

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aspal memiliki sifat kekakuan yang dipengaruhi oleh waktu dan suhu. Kekakuan atau modulus kekakuan aspal berhubungan dengan tegangan, regangan, dan waktu. Menurut Sutoyo (2020), bahwa aspal yang memiliki tingkat kekakuan tinggi diperuntukan untuk perkerasan dengan suhu sekitar 60°C, sedangkan aspal yang memiliki tingkat kekakuan rendah disarankan untuk perkerasan pada daerah dengan suhu yang relatif rendah untuk menghindari retak akibat penyusutan. Modulus elastisitas menjadi acuan untuk mengetahui nilai kekakuan suatu bahan. Modulus elastisitas yang semakin tinggi akan memberikan sedikit deformasi akibat gaya. Bahan yang semakin kaku disebabkan oleh nilai modulus kekakuan yang semakin besar (Widodo & Setyaningsih, 2011).

Campuran aspal beton tersusun dari beberapa agregat dengan sifat yang saling mengunci (*interlocking*). Sifat agregat ini akan menghasilkan gesekan antar butiran agregat lain dan hal ini yang mempengaruhi kekuatan campuran (Suherman, 2012). Kadar aspal yang digunakan akan mempengaruhi sifat *interlocking* agregat dan menyebabkan terjadinya rongga. Nilai rongga yang terlalu rendah menyebabkan campuran semakin kaku dan menyebabkan retak.

Pengaruh kadar aspal dan gradasi agregat yang tidak baik dapat menyebabkan berbagai macam kerusakan. Kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan bermacam-macam, mulai dari *raveling*, *cracking*, dan *rutting*. *Raveling* merupakan kerusakan yang ditandai dengan lepasnya butiran agregat dari

campuran. Salah satu penyebab dari kerusakan *raveling* adalah kadar aspal dalam campuran. *Cracking* atau retak merupakan kerusakan yang memunculkan retak pada permukaan jalan akibat lintasan beban yang berulang dan juga akibat penyusutan pada suhu dingin. *Rutting* atau alur merupakan kerusakan yang ditandai dengan terjadinya deformasi dari pembebanan lalu lintas akibat kurangnya pemadatan.

Campuran aspal dibedakan menjadi empat berdasarkan temperatur dan energi yang dikonsumsi untuk proses pemanasan bahan, yaitu *cold mix asphalt* (CMA), *half warm mix asphalt* (HWMA), *warm mix asphalt* (WMA), dan *hot mix asphalt* (HMA) (Kilas, Vaitkus & Paliukaite, 2010). CMA diproduksi dengan agregat yang tidak dipanaskan dan emulsi aspal, HWMA diproduksi pada suhu sekitar 70°C - 100°C, WMA diproduksi dan dicampur pada suhu 100°C - 150°C, dan HMA diproduksi pada suhu 120°C - 190°C tergantung pada aspal yang digunakan (*European Asphalt Pavement Association* (EAPA), 2014).

Sejak tahun 2009 penggunaan WMA mengalami peningkatan sebesar 416%, dan pada tahun 2012 78,7 juta ton atau 26% campuran aspal diproduksi dengan menerapkan salah satu teknologi WMA (Hansen dan Copeland, 2013). Terdapat beberapa teknologi yang digunakan dalam proses WMA, yaitu teknik pembusaan, aditif organik, dan aditif kimia. Proses pembusaan dengan menggunakan zat aditif zeolit adalah salah satu proses yang paling sering digunakan. Zeolit adalah mineral aluminium silikat yang mengandung 20% kristal air yang dilepaskan di atas suhu 100°C. Pelepasan air ini menghasilkan pembusaan

dan memberikan peningkatan *workability* secara bertahap enam hingga tujuh jam, atau penurunan suhu aspal hingga dibawah 100°C (EAPA, 2014).

National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) (2014) menjelaskan bahwa masalah utama yang dihadapi oleh produksi teknologi WMA adalah *rutting* dan kelembaban. Aspal modifikasi pun dikembangkan untuk meningkatkan kinerja dari aspal dengan tambahan zat aditif. Salah satu contoh dari aspal modifikasi adalah dengan penambahan zat aditif polimer. Polimer sebagai zat aditif dapat digunakan untuk merancang kekuatan perkerasan jalan terhadap berbagai kerusakan (Yildirim, 2007).

