

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang sangat penting dalam menunjang kehidupan manusia dalam proses mobilisasi. Meningkatnya jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi mengakibatkan meningkatnya volume lalu lintas baik jumlah atau beban kendaraan. Akibat terjadinya kerusakan pada lapisan permukaan dengan adanya genangan air hujan yang tidak dapat diserap oleh permukaan jalan atau disebut *aquaplaning*, sehingga gesekan ban kendaraan dengan permukaan jalan mengakibatkan kerusakan pada lapisan permukaan akibat genangan air (Marizka, 2021). Oleh karena itu, dalam merancang campuran perkerasan harus memiliki sifat stabilitas, durabilitas yang tinggi, tahan oksidasi, dan mampu meminimalisir genangan air hujan pada permukaan jalan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut jenis campuran aspal yang baik digunakan adalah aspal porus.

Aspal porus merupakan inovasi dalam pengembangan perkerasan lentur yang didesain dengan rongga udara yang tinggi sehingga menjadi solusi dalam mencegah kerusakan jalan yang disebabkan oleh genangan air. Aspal porus merupakan jenis campuran beraspal dengan gradasi seragam yang memiliki presentase agregat kasar lebih besar dibandingkan agregat halus. Menurut Tamalkhani & Hafnidar (2020), Gradasi aspal porus memiliki rongga dan pori yang besar, sehingga menyebabkan ikatan antar agregat menjadi lemah dan mudah lepas. Akibatnya, umur layannya lebih pendek daripada campuran aspal konvensional.

Aspal modifikasi adalah aspal yang didesain untuk memperbaiki sifat-sifat fisis aspal dengan mencampurkan bahan tambah kedalam aspal keras. Salah satu alternatif untuk aspal modifikasi adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan limbah yang dapat dijadikan sebagai bahan tambah seperti *styrofoam* digunakan

sebagai bahan substitusi aspal dan serbuk abu cangkang kerang sebagai *filler* pada campuran aspal porus.

Styrofoam merupakan jenis plastik yang terbuat dari 90%-95% *polystyrene* dan 5%-10% gas seperti n-butana atau npentane, yang banyak digunakan sebagai pelindung barang elektronik dan bungkus makanan. *Styrofoam* memiliki bobot yang sangat ringan, kaku, tembus cahaya dan murah. Pada suhu yang tinggi *styrofoam* akan mudah mencair dan akan menjadi kaku pada suhu dingin (Putri dkk, 2020). Menurut Tamalkhani & Hafnidar, (2020) penggunaan *styrofoam* sebagai substitusi aspal dan serbuk arang tempurung kelapa sebagai *filler* dengan persentase variasi *styrofoam* sebesar 7%, 9%, 11% dengan *filler* kombinasi serbuk tempurung kelapa dan abu batu 50%:50% dan 75%:25% terhadap berat *filler* menyebabkan kadar rongga dalam campuran semakin kecil. Hal ini disebabkan karena pori-pori udara telah diisi oleh aspal dan mineral halus, nilai VIM untuk semua variasi belum ada yang memenuhi spesifikasi AAPA (2004) sebesar 18%-26% dan permeabilitas memenuhi spesifikasi dengan kecepatan aliran air dari permukaan ke bawah tidak terlalu cepat maupun lambat.

Cangkang kerang mengandung senyawa kapur CaO dengan presentase 66,70% yang merupakan senyawa utama penyusun semen (Siregar, 2009). Jenis kerang yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis kerang bulu atau *Anadara Antiquata* yang telah diproses menjadi bubuk kapur. Kapur cangkang kerang termasuk jenis kapur terhidrasi (*hydrated lime*) dalam siklus kapur. Menurut Hafnidar dkk, (2023) dalam jurnal *Marshall Stability of Porous Asphalt with Oyster Shell Ash Filler Substitution and High Density Polyethylene*, membuktikan dengan persentase variasi *filler* 50% OSA:50% PC dengan menggunakan HDPE 4%, 6% dapat meningkatkan stabilitas *Marshall* pada campuran aspal porus dengan nilai stabilitas 761,95 kg dan 789,25 kg memenuhi persyaratan minimal 500 kg.

