

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dan setiap tahunnya pasti dilakukannya pembangunan terutama di bidang infrastruktur, hal ini bertujuan agar perkembangan di Indonesia menjadi merata. Salah satu pembangunan infrastruktur adalah jalan raya. Pembangunan jalan raya dilakukan karena jalan raya merupakan salah satu media yang dibutuhkan oleh masyarakat untuk beroperasi dari satu tempat ke tempat lainnya yang membuat jalan raya sebagai salah satu infrastruktur yang sangat penting sehingga pada masa presiden Joko Widodo pembangunan infrastruktur terus mengalami peningkatan (CNN Indonesia, 2019).

Pada tahun 2008, kebutuhan aspal beton menurut Ditjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum untuk pembangunan jalan nasional mencapai 15 juta ton (Sumadilaga, Danis, 2008). Campuran aspal panas atau *Hot mix Asphalt* (HMA) merupakan teknologi perkerasan jalan yang paling umum digunakan di dunia dan di Indonesia. Padahal untuk menghasilkan campuran aspal HMA yang baik memerlukan suhu yang cukup tinggi dalam proses pembuatannya sekitar 150°C-190°C (*European Asphalt Pavement Association*, 2014).

Untuk mengurangi emisi yang sangat besar, campuran aspal hangat atau *Warm Mix Asphalt* (WMA) merupakan salah satu modifikasi yang digunakan dalam menanggapi masalah penggunaan energi yang besar selain diperuntukan untuk mengurangi emisi gas, konsumsi *energy* serta meningkatkan *workability*

aspal di suhu rendah yang di mana proses pembuatannya berada pada suhu 130°C -135°C (Bina Marga, 2018) hal ini dapat terjadi karena penggunaan WMA sebagai salah satu alternatif dengan memberikan bahan tambahan antara lain bahan *organic* atau *wax*, bahan aditif kimia, ataupun dengan teknologi *foaming*. Penggunaan WMA telah meningkat sebesar 416% dan pada tahun 2012 78,7 juta ton atau 26% campuran aspal diproduksi dengan menerapkan salah satu teknologi campuran aspal hangat (Hansen & Copeland, 2013) selain itu WMA juga memiliki beberapa keuntungan antara lain mengurangi biaya konstruksi, mempermudah pemadatan dan memperpanjang jarak jangkauan unit produksi (Kuang, 2012). Akan tetapi, kinerja jangka panjang WMA masih belum dapat dipastikan dan risiko kerusakan karena air pada WMA lebih tinggi dibandingkan HMA (Jennings & Wirtjes, 2019). Dikarenakan zat aditif pada WMA yang membuat suhu pencampuran dan pemadatan yang lebih rendah dari HMA sehingga mengakibatkan campuran aspal lebih rendah dari HMA, Sehingga mengakibatkan campuran aspal lebih rentan terhadap kelembaban (Cesare Oliviero Rossi, et al, 2017).

Permasalahan belum selesai sampai disitu dikarenakan jalan merupakan struktur tak terlindung, yang di mana kondisi kerjanya juga tergantung dengan keadaan iklim yang di mana Indonesia merupakan Negara tropis yang hanya memiliki 2 musim yaitu musim kemarau dan musim hujan yang di mana genangan air merupakan salah satu musuh terbesar daripada struktur perkerasan jalan berdasarkan data dari BPS menunjukkan bahwa masalah banjir adalah hal yang sangat sering terjadi di Indonesia dalam kurun waktu 4 bulan (1 Januari 2021-19 April 2021) telah terjadi sekitar 487 kali peristiwa banjir di berbagai lokasi di

Indonesia (databoks.katadata.co.id, 2021). Infrastruktur seperti jalan merupakan salah satu fasilitas umum yang sering kali terkena dampak daripada banjir tersebut. Struktur perkerasan pada jalan aspal sangat berpotensi untuk rusak dengan retakan yang tercipta oleh akibat genangan tersebut. Campuran aspal yang terkena air secara terus menerus atau terendam air secara terus menerus dapat membuat ikatan antar aspal dan agregat menjadi hilang secara perlahan lahan (Fauziah & Handaka, 2017). Fenomena ini dikenal sebagai pengelupasan atau *stripping*, yang merupakan kegagalan yang terjadi akibat pemutusan ikatan antar bitumen dan agregat yang mengakibatkan hilangnya kekuatan dan keutuhan struktur perkerasan (Frazier Parker Jr. & Fouad A. Gharaybeh, 1988). Dampak yang ditimbulkan antara lain *cracking* dan *ravelling*.



Gambar 1.1 Salah Satu Contoh Perkerasan Jalan yang Mengalami *Stripping* Akibat *Moisture Damage*

(Sumber: Kristyaningsih, Ni Ketut, 2021)

Oleh karena itu, salah satu hal yang dilakukan untuk menyikapi hal tersebut ialah dengan menambahkan polimer pada campuran aspal yang biasanya digunakan

sebanyak 3%-7% dari berat aspal. Polimer digunakan sebagai bahan modifikasi aspal dikarenakan memiliki nilai kelekatan yang tinggi dan memiliki kemampuan yang baik dalam hal menyatu dengan aspal dan temperaturnya juga mudah untuk dikendalikan (Whiteoak, 1991). Modifikasi menggunakan polimer ini diharapkan dapat meningkatkan resistensi terhadap deformasi, mengatasi keretakan, meminimalisir terjadinya *rutting* dan memperpanjang umur perkerasan jalan sehingga aspal lebih tahan lama serta mengurangi biaya perawatan.