Pengujian untuk melihat modulus elastisitas campuran aspal setelah ditambahkan dengan polimer menggunakan alat uji *ultrasonic pulse velocity* (UPV). UPV merupakan salah satu uji *non destructive test* (NDT) untuk mendapatkan data pada struktur tertentu tanpa mengakibatkan kerusakan (Arabani M, 2007). Pengujian dengan alat UPV memungkinkan untuk mengetahui karakteristik kerusakan yang terjadi pada campuran aspal (Birgisson et al, 2003). Pada pengujian UPV menggunakan tiga cara, yaitu langsung (*direct*), semi langsung (*semi direct*), dan tidak langsung (*indirect*)

Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui modulus elastisitas campuran aspal polimer dengan kecepatan gelombang. Kecepatan gelombang akan bergantung pada sifat elastis dan kepadatan media. Melalui kecepatan gelombang akan diketahui kualitas pemadatan. Penggunaan bahan tambahan dalam campuran aspal masih sangat sedikit di Indonesia. Penulis berharap melalui penelitian ini akan memberikan wawasan baru tentang pentingnya kualitas perkerasan jalan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, berikut ini rumusan yang akan dikaji dalam penelitian ini:

1. Bagaimana pengaruh penambahan produk polimer terhadap modulus elastisitas campuran aspal?
2. Berapakah kadar optimal zat aditif polimer untuk mencapai tingkat modulus elastisitas yang tertinggi?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, adapun tujuan penulisan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh penambahan polimer dengan modulus elastisitas campuran aspal;
2. Mengetahui pengaruh kadar penambahan polimer terhadap nilai *density* dan rongga udara dalam campuran aspal.

1.4. Batasan Masalah

Berikut ini batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Aspal yang digunakan adalah aspal dengan penetrasi 60/70 yang diproduksi oleh Shell;
2. *Filler* yang digunakan adalah semen *portland* yang sering digunakan dalam konstruksi;
3. Tipe campuran aspal yang digunakan adalah WMA;
4. Zeolit yang digunakan adalah zeolit alam pada umumnya berbentuk bubuk;

5. Bahan penambah yang digunakan adalah polimer *superplast* produksi Iterchimica;
6. Pengujian modulus elastisitas menggunakan alat uji UPV dengan metode langsung (*direct method*) dan tidak dapat mengidentifikasi jenis kerusakan pada jalan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah dapat memberikan wawasan yang baru tentang penggunaan polimer dalam campuran aspal dan melihat pengaruhnya terhadap modulus elastisitas. Adapun manfaat lain adalah supaya penelitian ini menjadi referensi untuk penelitian berikutnya tentang penambahan polimer dalam campuran aspal.

1.6. Metodologi Penulisan

Adapun beberapa metodologi penulisan selama penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian

Penelitian yang dilakukan mengenai pengaruh polimer *superplast* terhadap modulus elastisitas campuran aspal dengan menggunakan pengujian kecepatan gelombang, yaitu UPV.

2. Diskusi

Diskusi yang dilakukan bertujuan untuk memberikan informasi yang lebih detail selama penelitian supaya meminimalisir terjadinya kesalahan. Diskusi dilakukan bersama dosen pembimbing utama untuk mengetahui perkembangan penelitian dan juga proses penulisan laporan skripsi. Diskusi

juga dilakukan bersama laboran selama melakukan penelitian. Kritik dan saran juga diberikan oleh dosen pembimbing untuk meningkatkan kualitas penulis selama penelitian.

3. Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan menjadi pedoman dan referensi selama penelitian. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan data dan hasil yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Sumber pustaka yang digunakan berupa karya tugas akhir, jurnal, SNI, ASTM, spesifikasi umum Bina Marga, dan AASHTO.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. BAB 1: PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang dari penelitian skripsi, rumusan masalah yang diangkat, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan laporan skripsi.

2. BAB 2: LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan diuraikan mengenai beberapa teori dan spesifikasi dari berbagai literatur. Landasan teori dijadikan dasar pemahaman untuk mendukung penelitian berdasarkan beberapa standar yang telah tersedia.

3. **BAB 3: METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode yang digunakan selama penelitian, yaitu meliputi bahan penelitian, peralatan, tempat penelitian, peralatan, dan proses pengujian benda uji.

4. **BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan, yaitu meliputi hasil pengumpulan data, pengolahan data penelitian, dan juga pembahasan dari beberapa data yang telah diperoleh.

5. **BAB 5: PENUTUP**

Pada bab ini akan dijelaskan kesimpulan akhir dari penulisan skripsi berdasarkan analisis data yang telah didapatkan, serta saran yang bertujuan untuk mahasiswa dalam penelitian berikutnya.