Dari penjelasan diatas perlu adanya penelitian tentang pengaruh substitusi *styrofoam* pada campuran aspal porus dan serbuk abu cangkang kerang sebagai *filler* dengan substitusi *styrofoam* sebesar 5%, 7%, 9%, 11%, 13% dan menggunakan *filler* serbuk abu cangkang kerang (SACK) tetap sebesar 50% dari

berat total *filler*. Penelitian ini menggunakan metode *Australian Asphalt Pavement Association* (AAPA), 2004 dan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan masalah, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar kadar *styrofoam* optimum sebagai substitusi aspal dan serbuk abu cangkang kerang sebagai *filler* pada campuran aspal porus?
2. Seberapa besar pengaruh penggunaan *styrofoam* sebagai substitusi aspal dan serbuk abu cangkang kerang sebagai *filler* pada campuran aspal porus terhadap karakteristik *Marshall*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kadar *styrofoam* optimum sebagai substitusi aspal dan serbuk abu cangkang kerang sebagai *filler* pada campuran aspal porus.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan *styrofoam* sebagai substitusi aspal dan serbuk abu cangkang kerang sebagai *filler* pada campuran aspal porus terhadap karakteristik *Marshall*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperluas pemahaman dan pengetahuan tentang teknologi perkerasan lentur, mengenai upaya meningkatkan kualitas perkerasan jalan dengan menggantikan sebagian bahan campuran dengan bahan alternatif lainnya, yang ramah lingkungan dan lebih ekonomis.
2. Dapat menjadi referensi dalam pemanfaatan limbah *styrofoam* dan limbah cangkang kerang yang tidak terpakai dengan menjadikannya sebagai bahan substitusi pada campuran aspal porus.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar penelitian ini lebih efektif, efisien, terarah dan dapat dikaji lebih mendalam lagi maka diperlukannya ruang lingkup dan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Perencanaan campuran aspal porus mengacu pada *Australian Asphalt Pavement Association* (AAPA), 2004 dan Spesifikasi Umum Bina Marga 2018.
2. Aspal yang digunakan adalah aspal penetrasi 60/70.
3. *Styrofoam* yang digunakan adalah limbah dari pembungkus barang elektronik yang diperoleh dari toko elektronik dan cangkang kerang berasal dari Pantai Lancok, Kec. Syamtalira Bayu.
4. Material yang digunakan berasal dari PT. Abad Jaya Abadi Sentosa.
5. Variasi substitusi *styrofoam* yang digunakan sebesar 5%, 7%, 9%, 11% dan 13% terhadap berat aspal dan *filler* kombinasi tetap SACK 50%:50% PC.
6. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *Marshall*.

1.6 Metode Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian yang nantinya akan dilakukan terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari persiapan, pelaksanaan, pengujian, dan pengolahan data untuk mendapatkan hasil dari penelitian. Pada penelitian ini mulai dari studi literatur yaitu mencari topik yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Tahapan berikutnya adalah mempersiapkan material seperti agregat kasar berukuran 3/4 dan agregat kasar berukuran 3/8, agregat halus yaitu pasir dan abu batu (*dust*), aspal penetrasi 60/70, *styrofoam* yang digunakan adalah limbah *styrofoam* yang diperoleh dari toko elektronik sebagai bahan substitusi aspal, dan *filler* yang digunakan adalah semen *portland* merek semen andalas dan abu cangkang kerang yang diperoleh dari daerah Lancok, Kab. Aceh Utara. Tahapan selanjutnya adalah pengujian sifat fisis dari material yang akan digunakan. Pengujian sifat fisis ini berupa pengujian Analisa saringan, pengujian berat jenis dan penyerapan, pengujian kadar air agregat, pengujian berat volume dan perencanaan campuran (*mix design*). Kemudian pembuatan benda uji tanpa variasi

substitusi *styrofoam* dan serbuk abu cangkang kerang untuk mencari KAO. Setelah didapat KAO, tahapan selanjutnya yaitu pembuatan benda uji yang menggunakan *styrofoam* pada aspal dengan variasi masing-masing sebesar 5%, 7%, 9%, 11%, 13% terhadap berat aspal dan kombinasi serbuk abu cangkang kerang dan semen sebesar 50%:50% terhadap berat total *filler*. Tahapan berikutnya yaitu dilakukan pengujian dengan pengujian *Marshall*. Setelah semua data diperoleh maka akan dilakukan analisis dan pembahasan mengenai hasil dari penelitian ini. Lalu dapat dilakukan pengambilan kesimpulan terhadap penelitian ini.