

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur jalan yang berkelanjutan menjadi kebutuhan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan mobilitas masyarakat. Di tengah tingginya volume lalu lintas, jenis perkerasan jalan yang mampu mengakomodasi kenyamanan, keamanan, dan ketahanan sangat dibutuhkan. Salah satu alternatif yang mulai banyak dikembangkan adalah penggunaan campuran aspal porous, yang dikenal memiliki kemampuan drainase tinggi sehingga mampu mengurangi genangan air (hydroplaning), meningkatkan keselamatan, dan menurunkan kebisingan di jalan.

Campuran aspal porous merupakan salah satu jenis lapisan perkerasan jalan yang dirancang memiliki tingkat porositas tinggi untuk meningkatkan permeabilitas, sehingga air hujan dapat dengan cepat mengalir melalui lapisan permukaan dan mengurangi risiko genangan air (hydroplaning). Namun demikian, campuran ini memiliki tantangan dari sisi kekuatan struktural karena tingginya kadar rongga udara dalam campuran, sehingga rentan terhadap deformasi dan kerusakan dini. Campuran aspal porous cenderung memiliki kekuatan struktural yang lebih rendah dibandingkan campuran aspal padat karena adanya rongga yang besar di dalam campuran tersebut (Djakfar et al., 2021).

Salah satu solusi untuk meningkatkan kinerja mekanis campuran aspal porous adalah dengan menambahkan bahan serat (fiber) sebagai aditif. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penambahan serat alami dan sintetis dapat meningkatkan nilai stabilitas dan kekakuan campuran. Misalnya, Muhammad Fahrus Syaviq et al. (2018) menunjukkan bahwa penambahan serabut kelapa meningkatkan nilai Marshall Quotient (MQ). Penelitian lain oleh Yoga Saputra et al. (2023) menggunakan serat bambu (*Donax canniformis*) yang memberikan peningkatan nilai porositas, VIM, dan MQ pada kadar serat 1% berat campuran.

Sementara itu, Pria Rizky Candra et. (2021) menunjukkan bahwa al polyurethane mampu meningkatkan stabilitas dan fow. Penelitian oleh Hadijah dan Amrulloh (2021) juga memperlihatkan bahwa serat polypropylene dari limbah plastik memiliki dampak positif terhadap performa campuran aspal beton.

Dalam menilai kinerja mekanis campuran aspal, pengujian Marshall menjadi salah satu metode standar yang paling banyak digunakan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai stabilitas (kemampuan menahan beban), flow (deformasi plastis yang terjadi), dan Marshall Quotient (rasio antara stabilitas dan flow). Ketiga parameter ini sangat penting dalam menentukan apakah suatu campuran memiliki keseimbangan antara kekuatan dan kelenturan. Campuran aspal yang baik harus memiliki stabilitas yang tinggi, flow yang sesuai, dan MQ yang memadai agar tidak mudah rusak akibat beban lalu lintas atau perubahan suhu. Standarisasi yang dijadikan acuan dalam penelitian ini merujuk pada spesifikasi AAPA (Australian Asphalt Pavement Association) yang merekomendasikan bahwa campuran aspal porous harus memiliki kadar Void in Mix (VIM) minimal 18%, dengan stabilitas Marshall yang sesuai untuk memenuhi ketahanan terhadap beban lalu lintas dan tetap mempertahankan permeabilitas yang baik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serat dari tali berbahan synthetic fiber terhadap karakteristik Marshall pada campuran aspal porous. Hipotesis utama yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa penambahan serat tali tamar akan meningkatkan stabilitas Marshall serta memperbaiki karakteristik mekanis campuran aspal porous, sehingga dapat menjadi alternatif inovatif dalam pengembangan perkerasan jalan yang lebih tahan lama dan efisien. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi aspal porous yang lebih baik serta mendukung pembangunan infrastruktur jalan yang lebih berkualitas dan ramah lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari beberapa uraian latar belakang yang dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Genangan air di permukaan jalan dapat menyebabkan penurunan kualitas perkerasan dan meningkatkan risiko kecelakaan bagi pengguna jalan.
2. Penggunaan serat tali tampar sebagai bahan tambah untuk meningkatkan nilai karakteristik marshall
3. Aspal porous menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan sistem drainase jalan karena memiliki pori-pori yang memungkinkan air meresap ke lapisan bawah.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan serat dari tali berbahan synthetic fiber terhadap stabilitas Marshall pada campuran aspal porous?
2. Bagaimana pengaruh penambahan serat terhadap permeabilitas?
3. Berapa kadar optimum serat tali berbahan shynthetic fiber dapat digunakan untuk meningkatkan karakteristik Marshall pada campuran aspal porous?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh penambahan serat dari tali berbahan synthetic fiber terhadap stabilitas Marshall pada campuran aspal porous.
2. Menganalisis nilai permeabilitas aspal porus dengan penambahan serat tali pada kondisi optimum berdasarkan karakteristik marshall.
3. Menganalisis kadar optimum serat tali tampar yang dapat meningkatkan karakteristik Marshall pada campuran aspal porous.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka dapat ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak memperhitungkan hasil permeabilitas arah horizontal.
2. Tidak melakukan uji Tarik terhadap serat.
3. tali berbahan synthetic fiber yang digunakan Panjang 20 mm dengan diameter yang digunakan Yaitu 1,0 mm
4. variasi campuran serat tali tampar : 0%, 0,10%, 0,20% 0,25%, 0,30%, 0,35%, 0,40%

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa hasil yang diperoleh dari penelitian ini dan diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut :

1. Manfaat Untuk Peneliti
Menjadi bekal akademis dan praktis yang bermanfaat untuk karier di bidang teknik sipil, khususnya transportasi dan perkerasan jalan
2. Manfaat institusi kampus / Lembaga Pendidikan
Penelitian ini menambah pembendaharaan ilmiah di institusi, khususnya dalam bidang pengembangan material perkerasan jalan, serta menjadi referensi bagi penelitian dan tugas akhir di masa mendatang.
3. Manfaat bagi Industri Infrastruktur
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi industri infrastruktur, khususnya dalam pengembangan material perkerasan jalan yang lebih inovatif dan berkelanjutan

1.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian teori yang telah diuraikan, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penambahan tali berbahan synthetic fiber pada campuran aspal porous akan meningkatkan nilai stabilitas Marshall dibandingkan dengan campuran tanpa penambahan serat.
2. Penggunaan campuran aspal porous mampu meningkatkan daya serap air dan permeabilitas lapisan perkerasan dibandingkan dengan campuran aspal konvensional, karena struktur berongganya memungkinkan air mengalir melalui pori-pori campuran