

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bitumen merupakan material utama yang digunakan untuk konstruksi perkerasan jalan di seluruh dunia. Maka oleh itu, terdapat banyak pengembangan teknologi dan inovasi guna meningkatkan performa aspal baik dari segi karakteristik material, kemudahan dalam pengerjaan (*workability*), ataupun dari segi ekonominya (EAPA, 2011). Sedangkan aspal merupakan campuran bitumen, agregat, dan material-material lainnya yang membentuk lapisan perkerasan jalan (Sulyman et al., 2014). Salah satu inovasi utama dalam upaya peningkatan kekuatan aspal adalah penggunaan polimer pada campuran aspal itu sendiri.

Walaupun penggunaan polimer menambah biaya dan langkah kerja pada aplikasi konstruksi, peningkatan parameter sifat material aspal terhadap aspal tanpa modifikasi, harga polimer yang cenderung menurun, dan peningkatan umur (*life cycle*) pada perkerasan jalan yang menggunakan modifikasi polimer menjadikan penggunaan polimer menjadi gagasan yang menarik (Yvonne Becker, Maryro P. Mendez, 2012).

Metode modifikasi polimer yang paling umum digunakan adalah pencampuran langsung polimer dengan bitumen yang disebut dengan *Polymer Modified Bitumen* (PMB). Selain PMB, dikenal juga istilah *Polymer Modified Asphalt* (PMA) dimana penambahan polimer tidak lagi dilakukan pada bitumen, melainkan langsung pada campuran aspalnya. Proses pencampuran polimer pada PMA mempunyai keunggulan yang dapat membuat proses keseluruhan lebih praktis, fleksibel,

efisien, dan relatif lebih murah. Penggunaan PMA dapat mengurangi biaya dan meningkatkan *workability* relatif terhadap penggunaan PMB pada produksi aspal (Asare et al., 2019).

Merupakan pengetahuan yang umum dimana kekuatan dan deformasi berbagai material perkerasan jalan dan tanah dipengaruhi secara signifikan oleh besarnya beban dan durasi pembebanannya. Kendaraan dengan berbagai konfigurasi beban dan *axle*-nya melintasi jalan dan kecepatannya bervariasi tergantung dengan berbagai faktor kondisi jalan. Penelitian yang memperhitungkan perubahan kondisi pembebanan yang bersifat dinamis ini diteliti dengan variasi *straining rate* (kecepatan peregangan) atau *loading speed* (kecepatan pembebanan) dan pengaruhnya terhadap sifat mekanis material perkerasan jalan menggunakan berbagai metode pengujian seperti *compressive yield test* dan *indirect tensile test* (Iskakbayev et al., 2020).

Penelitian terdahulu dengan metode *compressive yield test* yang meneliti pengaruh perbedaan *loading speed* pada campuran aspal menggunakan bitumen PMB menyimpulkan bahwa kekuatan dan kemampuan berdeformasi sampel secara mekanis lebih baik seiring dengan kenaikan *loading speed*-nya, namun diperlukan penelitian lebih lanjut yang meneliti respons aspal polimer pada metode uji yang berbeda (Hesp & Roy, 2003). Pengujian lain bernama *semi-circular bending* (SCB) merupakan metode uji dengan fabrikasi sampel yang relatif mudah, murah, sederhana, dan menghasilkan hasil data yang konsisten dalam mengidentifikasi sifat mekanis suatu campuran aspal, terutama dalam mengukur ketahanan suatu campuran terhadap keretakan (Ozer et al., 2016).

Berdasarkan hal-hal tersebut, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Pembebanan Terhadap Sifat Mekanis *Polymer Modified Bitumen* dan *Polymer Modified Asphalt* Menggunakan Metode Uji *Semi-Circular Bending*”. Metode uji *Semi-Circular Bending* (SCB) dapat menunjukkan hasil yang baik dalam menentukan karakteristik aspal beton, terutama pada kuat tarik (*tensile strength*) dan ketahanan fraktur (*fracture resistance*) campuran aspal (Arabani & Ferdowsi, 2009). Parameter yang diukur untuk analisis sifat mekanis material campuran aspal yaitu tegangan tarik maksimum, regangan maksimum, *fracture toughness*, *fracture energy*, *flexibility index*, dan *cracking resistance index*.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diteliti lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan *loading speed* terhadap hasil pengujian SCB (kurva beban – deformasi)?
2. Berapakah kadar polimer optimum untuk PMA yang menghasilkan benda uji dengan parameter-parameter uji SCB terbaik pada *loading speed* yang berbeda?
3. Bagaimana perbandingan parameter sifat mekanis SCB benda uji PMB dan PMA (khususnya PMA dengan kadar polimer optimum) pada *loading speed* yang berbeda?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh perbedaan *loading speed* pada hasil pengujian SCB (kurva beban – deformasi).
2. Mengetahui kadar optimum polimer benda uji PMA pada *loading speed* yang berbeda.
3. Mengetahui perbandingan hasil sifat mekanis benda uji SCB dengan modifikasi polimer (PMB dan PMA) pada *loading speed* yang berbeda.

1.4. Batasan Penelitian

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis campuran aspal yang digunakan adalah campuran *Asphalt Concrete – Wearing Course* (AC-WC).
2. Polimer modifikasi yang digunakan untuk PMA adalah polimer Superplast produksi PT. Ithercimica.
3. Produksi benda uji PMB menggunakan bitumen Cariphalte produksi PT. Shell Indonesia.
4. Bitumen tanpa modifikasi yang digunakan adalah bitumen penetrasi 60/70 produksi PT. Shell Indonesia.
5. *Filler* yang digunakan adalah semen *Portland* yang umum dipakai dalam konstruksi bangunan.
6. Parameter sifat mekanis seluruh benda uji diidentifikasi melalui metode pengujian SCB dengan *Universal Testing Machine* (UTM).

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil analisis penelitian ini diharapkan dapat memberikan penjelasan mengenai pengaruh variasi kecepatan pembebanan (*loading speed*) terhadap hasil

kurva beban – deformasi dari pengujian SCB, sifat mekanis benda uji SCB dengan campuran aspal modifikasi polimer (PMB dan PMA), dan kadar polimer optimum untuk PMA pada *loading speed* yang berbeda.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB 1: PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan landasan teori serta literatur terdahulu yang digunakan dalam mendukung penelitian yang diperoleh dari berbagai sumber.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, yaitu meliputi tempat penelitian, bahan penelitian, peralatan, dan prosedur pembuatan serta pengujian benda uji.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pelaksanaan penelitian yang dilakukan mencakup di dalamnya hasil pengumpulan data, analisis pengolahan data, serta pembahasan dari data-data yang telah diperoleh dari pengujian dan teori yang ada.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, serta saran-saran yang disampaikan peneliti terkait penelitian yang telah dilakukan.