

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Aspal merupakan material yang berwarna hitam kecokelatan yang bersifat viskoelastis sehingga akan melunak dan mencair bila mendapat cukup pemanasan dan sebaliknya (Mardiansah et al., 2018). Aspal juga bersifat adhesif tahan terhadap air sehingga digunakan sebagai bahan pengikat. Aspal atau bitumen yang berperan sebagai bahan pengikat agregat bebatuan digunakan dalam campuran aspal diketahui memiliki sifat kimia-fisik-mekanik yang tergantung pada perubahan suhu serta volume beban penggunaannya (Gayte, dkk., 2016). Aspal pada perkerasan akan mengalami pengerasan cepat apabila setelah pemadatan, perkerasan mempunyai rongga udara yang besar. Besarnya rongga udara (air void) menunjukkan bahwa pemadatan kurang sesuai, kadar aspal yang rendah menyebabkan tipisnya lapisan aspal pada agregat yang memicu cepatnya pengerasan (*hardening*) sehingga menurunkan kemampuan kelekatan aspal terhadap agregat dan pada akhirnya terjadi retak (Suroso, 2008).

Beban lalu lintas yang tinggi menjadi masalah terhadap perkerasan jalan yang berakibat pada tingginya temperatur menyebabkan terjadinya proses penuaan dan sebagian struktur jalan relatif kurang memadai, sehingga dapat berpengaruh pada ketahanan deformasi dan modulus elastis perkerasan jalan dalam menahan beban lalu lintas (Alirusi et al., 2023).

Pertumbuhan transportasi darat yang tidak diiringi dengan pertumbuhan lebar dan panjang jalan dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas dalam Waktu yang lama akan memberikan beban besar terhadap konstruksi jalan, sehingga dapat menyebabkan terjadinya keretakan ataupun rutting pada jalan. Selain itu, kerusakan jalan dapat disebabkan oleh iklim yang ekstrim, genangan air, kelembapan dan mutu aspal yang jelek. Panjang jalan beraspal di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 321.093 km dengan kondisi 16,72% rusak dan 17,36% rusak berat. Perbaikan terhadap jalan rusak akan meningkatkan biaya perawatan jalan

beraspal setiap tahunnya. Salah satu langkah untuk menekan peningkatan biaya perawatan jalan beraspal adalah dengan mengkaji ulang konstruksi jalan dan peningkatan kualitas mutu aspal melalui proses modifikasi (Bahruddin et al., 2019).

Setiap jenis aspal mempunyai kepekaan terhadap temperatur berbeda-beda, karena kepekaan tersebut dipengaruhi oleh komposisi kimiawi aspalnya, walaupun mungkin mempunyai nilai penetrasi atau viskositas yang sama pada temperatur tertentu (Sugiarto, dkk., 2016). Modifikasi aspal bisa dicoba dengan menaikkan zat aditif/polimer. Kriteria dari bahan aditif/polimer untuk campuran aspal wajib dapat menciptakan stabilitas serta titik lembek yang besar, menaikkan fleksibilitas, menaikkan energi tahan/ durabilitas serta menaikkan energi ikat aspal terhadap suatu agregat. Salah satu bahan aditif/polimer yang potensinya banyak ada di Indonesia yaitu karet alam (*lateks*) yang dapat di perbaharui dari sumbernya dan limbah plastik yang banyak dijumpai di Indonesia (Poerwodihardjo & Setiabudi, 2022).

Penambahan jenis bahan tambah polimer pada aspal berfungsi untuk meningkatkan kekentalan aspal, memudahkan terjadinya pengerasan, dapat menurunkan nilai penetrasi dan menaikkan temperatur titik lembek bahan pengikat aspal (Costa et al., 2019). Disamping itu, dengan meningkatnya kekentalan aspal, akan mengurangi terjadinya kerusakan bahan akibat proses pencampuran pada suhu tinggi sehingga akan menambah daya tahan dan meningkatkan kinerja campuran aspal (Wang et al., 2017). Polimer secara umum dapat diklasifikasikan menjadi *thermoplastic crystalline polymer (plastomer)*, *thermoplastic rubber (Elastomer)* dan *thermosetting polimer* (Suparma et al., 2015).

Karet alam merupakan elastomer untuk penggunaan umum yang memiliki beberapa keunggulan. Karet alam memiliki struktur molekul poliisopren dengan orientasi 98% cis dengan bobot molekul tinggi yang mudah digiling dan memiliki sifat keliatan dan kelekatan yang tinggi (Puskas et al., 2014) dan (Bayu et al., 2019). Karet alam mengandung seratus persen cis-1,4-poliisoprena, yang terdiri dari rantai polimer lurus dan panjang dengan gugus isoprenik yang berulang dengan rumus umum monomer karet alam adalah  $(C_5H_8)_n$  (Bahruddin et al., 2007).

