

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aspal didefinisikan sebagai suatu cairan yang lekat atau berbentuk padat, yang terdiri dari *hydrocarbons* atau turunannya, terlarut dalam *trichloro-ethylene* dan bersifat tidak mudah menguap serta lunak secara bertahap jika dipanaskan. Aspal berwarna hitam atau kecoklatan, memiliki sifat kedap air dan *adhesive* (*British Standart, 198*). Aspal berfungsi sebagai perekat agregat dalam campuran aspal beton, sehingga menjadikannya sangat penting dipertahankan kemampuannya terhadap kelekatan, titik lembek dan kelenturannya. Penambahan aditif pada aspal menjadi alternatif yang dapat digunakan untuk mempertahankan maupun meningkatkan daya rekatnya, titik lembek, maupun kelenturannya (Rianung, 2007). Pada dasarnya aspal merupakan bahan komposit yang biasa digunakan dalam proyek-proyek konstruksi seperti permukaan jalan, bandara dan tempat parkir. Ini terdiri dari aspal dan agregat mineral yang dicampur bersama, kemudian ditetapkan dalam lapisan yang dipadatkan sehingga digolongkan material pembentuk campuran perkerasan jalan (Sukirman, 2003).

Aspal sendiri memiliki beberapa kelemahan diantaranya seperti mengalami deformasi (perubahan bentuk) permanen disebabkan adanya tekanan terlalu berat oleh muatan truk yang berlebihan dan tingginya frekuensi lalu lintas kendaraan di jalan raya., keretakan-keretakan maupun kerusakan dapat juga disebabkan karena tererosi akibat kikisan air, ini semua terjadi pada campuran aspal (Brown, 1990). Alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut yaitu dengan meningkatkan sifat fisik dan mekanik aspal. Salah satunya dengan aspal polimer. Belakangan ini penelitian aspal yang dikombinasikan dengan bahan polimer telah banyak dipublikasikan dan pola ini sangat memungkinkan untuk membuat aspal khususnya untuk jalan raya di Indonesia. Hal ini tentunya dapat menjadi solusi untuk menghindari pemborosan dana APBN yang setiap tahunnya harus dikeluarkan oleh negara. Aspal polimer adalah suatu material yang dihasilkan dari modifikasi antara polimer alam atau

polimer sintetis dengan aspal. Modifikasi aspal polimer (atau biasa disingkat dengan PMA) telah dikembangkan selama beberapa dekade terakhir. Umumnya dengan sedikit penambahan bahan polimer (biasanya sekitar 2-6%) sudah dapat meningkatkan hasil ketahanan yang lebih baik terhadap deformasi, mengatasi keretakan-keretakan dan meningkatkan ketahanan usang dari kerusakan akibat umur sehingga dihasilkan pembangunan jalan lebih tahan lama serta juga dapat mengurangi biaya perawatan atau perbaikan jalan (Polacco, 2005).

Disisi lain, diketahui bahwa polistirena bekas merupakan bahan polimer sintetis yang banyak digunakan terutama yang dalam bentuk polistirena foam. Polistirena foam ini banyak sekali dipergunakan terutama sebagai pembungkus material. Polistirena foam sendiri tidak dapat dengan mudah direcycle sehingga pengolahan limbah polistirena harus dilakukan secara benar agar tidak merugikan lingkungan. Pemanfaatan bahan-bahan polistirena foam bekas ini merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk meminimalisir limbah polistirena tersebut. Dan kelebihan dari polistirena adalah ringan, keras, tahan panas, tahan terhadap air, agak kaku, tidak mudah patah dan tidak beracun. (Damayanthi, 2007). Berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki oleh polistirena tersebut, dinilai dapat mengatasi masalah dari campuran aspal dengan menambahkan polistirena tersebut sebagai aditif. Disamping penggunaan polistirena, tentu perlu penambahan bahan aditif lain yang bersifat elastomer, agar dihasilkan campuran aspal yang tidak terlalu keras, tetapi sedikit elastis. Tentunya limbah karet ban merupakan yang paling banyak dihasilkan setiap tahunnya. Di Indonesia belum pernah dilaporkan secara mendetail data statistik mengenai jumlah ban bekas setiap tahun. Tetapi di Amerika Serikat mencapai 280 juta unit ban. Dan ban-ban bekas tersebut dapat dikelola kembali berupa ban bekas utuh, dibelah, dipotong-potong, dan diserut (Satyarno, 2006). Pemanfaatan karet ban bekas dalam bentuk serutan yang sudah dipisahkan dari komposisi standart karet ban dinilai cukup baik dalam pencampuran aspal. Dan serutan ban bekas ini dapat bercampur dengan aspal karena mengandung unsur karbon dan hidrogen.

Indonesia merupakan negara penghasil karet alam terbesar kedua di dunia setelah Thailand, dengan jenis produk utamanya adalah Standard Indonesian

Rubber (SIR)-20. Standar kualitasnya didasarkan pada Standart Nasional Indonesia (SNI: 06-1903-1990), dimana komposisi lainnya adalah kotoran 0.20%, abu 1.00%, zat menguap 0.80%, dan nitrogen 0.60% (Bahruddin, 2007). Karet alam memiliki kemampuan untuk berkristalisasi, misalnya pada saat pembebanan tarik menyebabkan karet ini memiliki kekuatan tarik yang unggul dibandingkan dengan karet-karet lainnya. Suhu transisi gelas yang sangat rendah memungkinkan karet ini berfungsi dengan baik apabila digunakan secara terus menerus pada suhu -30°C (Bhuana, 2009).

