

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkerasan lentur (*flexible pavement*) merupakan jenis konstruksi jalan yang paling banyak digunakan di Indonesia karena memiliki fleksibilitas yang baik dalam menahan beban lalu lintas. Bahan utama pada perkerasan lentur adalah aspal yang berfungsi sebagai bahan pengikat (*binder*) agregat. Lapisan perkerasan ini merupakan bagian krusial dari konstruksi jalan yang bertugas memikul langsung beban lalu lintas di atasnya (Rosyad et al., 2019). Namun, seiring dengan meningkatnya volume kendaraan dan tekanan yang berlebihan dari bobot mobil (*overloading*) di jalan raya, aspal konvensional sendiri memiliki beberapa kekurangan struktural dan rentan terhadap deformasi (Lagaligo et al., 2022). Perkerasan jalan seringkali mengalami berbagai kerusakan dini seperti retak, alur, dan penurunan stabilitas. Oleh karena itu, upaya pembenahan bahan pengikat pada perkerasan lentur sangat perlu dilakukan melalui modifikasi aspal demi menghasilkan konstruksi jalan yang lebih kokoh (Risidian & Area, 2021).

Salah satu inovasi yang kini banyak menarik perhatian akademisi dan peneliti adalah potensi aspal modifikasi (*modified bitumen*) sebagai bahan pengikat yang lebih unggul (Novi, 2021). Secara teoretis, aspal modifikasi ini tersusun atas komponen elastomer dan plastomer untuk memperbaiki sifat reologi aspal (Widianto & Faishal, 2021). Sebagian besar zat yang digunakan untuk mengubah karakteristik aspal ini merupakan produk limbah atau zat yang ditemukan melimpah di alam, salah satunya adalah getah karet atau lateks (Prastanto et al., 2018). Karet mentah dipasang sebagai bahan vital dalam aplikasi teknik karena sifat alaminya yang lunak, mudah dibentuk, serta memiliki kekuatan rekat yang tinggi dan fleksibilitas yang baik seperti halnya lateks yang digunakan pada produk ban atau karet gelang (Erlyanti et al., 2018). Getah karet alami pekat yang digunakan biasanya terdiri dari lateks alami pekat murni (Setyoko & Lukiawan, 2019), yang diharapkan mampu menguji kestabilan Marshall serta meminimalisir retak dan kerusakan yang ditimbulkan pada campuran aspal tersebut (Lagaligo et al., 2022).

Di tingkat nasional, Indonesia dikenal sebagai salah satu negara produsen karet terbesar di dunia. Oleh karena itu, pencampuran karet dengan aspal juga dimaksudkan sebagai langkah strategis untuk meningkatkan penyerapan dan pemanfaatan komoditas karet di dalam negeri (Dermana, 2018). Melalui kebijakan ini, Indonesia diproyeksikan akan mengimplementasikan penggunaan karet alam secara masif sebagai bahan infrastruktur dalam negeri yang berkelanjutan melalui aspal modifikasi karet (Dermana, 2018). Pengaplikasian inovasi ini secara spesifik sangat relevan jika diterapkan pada campuran beton aspal lapis aus atau *Asphalt Concrete – Wearing Coarse* (AC-WC) menggunakan pengujian metode Marshall, baik untuk melihat sejauh mana campuran tersebut memenuhi spesifikasi teknis yang disyaratkan ataupun tidak (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2020). Penambahan komponen getah karet alam ini pada akhirnya akan menghasilkan apa yang disebut sebagai beton aspal yang disempurnakan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2018).

Kondisi makro tersebut sangat kontras dengan realitas lokal di Kabupaten Bengkalis, yang merupakan salah satu daerah dengan potensi perkebunan karet yang cukup besar di Provinsi Riau. Banyak masyarakat di wilayah ini menggantungkan mata pencaharian mereka pada sektor pertanian karet. Namun demikian, harga getah karet di tingkat petani lokal sering mengalami fluktuasi yang tajam dan cenderung rendah, sehingga berdampak buruk pada kesejahteraan ekonomi mereka. Hingga saat ini, pemanfaatan getah karet di daerah Kabupaten Bengkalis masih sangat terbatas pada penjualan bahan mentah skala rendah dan belum banyak dikembangkan sebagai bahan inovatif dalam bidang konstruksi lokal.

Melihat kesenjangan (*gap*) tersebut, pemanfaatan getah karet alam lokal sebagai bahan substitusi pada campuran aspal karet—khususnya pada lapis permukaan AC-WC—menjadi sebuah alternatif solusi yang sangat urgen. Penelitian ini diarahkan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrat penambahan getah karet alam terhadap sifat fisik aspal karet berdasarkan Metode Marshall (Setyoko & Lukiawan, 2019; Direktorat Jenderal Bina Marga, 2020). Dengan adanya penelitian ini, diharapkan tidak hanya performa perkerasan jalan di wilayah

