

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik Low-Density Polyethylene (LDPE) adalah jenis plastik yang paling banyak digunakan di dunia. Pertama kali diproduksi pada tahun 1933 oleh perusahaan kimia Inggris, Imperial Chemical Industries (ICI), LDPE ditemukan secara tidak sengaja ketika para ilmuwan sedang melakukan eksperimen dengan etilena pada tekanan tinggi. Penemuan ini membuka jalan bagi pengembangan plastik yang fleksibel dan kuat, yang kemudian dikenal sebagai LDPE.

LDPE digunakan secara luas dalam berbagai industri. Salah satu penggunaan utama adalah dalam industri kemasan, di mana digunakan untuk membuat kantong plastik, film pembungkus, dan pelapis untuk karton minuman. Keunggulan LDPE dalam menjaga kelembaban membuatnya sangat cocok untuk aplikasi ini selain itu, dapat digunakan dalam pembuatan barang konsumen seperti botol, wadah, dan mainan. Dalam industri, LDPE digunakan untuk membuat pelapis pelindung pada kabel listrik, komponen otomotif, dan pipa.

LDPE adalah material yang salah satunya penting di dalam kehidupan sehari-hari maupun terhadap di dunia industri modern. Dengan sifat fleksibilitasnya yang tinggi, ketahanan terhadap kelembaban, dan proses produksi yang relatif sederhana tetap menjadi pilihan utama dalam banyak aplikasi. Namun, tantangan lingkungan yang ditimbulkannya mendorong perlunya inovasi dalam daur ulang dan penggunaan bahan alternatif yang lebih berkelanjutan.

Di sisi lain, keberadaan plastik di Indonesia semakin melimpah hingga diperkirakan sekitar 500 Miliar – 1 triliun plastik digunakan di seluruh dunia setiap tahun. Hal ini menyebabkan penumpukan limbah plastik yang signifikan dan memberikan tekanan besar terhadap lingkungan. Penggunaan LDPE sebagai bahan tambahan dalam pembuatan benda uji aspal beton pada perkerasan jalan tidak hanya membantu mengurangi jumlah limbah plastik, tetapi juga memberikan nilai tambah dalam pembangunan infrastruktur jalan.

Pertumbuhan dan perkembangan penduduk seiring berjalannya waktu mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal tersebut mengakibatkan mobilisasi penduduk juga meningkat, sehingga akan menyebabkan timbulnya

transportasi baru mulai dari kendaraan pribadi hingga kendaraan komersial yang melintas di jalan raya. Oleh karena itu, memerlukan infrastruktur alat transportasi yang cukup untuk memadai volume kendaraan penduduk yang melintas.

Jalan raya adalah salah satu infrastuktur dasar yang utama dalam menggerakkan roda perekonomian nasional dan daerah, karena peran strategisnya dalam memfasilitasi arus barang dan jasa serta memungkinkan mobilitas penduduk yang lancar. Ketersediaan infrastruktur jalan merupakan faktor penting untuk menarik investasi di suatu daerah. Jalan juga memberikan akses bagi masyarakat untuk memperoleh layanan pendidikan, kesehatan, dan pekerjaan. Oleh karena itu, dibutuhkan perencanaan struktur perkerasan yang kokoh, tahan lama, dan memiliki ketahanan tinggi terhadap deformasi plastik.

Perkerasan AC – WC (Asphalt Concrete – Wearing Course) adalah lapisan terluar dari struktur perkerasan jalan yang bertujuan untuk menahan beban lalu lintas dan memberikan permukaan yang halus dan tahan lama bagi pengguna jalan. Ciri – ciri AC – WC yaitu, memiliki kekuatan mekanis yang tinggi, ketahanan terhadap deformasi, ketahanan terhadap air dan pengikisan, kestabilan dimensi yang tinggi. Berdasarkan ciri – ciri tersebut, salah satu solusi untuk memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan ketahanan jalan adalah dengan menggunakan campuran limbah plastik LDPE dalam perkerasan AC – WC.

LDPE merupakan jenis plastik induk yang memiliki densitas lebih kecil dari air murni sekitar 0.920 g/cm^3 . Titik leleh LDPE adalah 115°C yang memiliki ketahanan kimia yang sangat tinggi, namun mudah larut dalam benzene dan tetrachlorocarbon (CCl_4). Penggunaan limbah plastik LDPE dalam campuran aspal beton perkerasan AC – WC dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan terhadap deformasi plastik. LDPE memiliki sifat – sifat yang dapat meningkatkan kestabilan dimensi campuran aspal beton sehingga perkerasain AC – WC tetap kokoh dan tahan lama di berbagai kondisi lingkungan.