Karet alam siklis merupakan polimer non polar dengan energi permukaan yang rendah sehingga menyebabkan interaksi antar-muka dan sifat adhesif yang rendah terutama bila diaplikasikan pada permukaan polar sehingga bersifat tidak kompatibel terhadap serat alam, material kayu dan lain-lain. Untuk meningkatkan performance sifat daya rekat (adhesif) pada KAS maka dilakukan modifikasi dengan mencampurkan bahan material lainnya seperti Maleat anhidrat melalui metode pencangkakan yang biasa disebut metode grafting (Nakason et al., 2004).

Modifikasi kimia karet alam telah bertahun-tahun untuk dikembangkan, ini merupakan metode yang menarik untuk dikembangkan untuk menghasilkan bahan polimer yang baru. Pertama kali secara resmi berhasil memodifikasi karet alam (diantaranya hidroklorinasi, klorinasi dan karet siklik) yang telah dihasilkan selama 50 tahun yang lalu (Brosse, 2000).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan modifikasi aspal telah dilakukan. Kurniadji (2008) melakukan penelitian tentang modifikasi aspal keras dengan bitumen asbuton hasil ekstraksi asbuton dapat memperbaiki kinerja aspal standar pen 60. Rianung (2007) melakukan kajian laboratorium pengaruh bahan tambah gondorukem pada aspal. Suroso TW (2011) melakukan penelitian tentang peningkatan kinerja campuran beraspal dengan karet alam dan karet sintesis yang menyimpulkan modifikasi aspal dengan karet merupakan system dua campuran yang mengandung karet dan aspal yang digunakan untuk meningkatkan kinerja aspal. Material baru yang memungkinkan dicoba untuk dijadikan campuran dalam pembuatan aspal adalah karet alam siklik.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Studi Degradasi Oksidasi Termal Modifikasi Aspal Dengan Polimer Reaktif Karet Alam Siklik dan Monomer Maleat Anhidrida Secara Insitu”**

## 1.2 Identifikasi Masalah

Latar belakang yang dijelaskan diatas digunakan untuk merumuskan masalah dan dinyatakan sebagai pertanyaan penelitian, sejauh mana karet alam siklik dapat digunakan sebagai bahan tambah dalam pengolahan aspal modifikasi

yang diharapkan akan memperoleh kualitas pengaspalan pengerasan jalan lebih berkualitas, tahan lama, dan lebih tahan terhadap pengaruh suhu panas (*Rutting resistance*) dan suhu dingin (*Fatigue cracking*). Pertanyaan-pertanyaan penelitian dapat dirumuskan secara spesifik sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan hasil ftir yang terdapat antara aspal murni dengan aspal modifikasi?
2. Apa jenis polimer yang digunakan dalam proses modifikasi aspal?
3. Apa fungsi penambahan polimer pada aspal?

### 1.3 Batasan Masalah

1. Aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah aspal dengan tipe penetrasi 60/70
2. Karet alam yang digunakan adalah karet alam siklik (Cyclic Natural Rubber) dengan monomer maleat anhidrat dan inisiator dikumil peroksida
3. Karakterisasi yang digunakan yaitu uji FTIR, dan TGA (*Thermogravimetric Analysis*)

### 1.4 Rumusan Masalah

1. Apa fraksi aspal yang terbentuk berdasarkan kelarutan pelarut n-Heksana yang digunakan?
2. Bagaimana pengaruh penuaan (*aging*) terhadap sifat oksidasi aspal murni?
3. Bagaimana pengaruh penambahan polimer reaktif secara insitu terhadap sifat kimia/fisik aspal?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui fraksi aspal yang terbentuk berdasarkan kelarutan pelarut n-Heksana yang digunakan,
2. Untuk mengetahui pengaruh penuaan (*aging*) terhadap sifat oksidasi aspal murni,

3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan polimer reaktif secara insitu terhadap sifat kimia/fisik aspal.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat secara teoritis dan praktis. Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk menambah wawasan, pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan penelitian. Selain itu, manfaat dari hasil penelitian ini ialah dapat memberikan informasi mengenai penggunaan karet alam siklik sebagai bahan tambah pembuatan aspal modifikasi polimer. Manfaat praktis dari penelitian ini adalah bisa menjadi kebutuhan inovasi peningkatan kualitas pengerasan jalan menggunakan bahan bahan alternatif. Manfaat lainnya dari penelitian ini adalah diharapkan dapat menjadi solusi pemanfaatan karet yang belum maksimal.

