

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana yang menghubungkan satu wilayah dengan wilayah lain serta menjadi pendukung utama bagi perubahan infrastruktur sebuah kota, jika jalan mengalami kerusakan parah maka akses kelancaran infrastruktur juga terganggu. Pada daerah-daerah tertentu di Aceh banyak ditemukan sapi masyarakat yang berkeliaran di jalanan. Bahkan saat malam hari sapi-sapi tersebut lebih memilih tidur di jalan karena suhu di aspal lebih hangat. Faktor tersebut menyebabkan banyaknya *urine* dan kotoran sapi yang menumpuk dan berdampak pada kerusakan jalan. Kotoran sapi mengandung beberapa unsur hara dan kadar air dengan tingkat keasaman yang tinggi dapat melemahkan ketahanan dan kelekatan pada lapisan AC-WC menjadi berkurang. Hal tersebut dapat menurunkan masa layan suatu jalan karena efek dari kotoran sapi yang dapat menimbulkan kerusakan parah di permukaan aspal. Kelancaran dan kenyamanan masyarakat dalam menggunakan akses jalan sehari-hari juga terganggu sehingga perlu adanya penanganan serius pada masalah ini (Muammar and Iqbal, 2022).

Pada penelitian ini dilakukan perendaman pada aspal 60/70 dengan kotoran sapi. Sehubungan dengan hal itu akan ditambahkan polimer pada campuran aspal sebagai substitusi pengganti sebagian atau aspal modifikasi yang diharapkan menjadi alternatif baru dalam meningkatkan kekuatan, keawetan dan kinerja dari lapisan permukaan jalan atau lapisan aus AC-WC. Penelitian ini dilakukan dengan observasi yang bersifat kualitatif dan kuantitatif dengan pengujian di laboratorium dan mengikuti prosedur kerja sesuai dengan rujukan dalam Bina Marga 2018. Di zaman berkembang seperti sekarang banyak masyarakat yang memproduksi limbah, salah satunya limbah plastik HDPE (*high density polyethylene*). Plastik HDPE sangat mencemari lingkungan, berdampak terhadap masa depan karena sulit terurai oleh alam bahkan kurang adanya upaya dari pemerintah dan masyarakat

dalam mendaur ulang limbah tersebut. Selain bisa didapat dengan biaya yang murah, limbah plastik tersebut bersifat buram, transparan, tidak tembus air, tidak berbau, tahan panas dan mempunyai daya tahan suhu  $-40^{\circ}\text{C}$  sampai  $90^{\circ}\text{C}$  serta titik leleh  $\pm 200-280^{\circ}\text{C}$ , sedangkan aspal mempunyai titik lelehnya  $48^{\circ}\text{C}$ . Jadi dengan menambahkan limbah plastik HDPE pada aspal akan menaikkan titik lelehnya, sehingga menjadikan aspal modifikasi lebih tahan terhadap kadar asam yang terkandung pada kotoran sapi dan perubahan cuaca (Sumiati et al., 2019).

Pada saat melakukan trial di laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh, perbandingan yang dilakukan adalah benda uji aspal tanpa penambahan polimer dan benda uji aspal yang menggunakan polimer pada variasi 5%, 15%, dan 30% dengan masing-masing waktu perendaman selama 24 jam menggunakan kotoran sapi. Hasil yang didapat untuk aspal tanpa penambahan polimer adalah nilai stabilitas yang diperoleh adalah 130 kg, pada variasi substitusi 5% di dapat nilai stabilitas 165 kg, pada variasi 15% di dapat nilai stabilitas 186 kg, pada variasi polimer 30% di dapat 190 kg. Variasi HDPE (*high density polyethylene*) yang digunakan pada penelitian ini adalah 5%, 10% dan 15% dengan masing-masing lama masa rendaman 30 menit, 24 jam dan 48 jam menggunakan air biasa dan kotoran sapi. Total keseluruhan benda uji yang dibuat sebanyak 63 sampel termasuk dengan 15 sampel benda uji untuk mencari KAO.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah seberapa besar pengaruh lama perendaman aspal dengan kotoran sapi pada variasi perendaman 30 menit, 24 jam dan 48 jam serta substitusi limbah HDPE (*high density polyethylene*) menggunakan variasi 5%, 10% dan 15% terhadap parameter *Marshall*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui besarnya pengaruh lama perendaman aspal dengan kotoran sapi pada variasi perendaman 30 menit, 24 jam dan 48 jam serta substitusi limbah HDPE (*high density polyethylene*) menggunakan variasi 5%, 10% dan 15% terhadap parameter *Marshall*.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dengan mengetahui besarnya pengaruh lama perendaman aspal dengan kotoran sapi pada variasi perendaman 30 menit, 24 jam dan 48 jam serta substitusi limbah HDPE (*high density polyethylene*) menggunakan variasi 5%, 10% dan 15% terhadap kerusakan perkerasan akibat perendaman kotoran sapi adalah menambah pengetahuan tentang nilai rekayasa campuran aspal modifikasi yang memiliki daya tahan pada periode waktu rendaman kotoran sapi, dan diketahui bahwa kotoran sapi dapat menurunkan durabilitas aspal serta menurunkan nilai stabilitas aspal. Penelitian ini juga bermanfaat mengurangi limbah plastik *high density polyethylene* (HDPE) yang tidak bisa diurai oleh alam.