Hal ini didukung oleh penelitian (Wahyudi, 2022) yang menyatakan bahwa limbah plastik LDPE dapat digunakan dalam perkerasan lentur, dan kadar limbah sebagai substitusi aspal pada campuran aspal AC-WC yang paling optimal adalah pada kadar 6%, karena pada kadar ini memenuhi karakteristik pada pengujian marshall. Selanjutnya juga didukung oleh penelitian Asrar, Y.D. (2007) dalam

tesisnya menyimpulkan bahwa penambahan plastic dalam aspal akan memberikan pengaruh yang baik terhadap sifat-sifat aspal. Hasil pengujian Marshall terhadap campuran beraspal yang mengandung plastik menunjukkan bahwa penambahan kadar plastik sampai dengan 3% pada aspal meningkatkan nilai stabilitas, berat isi, kepadatan agregat yang dipadatkan (CAD) dan Marshall Quotient.

Berdasarkan penelitian di atas, karena terjadi kaitan yang erat antara pemanfaatan limbah plastik jenis LDPE pada perkerasan AC – WC, dengan demikian penulis akan melaksanakan pengujian terhadap nilai marshall lapisan aspal AC – WC yang di ubah dengan penambahan campuran limbah plastik jenis LDPE dengan beberapa karakteristik campuran yang berjudul ***“Pemanfaatan limbah plastik jenis Low Density Polyethelene (LDPE) Sebagai Campuran Aspal Beton Pada Perkerasan AC-WC”***.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mengidentifikasi seputar permasalahan yang sudah ada, penelitian ini dapat merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh karakteristik material yang akan digunakan dalam campuran zat aditif dengan aspal AC-WC?
2. Bagaimana KAO pada variasi campuran AC-WC dengan material lokal untuk benda uji kontrol?
3. Bagaimana nilai kinerja Stabilitas, Marshall, VIM, VMA, VFA dengan Variasi campuran limbah plastik jenis LDPE 6% 12% 18% dari kadar aspal?

1.3 Tujuan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai hasil karakteristik agregat dan bahan tambahan yang digunakan pada variasi campuran AC-WC dengan limbah plastik jenis LDPE
2. Mengetahui nilai kadar aspal optimum (KAO) pada variasi campuran limbah plastik dengan jenis LDPE
3. Mengetahui nilai KAO pada variasi gabungan limbah plastik jenis LDPE 6% 12% 18%

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan mampu memberikan manfaat bagi dunia konstruksi dan juga dapat memberikan pemahaman yang lebih luas terhadap sifat-sifat aspal yang relevan dengan penggunaan berbagai bahan campuran limbah plastik, Terutama dalam bidang konstruksi jalan raya, penelitian ini bertujuan untuk memperluas wawasan mengenai pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan tambahan dalam campuran aspal tipe AC-WC. Jika hasil penelitian menunjukkan efektivitas yang positif, diharapkan teknologi ini dapat diterapkan dalam pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia. Selain itu, inovasi ini juga berpotensi menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan sampah plastik yang kian meningkat, sekaligus membuka wawasan mengenai sejauh mana limbah plastik dapat dimanfaatkan dalam perkerasan aspal panas untuk meningkatkan kualitas serta daya tahan jalan. Dengan demikian, penggunaan plastik dalam aspal tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan, tetapi juga berkontribusi terhadap pengembangan teknologi konstruksi yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini perlu dibatasi agar dapat dilakukan secara efektif dan juga tidak menyimpang dari tujuan penelitian.

Adapun lingkup penelitian ini terbatas pada:

1. Limbah plastik yang digunakan dari pengolahan bank sampah yang berlokasi di daerah Balung Kulon.
2. Penelitian ini mengevaluasi kelayakan limbah plastik LDPE sebagai bahan tambahan dalam perkerasan aspal, dengan fokus pada peningkatan ketahanan, fleksibilitas, dan daya dukungnya.
3. Penelitian ini pembuatan benda uji dengan pengujian *Marshall Test*.
4. Pada penelitian ini jenis plastic LDPE dipakai sebagai campuran aspal.
5. Penelitian ini memfokuskan variasi campuran limbah plastik LDPE dengan persentase 6%,12%,18% dari kadar aspal.
6. Berbagai campuran aspal beton yang digunakan pada penelitian:
 - a. Aspal pen. 60/70
 - b. Agregat (Kasar, Halus dan Abu batu).

- c. Limbah Plastik jenis low density polyethylene (LDPE)
- 7. Aspal yang digunakan dalam penelitian ini merupakan aspal minyak yang diproduksi oleh Sunan muria.
- 8. Penelitian ini hanya mencakup pengujian laboratorium tanpa melakukan uji coba di lapangan.

