aspal *crumb rubber*

Dalam penelitian ini juga didapat stabilitas marshall tertinggi pada campuran 5% pada suhu 150 °C dengan stabilitas Marshall 2056,4 akan tetapi aspal modifikasi polimer memiliki stabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan aspal pen 60/70 atau aspal konvensional, secara umum stabilitas aspal modifikasi tersebut memenuhi persyaratan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2012. Pengaruh nisbah terhadap terhadap penetrasi aspal *crumb rubber* dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2** Pengaruh nisbah terhadap terhadap penetrasi aspal *crumb rubber*.

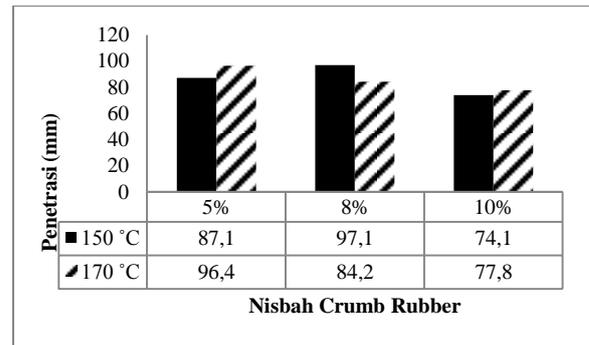
Nilai penetrasi tertinggi di dapat pada nisbah *crumb rubber* 8 % dengan nilai 97,1 mm namun nilai penetrasi tersebut melebihi Standar Bina Marga 2012 yang penetrasi 50-80 mm. Dari hasil pengujian aspal polimer yang memenuhi standar hanya nisbah *crumb rubber* 10 % dengan nilai 74.1 mm dan 77.8 mm, hal ini berbanding terbalik dengan titik lembek semakin besar nisbah *crumb rubber* pada campuran aspal maka semakin kecil nilai penetrasinya. Pengaruh suhu pencampuran terhadap stabilitas aspal *crumb rubber* dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3** Pengaruh suhu pencampuran terhadap stabilitas aspal *crumb rubber*

Dari hasil penelitian ini hasil yang didapat sudah sesuai Standar Bina Marga 2012 yaitu dengan stabilitas min 1000 kg, untuk stabilitas aspal aspal pen 60/70 adalah 1179.25, untuk stabilitas tertinggi didapat pada kadar *crumb rubber* 5 % dengan suhu pencampuran 150 °C dengan nilai 2056.6 kg. Pengaruh suhu pada campuran *crumb rubber* berbanding terbalik dengan nisbah *crumb rubber* yaitu semakin tinggi suhu stabilitas aspal tersebut berkurang. Dengan temperatur pencampuran akan mempengaruhi sifat fisik aspal modifikasi. Menurut Micaelo, dkk (2012) dan Kumar (2010) temperatur pencampuran tidak boleh melebihi 180°C karena menyebabkan polimer mengalami degradasi dan menyebabkan menurunnya sifat reologi aspal modifikasi. Polimer menyerap sebagian kandungan

malten/resin pada aspal, mengakibatkan pembengkakan pada karet. Hasil akhirnya adalah matrik interkoneksi yang homogen dari polimer tersebar di seluruh aspal sehingga secara signifikan mengubah sifat reologi aspal (Robinson, 2004). Pengaruh suhu pencampuran terhadap stabilitas aspal *crumb rubber* dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4** Pengaruh suhu pencampuran terhadap penetrasi aspal *crumb rubber*

Pada penelitian ini penetrasi aspal pen 60/70 didapat 70.2 mm, sedangkan aspal modifikasi *crumb rubber* yang lulus Standar Bina Marga 2012 ada hanya aspal dengan nisbah 10 % suhu 150 °C dengan nilai 74,1 dmm dan 170 °C didapat 77,8 dmm angka penetrasi tertinggi didapat pada nisbah 8 % nilai yang didapat 97,1 mm dengan suhu 150 °C namun tidak lolos Standar Bina Marga (2012). Shafii dkk (2017), menyarankan bahwa temperatur pencampuran 150°C sebagai temperatur optimal yang menghasilkan titik lembek tertinggi dan penetrasi terendah. Selain itu, meski pada temperatur pencampuran 190°C dan 200°C menghasilkan titik lembek yang relatif tinggi dari titik lembek aspal pen 60/70, tetapi tidak disarankan karena penggunaan temperatur pencampuran diatas 180°C akan merusak struktur polimer ataupun aspal.

#### 4. KESIMPULAN

Penambahan *crumb rubber* ke dalam aspal murni pen 60/70 mengakibatkan meningkatnya nilai penetrasi, naiknya nilai

titik lembek aspal, meningkatnya stabilitas aspal, menurunnya kehilangan berat aspal. Nisbah aspal yang lebih baik adalah 10% memiliki kehilangan berat, penetrasi, titik lembek, dan stabilitas memenuhi standar. Temperatur pencampuran terbaik adalah suhu 150°C karna menghasilkan penetrasi titik lembek tinggi dan penetrasi rendah selain itu meskipun suhu 170°C menghasilkan titik lembek yang rendah tapi penetrasi yang sangat tinggi .

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2005). *SNI 8198 : 2015*.
- Bina Marga Revisi 3. 2010. *Seksi 6.3 Spesifikasi Campuran Beraspal Panas pada Spesifikasi Umum Jalan dan Jembatan Edisi 2010*. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- Bina Marga. 2012. *Spesifikasi Umum Campuran Beraspal*. Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta.
- Hermadi, M., & Ronny, Y. (2015). Pengaruh Penambahan Lateks Alam terhadap Sifat Reologi Aspal. *Jurnal HPJI, 1 (2)* : 105-114.
- Hermadi, M., & Ronny, Y. (2015). Pengaruh Penambahan Lateks Alam terhadap Sifat Reologi Aspal. *Jurnal HPJI, 1 (2)* : 105-114.
- Micielo, R., Santos, A., & Duarte, C. (2012). Mixing And Compaction Temperatures Of Asphalt Mixtures With Bitumen. *5<sup>th</sup> Eurasphalt & Eurobitume Congress., Istanbul*.
- Purnomo, W. B Evaldo & L B Suparma. 2014. *Pemanfaatan Crumb Rubber (Type Rubber) Sebagai Adiktif Pada Aspal Modifikasi Polimer. Jurnal The 17<sup>th</sup> FSTPF Internasional Symposium Jember University, 22-28 August 2014*.
- Robinson, H.L. 2004. *Polymer In Asphalt . Rapra Review Report Volume Number 11, 2004*. Tarmac Ltd.UK.
- Ritonga, W. 2013. *Modifikasi Aspal Dengan Menggunakan Karet Alam Siklit (Cyclic Natural Rubber). Tesis*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Salama, H. (2010). *Studi Pemanfaatan Karet Alam (SIR 20) yang didegradasi Secara Mekanis untuk Bahan Aditif Aspal Modifikasi*. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Salama, H. (2010). *Studi Pemanfaatan Karet Alam (SIR 20) yang didegradasi Secara Mekanis untuk Bahan Aditif Aspal Modifikasi*. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Shafii, M, A., Veng,C,L,Y., Rais N.M., And Latif A. Ab.2017. *Effect Of Blending Temperature And Blanding Time On Physical Properties Of NRL-Modified Bitumen*.Internasional Journal Of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Vol No.13 Pp. 3844-3849.