#### 1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Pada penelitian ini dibutuhkan adanya ruang lingkup dan batasan penelitian agar tidak terjadi perluasan masalah, diantaranya adalah :

1. Penelitian ini tidak membahas kandungan kimia yang terdapat pada limbah plastik HDPE (*high density polyethelene*).
2. Limbah *high density polyethylene* (HDPE) yang dipakai pada penelitian ini di dapat dari limbah botol oli yang digunakan pada kendaraan.
3. Penelitian ini hanya dilakukan dengan cara basah, yaitu mencampurkan lelehan plastik dan aspal sampai homogen kemudian baru dicampurkan dengan agregat.
4. Penelitian ini hanya melakukan pengujian pada parameter *Marshall*.

#### 1.6 Metode Penelitian

Tahapan penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang bersifat deduktif, dengan pengumpulan data melalui studi literatur dan trial di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh. Sumber bacaan dan pedoman didapat dari referensi buku dan jurnal-jurnal terdahulu. Penelitian ini juga bersifat kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian dimasukkan ke rumus dan teori yang sesuai spesifikasi Bina Marga 2018. Mulai dari seleksi agregat, analisa saringan pada agregat kasar dan halus, pengujian berat jenis pada agregat kasar dan halus, berat gembur serta berat isi agregat. Selanjutnya dilakukan pengolahan data *mix*

*design* agar ditemukan komposisi agregat yang sesuai. Variasi HDPE yang dipakai pada kadar 0%, 5%, 10% dan 15% dengan perendaman air biasa dan kotoran sapi menggunakan variasi waktu 30 menit, 24 jam dan 48 jam.

(Suprayitno et al., 2019) menggunakan variasi tertinggi pada kadar plastik HDPE 12%, sedangkan pada penelitian ini variasi tertinggi digunakan pada kadar HDPE 15% karena hasil trial di laboratorium menunjukkan kadar plastik yang semakin tinggi mempunyai nilai stabilitas yang semakin tinggi juga. Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan penambahan kadar HDPE sekitar 6-18% dari berat kadar aspal optimum bisa mengurangi deformasi pada perkerasan jalan dan bisa meningkatkan peningkatan daya adhesi antara aspal dan agregat (Awwad and Shbeeb, 2007).

### **1.7 Hasil Penelitian**

Hasil penelitian pengaruh lama perendaman aspal dengan kotoran sapi dan substitusi limbah HDPE (*high density polyethylene*) pada lapisan AC-WC (*asphalt concrete-wearing course*) terhadap penurunan nilai stabilitas aspal adalah semakin lama waktu perendaman aspal dengan kotoran sapi maka semakin menurun stabilitasnya. Penambahan plastik pada penelitian ini mampu menambah nilai stabilitas aspal yang menurun akibat lamanya masa perendaman dengan kotoran sapi. Semakin tinggi kadar plastik yang digunakan maka stabilitas yang didapat semakin tinggi. Stabilitas tertinggi untuk perendaman air biasa didapat pada penggunaan variasi 15% yaitu sebesar 2.348,4 kg, sedangkan untuk perendaman kotoran sapi didapat pada variasi 15% dengan nilai stabilitas 2.216,4 kg. Kadar aspal optimum (KAO) yang digunakan adalah 6% dan semua hasil yang didapat memenuhi spesifikasi Bina Marga 2018 dari nilai *density*, VMA, VFA, VIM, *flow*, stabilitas dan MQ.