Kabupaten Bengkalis yang meningkat secara struktural, melainkan juga mampu memberikan nilai tambah ekonomi yang nyata terhadap komoditas karet lokal serta memperluas serapan pasarnya di sektor infrastruktur.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana perlakuan pencampuran dengan metode basah (*wet process*) getah karet alam (*natural rubber latex*) pada aspal penetrasi 60/70 agar menghasilkan ikatan campuran yang homogen?
- 2) Bagaimana pengaruh variasi kadar getah karet alam terhadap karakteristik parameter Marshall pada campuran aspal?
- 3) Berapakah kadar optimum getah karet alam dan aspal yang menghasilkan kinerja campuran terbaik berdasarkan metode Marshall?
- 4) Apakah karakteristik campuran aspal modifikasi getah karet alam pada kondisi optimum tersebut memenuhi spesifikasi teknis Direktorat Jenderal Bina Marga untuk lapis permukaan (*Asphalt Concrete - Wearing Course*)?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mengevaluasi efektivitas perlakuan pencampuran menggunakan metode basah (*wet process*) terhadap pembentukan ikatan campuran yang homogen antara getah karet alam (*natural rubber latex*)
- 2)) dan aspal penetrasi 60/70. Menganalisis pengaruh variasi kadar penambahan getah karet alam terhadap nilai parameter Marshall campuran aspal.
- 3) Menetapkan nilai kadar optimum getah karet alam dan kadar aspal terbaik pada campuran perkerasan lentur.
- 4) Mengevaluasi kelayakan campuran aspal modifikasi tersebut apakah telah memenuhi standar spesifikasi Direktorat Jenderal Bina Marga.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Aspal yang digunakan dalam penelitian adalah aspal penetrasi 60/70.
- 2) Bahan tambahan yang digunakan sebagai modifikasi campuran aspal adalah getah karet alam (lateks).
- 3) Pencampuran aspal dengan getah karet alam (lateks) menggunakan metode basah (*wet process*)
- 4) Penelitian dilakukan dengan variasi kadar getah karet alam terhadap berat aspal pada beberapa persentase tertentu.
- 5) Getah karet alam yang digunakan diasumsikan telah melalui proses pengeringan awal (*pre-drying*) hingga mencapai kondisi kering fisik secara kasat mata. Penelitian ini tidak melakukan pengujian laboratoris terhadap kadar air (*moisture content test*) pada bahan getah karet alam secara spesifik sebelum proses pencampuran dengan aspal panas.
- 6) Pengujian sifat fisik bahan pengikat berupa aspal modifikasi getah karet alam dibatasi hanya pada pengujian Berat Jenis (BJ) aspal modifikasi yang digunakan sebagai variabel data perhitungan volumetrik pada perancangan campuran *Job Mix Formula* (JMF) Marshall. Penelitian ini tidak mencakup pengujian sifat reologi dan mutu fisik aspal modifikasi secara menyeluruh (seperti uji penetrasi, titik lembek, daktilitas, dan titik nyala dan titik bakar).
- 7) Variasi penambahan kadar getah karet alam dibatasi pada persentase 0%, 4,5%, 6,5%, 8,5%, dan 10,5% terhadap berat aspal murni, dengan metode pencampuran yang digunakan adalah Metode Basah (*Wet Process*).
- 8) Pengujian karakteristik campuran aspal dilakukan menggunakan metode *Marshall Test* di laboratorium.
- 9) Parameter yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi stabilitas, *flow*, VIM (*Void in Mix*), VMA (*Void in Mineral Aggregate*), VFA (*Void Filled with Asphalt*), dan *Marshall Quotient* (MQ).

- 10) Hasil pengujian dibandingkan dengan spesifikasi standar perkerasan jalan menurut Bina Marga.
- 11) Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium dan tidak membahas pelaksanaan konstruksi di lapangan.
- 12) Penelitian ini dilakukan secara eksperimental pada skala laboratorium (*briket sample*) dan tidak memperhitungkan faktor kondisi lingkungan nyata di lapangan (seperti variasi suhu ekstrem harian, genangan air di jalan, serta pengkondisian beban lalu lintas berulang secara langsung).

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan teknologi perkerasan jalan, khususnya terkait pemanfaatan getah karet alam sebagai bahan modifikasi campuran aspal untuk meningkatkan kinerja perkerasan lentur.
- 2) Dapat memberikan alternatif inovasi material dalam perencanaan campuran aspal yang dapat meningkatkan stabilitas dan elastisitas perkerasan jalan.
- 3) Dapat menjadi referensi bagi praktisi teknik sipil dalam pengembangan campuran aspal modifikasi yang lebih tahan terhadap beban lalu lintas dan kondisi lingkungan.
- 4) Dapat membuka peluang pemanfaatan getah karet alam sebagai bahan campuran aspal, sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi komoditas karet dan membantu meningkatkan kesejahteraan petani karet di Kabupaten Bengkalis.

1.6. Hipotesis Penelitian

- 1) H_1 (Perlakuan Pencampuran): Perlakuan pencampuran menggunakan metode basah (*wet process*) dengan kontrol suhu (150°C – 160°C) dan pengadukan mekanis dapat menghasilkan ikatan campuran yang homogen antara getah karet alam (*natural rubber latex*) dan aspal penetrasi 60/70 tanpa mengalami pemisahan fase (*phase separation*).

- 2) H₂ (Pengaruh Kadar): Variasi kadar getah karet alam diprediksi akan meningkatkan nilai stabilitas Marshall dan ketahanan suhu aspal, namun pada kadar yang terlalu tinggi akan menurunkan nilai kelelehan (*flow*) dan mengubah proporsi rongga udara (VIM/VMA).
- 3) H₃ (Kadar Optimum): Terdapat kombinasi proporsi kadar optimum antara getah karet dan aspal yang menghasilkan nilai *Marshall Quotient* (MQ) tertinggi, yang mengindikasikan tingkat kekakuan campuran yang ideal.
- 4) H₄ (Kesesuaian Spesifikasi): Campuran aspal dengan penambahan getah karet alam pada kondisi kadar optimum diperkirakan mampu memenuhi seluruh batasan spesifikasi teknis Bina Marga untuk campuran AC-WC, serta memiliki performa yang lebih baik dibanding aspal konvensional tanpa modifikasi.