

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC) merupakan lapisan aspal beton (laston) yang berfungsi sebagai lapisan aus pada sebuah konstruksi perkerasan jalan (Mashuri & Rahman, 2020). Campuran aspal jenis AC-WC ini merupakan campuran yang sering mengalami kerusakan atau kelelahan terlebih dahulu sebelum sampai usia layan. AC-WC ini sangat rentan mengalami kerusakan akibat pengaruh temperatur, air atau kelembaban. Untuk meningkatkan performa campuran beraspal, berbagai modifikasi yang diasumsikan untuk dievaluasi. Modifikasi campuran beraspal dapat dilakukan melalui modifikasi aspal atau agregat.

Selama masa layannya aspal sebagai bahan pengikat perkerasan jalan raya mudah mengalami kerusakan seperti retak, berlubang dan deformasi plastis yang diakibatkan oleh perubahan cuaca atau suhu, atau muatan berat yang berlebihan dan volume lalu lintas yang padat untuk itu diperlukan tindakan yang menghasilkan campuran aspal yang dapat mengatasi masalah tersebut, salah satunya dengan melakukan modifikasi terhadap aspal yang ditambahkan *graphene*.

Graphene merupakan salah satu jenis nanomaterial, sebagai partikel mini dengan setidaknya satu dimensi kurang dari 100 nm. Bahan pada tingkat nano menunjukkan perilaku yang sangat berbeda baik secara fisik maupun kimia yang berasal dari sifat bawaannya, rasio luas permukaan terhadap volume aktif yang tinggi dan juga pemeran efek kuantum yang timbul dari dimensi partikelnya yang kecil yaitu pengurangan spasial (Raufi et al., 2019).

Berdasarkan hasil penelitian Du et al (2019), penambahan *graphene* 1% dispersi dapat meningkatkan sifat anti-penuaan, stabilitas campuran pada suhu tinggi. sebagian besar penelitian aspal modifikasi *Graphene Oxide* sebelumnya hanya fokus pada sifat makroskopis (fisik dan reologi). Terdapat perbedaan pendapat mengenai mekanisme modifikasi dan metode investigasi mikro untuk mengungkap modifikasi dan mekanisme peningkatan kinerja yang langka dan perlu dieksplorasi lebih lanjut.

Graphene merupakan alotrop karbon yang terdiri dari satu lapisan yang berikatan pada atom karbon. *Graphene* digunakan sebagai penguatan material komposit karena sifat mekanis, termal, dan elektrikalnya yang mengesankan. Karakteristik *graphena* yang luar biasa ini membuatnya cocok untuk berbagai aplikasi teknis, seperti elektronik frekuensi tinggi, sel surya, sensor, dan bahan komposit fleksibel. Selain itu, *graphene* juga bisa digunakan sebagai aditif. Penambahan *graphene* sebagai bahan pengikat aspal dapat secara signifikan meningkatkan ketahanan terhadap kelembaban, ketahanan terhadap alur suhu tinggi, modulus ketahanan tekan campuran aspal, dan sedikit mengurangi ketahanan retak pada suhu rendah (Zhu et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang, maka *graphene* digunakan sebagai bahan tambah (*aditif*) pada aspal dalam pengujian campuran AC-WC, penulis fokus pada penelitian mekanisme *graphene* memodifikasi kinerja campuran aspal AC-WC. *Graphene* yang tersedia secara komersial tanpa perlakuan awal apa pun dipilih sebagai pengubah, aspal penetrasi 60/70 yang umum digunakan dipilih sebagai aspal dasar, penulis menyiapkan aspal yang dimodifikasi dengan berbagai variasi *graphene*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan *graphene* terhadap karakteristik *Marshall* untuk campuran laston (AC-WC)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan *graphene* terhadap karakteristik *Marshall* campuran laston (AC-WC) dengan variasi *graphene* sebanyak 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05%.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat didapat dari penelitian ini yaitu dapat memberikan pemahaman mengenai pengaruh penambahan *graphene* sebagai bahan tambah pada

campuran aspal AC-WC dan juga memberikan tambahan variasi jenis bahan tambah pada campuran aspal AC-WC.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini dilakukan untuk mempermudah penyelesaian masalah dengan tinjauan yang hendak dicapai. Maka dari itu ruang lingkup dan batasan penelitian diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Material yang di pakai yaitu dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa, Aceh Utara.
2. *Graphene* oksida yang digunakan adalah sebagai bahan tambah dengan variasi 0.01%, 0.02%, 0.03%, 0,04%, 0.05%.
3. Sifat kimia pada penyusun campuran AC-WC tidak ditinjau.
4. Spesifikasi teknik yang digunakan yaitu mengacu pada spesifikasi umum Tahun 2018 revisi 2 yang telah dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga.
5. Pengujian sampel diuji dengan alat *Marshall test*.
6. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Transportasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu metode dengan membuat sampel benda uji dengan jumlah tertentu dan variable tertentu yang kemudian diuji untuk mendapatkan hasil. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan, pengujian dan pengolahan data untuk mendapatkan hasil penelitian. Penelitian ini dimulai dengan dilakukannya studi literatur dan standar serta spesifikasi yang dibutuhkan. Tahap berikutnya mempersiapkan material yang digunakan dalam penelitian seperti aspal penetrasi 60/70, agregat kasar, agregat halus, dan filler yang diperoleh dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa. Tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian sifat fisis material yang akan digunakan dan membuat mix design. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bersifat deduktif, yaitu dengan cara mengumpulkan berbagai referensi dan data dari hasil pengujian untuk mendapatkan kesimpulan yang berhubungan dengan isi referensi.