Pengujian yang dilakukan untuk melihat dampak penambahan polimer terhadap sifat mekanis aspal pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji SCB (*Semi Circular Bending*) dengan parameter *tensile strength*, *toughness*, *crack resistance index*, *strain energy*, dan *flexibility index*. Pengujian ini dilakukan dengan alat *Universal Testing Machine* (UTM) dan data yang dihasilkan berupa grafik daripada perbandingan antara *load & displacement* yang setelahnya baru digunakan untuk mencari parameter.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi pengaruh polimer pada performa mekanis campuran aspal hangat (WMA) yang mengalami efek rendaman (*Moisture damage*) dan pada kondisi kering serta dilihat berapa kadar polimer paling optimum yang bisa ditambahkan pada campuran aspal hangat.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dianalisis dan dibahas pada penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Bagaimana pengaruh polimer terhadap campuran aspal WMA yang terendam air yang dilihat sifat dari sifat mekanisnya (*tensile strength, toughness, crack resistance index, strain energy, dan flexibility index*)?
- 2) Berapa kadar polimer optimum pada WMA untuk mengurangi permasalahan terendam air?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya, terdapat beberapa maksud dan tujuan dilakukannya penelitian ini, yakni sebagai berikut:

- 1) Melihat pengaruh penambahan produk polimer sintetik pada WMA untuk melihat performa campuran aspal terhadap efek rendaman air dengan meninjau sifat mekanisnya (*tensile strength, toughness, crack resistance index, strain energy, dan flexibility index*).
- 2) Mengetahui kadar polimer optimum untuk mengurangi permasalahan rendaman air pada WMA.

1.4 Batasan Penelitian

Berikut merupakan batasan masalah yang dalam melakukan penelitian ini:

- 1) Bahan polimer yang digunakan merupakan *Superplast* produksi Iterchemica.
- 2) Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70 dari PT. Shell Indonesia.

- 3) *Filler* yang digunakan adalah semen produksi Tiga Roda.
- 4) Campuran yang digunakan dalam penelitian ialah tipe campuran aspal hangat (WMA) dengan metode pencampuran *dry method*.
- 5) Campuran aspal yang digunakan sesuai spesifikasi lapis permukaan campuran AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*).
- 6) Digunakan *warm-mix additive Rediset LQ* sebagai bahan aditif untuk campuran WMA dengan nilai 1% penambahan terhadap nilai kadar aspal campuran.
- 7) Pembuatan *specimen* untuk uji *Marshall* dilakukan dengan mencoba tiga nilai kadar aspal berbeda (5,6%, 6,1% dan 6,5%) untuk dicari kadar optimumnya 9 dan dilanjutkan dengan pembuatan *specimen* untuk uji *Semi Circular Bending* (SCB), dengan memakai kadar aspal optimum yang didapat, memakai empat jenis kadar penambahan polimer (0%,4%,5% dan 6%) untuk dicari nilai optimumnya.
- 8) Pengujian yang dilakukan dengan *Semi Circular Bending test* (SCB).
- 9) Parameter sifat mekanis aspal modifikasi diidentifikasi dengan pengujian tekan SCB dengan parameter kuat tarik, *toughness*, *strain energy*, *crack resistance index* dan *flexibility index*.
- 10) Ketentuan mengenai uji *Marshall* sesuai dengan SNI 06-2849-1991.
- 11) Ketentuan mengenai uji *Semi Circular Bending* (SCB) sesuai dengan standar NEN-EN 12697-44 & ASTM D8044-16.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi pengaruh penggunaan polimer pada performa mekanis campuran WMA yang mengalami efek daripada rendaman serta memberikan informasi sejauh mana polimer dapat menekan kerusakan yang disebabkan oleh *moisture damage* yang diberikan oleh rendaman air pada campuran WMA yang diharapkan dapat memperluas wawasan dan memberikan sumbangan ilmiah dalam perkembangan penggunaan polimer dalam efek rendaman air di Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan isi dari penelitian ini dirangkum dalam lima bab, yaitu:

1) **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini, merupakan pendahuluan dari penulisan skripsi yang berkaitan dengan latar belakang dari ide penulisan, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penulisan dan sistematika penulisan keseluruhan penelitian ini.

2) **BAB II: LANDASAN TEORI**

Pada bab ini, Menjelaskan mengenai landasan teori dan studi literature yang sebelumnya digunakan untuk mendukung penelitian ini. Landasan teori ini mendukung analisis dan hasil penelitian

3) BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, berisikan metodologi penelitian yang dilakukan. Mulai dari persiapan material, pengumpulan alat, pengujian bahan, pembuatan benda uji dan pengujian benda uji.

4) BAB IV: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, berisi hasil pengujian yang telah dilakukan serta analisis hasil pengujian tersebut.

5) BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, berisi mengenai kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dan evaluasi serta saran untuk pengembangan penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