Menurut Hartono (1998) komposisi sampah atau limbah plastik yang dibuang oleh setiap rumah tangga adalah 9,3% dari total sampah rumah tangga. Di Jabotabek rata-rata setiap pabrik menghasilkan satu ton limbah plastik setiap minggunya. Jumlah tersebut akan terus bertambah, disebabkan sifat-sifat yang dimiliki plastik, antara lain tidak dapat membusuk, tidak terurai secara alami, tidak dapat menyerap air, maupun tidak dapat berkarat, dan pada akhirnya menjadi masalah bagi lingkungan. Plastik juga merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi lingkungan. Limbah plastik ini sangatlah sulit untuk diuraikan secara alami. Untuk menguraikan sampah plastik itu sendiri membutuhkan kurang lebih 80 tahun agar dapat terdegradasi secara sempurna (Macklin, 2009). Dampak yang diakibatkan oleh sampah plastik ini sangat banyak, antara lain: tercemarnya tanah, air tanah, dan makhluk bawah tanah. Racun-racun dari partikel plastik yang masuk ke dalam tanah akan membunuh hewan pengurai di dalam tanah seperti cacing. Plastik tidak dapat terurai meskipun termakan oleh binatang maupun tanaman akan menjadi racun berantai sesuai urutan rantai makanan, plastik akan mengganggu jalur air yang meresap ke dalam tanah, juga menurunkan kesuburan tanah karena plastik juga menghalangi sirkulasi udara. Sampah plastik ini menyumbat aliran air sungai sehingga di musim kemarau sering terjadi banjir. Plastik merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi lingkungan (Arcana, 2009).

Iriansyah, AS (1992), melakukan percobaan lapangan Campuran Aspal Karet (Parutan Ban Bekas) Di jalan Percobaan Skala Penuh Cileunyi (Seksi 50-

55). Penelitian ini merupakan aplikasi dari hasil percobaan dilaboratorium dimana akan dinilai keunggulan campuran aspal karet bila dibandingkan dengan campuran yang tidak menggunakan aspal karet. Penelitian menunjukkan hasil stabilitas campuran aspal karet menunjukkan lebih tinggi dari stabilitas campuran dengan aspal biasa. Secara umum karakteristik campuran aspal karet lebih baik dibandingkan dengan campuran menggunakan aspal biasa.

Penelitian pada campuran aspal sintetis dengan aspal murni terhadap parameter penetrasi, titik lembek, daktilitas, titik nyala dan berat jenis didapatkan komposisi campuran yang hampir mendekati kondisi optimum dari setiap percobaan yang dilakukan. Maka hasil yang didapatkan yaitu pada saat pencampuran komposisi 33,3% dengan sampel 1 dengan komposisi bahan lateks 90 gram, plastik PET 10 gram, plastik HDPE 10 gram, dan limbah CPO 120 ml. Dimana nilai penetrasinya 396 mm, titik lembek 48,5°C, titik nyala 206°C, daktilitas 23,1 cm, dan berat jenis 1,033 gr/ml. Nilai yang diperoleh pada setiap parameter dianggap paling mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI) jika dibandingkan dari variasi penambahan lainnya (Desi Sitama, 2013).

Pada campuran antara aspal dengan agregat yang ditambahkan bahan aditif polimer berupa serutan karet ban bekas dan polistirena hanya akan terjadi ikatan fisis sehingga membuat bahan aditif yang ditambahkan hanya berfungsi sebagai agregat. Aspal merupakan salah satu komponen penting dalam pembangunan infrastruktur maupun rehabilitasi jalan, karena aspal adalah komponen bahan pelapis perkerasan jalan, Namun dengan berjalannya waktu harga aspal semakin meningkat dan ketersediaan aspal mulai terbatas, seiring dengan berkurangnya cadangan minyak bumi serta konsumsi aspal yang semakin bertambah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuat alternatif bahan campuran aspal dengan beragam komposisi seperti Ban Bekas, plastik dan parafin. Adapun metodologi penelitian yaitu dengan memvariasikan komposisi Ban Bekas, plastik dan parafin serta melakukan pencampuran dengan aspal murni dengan perbandingan %komposisi aspal sintesis sebesar 33,3 %, 50% dan 100% . Parameter analisis yang diuji yaitu penetrasi, titik lembek, titik nyala, daktilitas, dan berat jenis aspal. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa plastik yang

digunakan berlebihan, sehingga aspal sintesis yang dihasilkan memiliki karakteristik yang berbeda dengan aspal murni. Dari hasil analisis, kondisi yang paling optimum untuk variasi perbandingan % komposisi aspal sintesis sebesar 33,3 % dengan sampel A yaitu dengan komposisi bahan plastik PP 15 gr, plastik HDPE 15 gr dan ban bekas 50 gr. Pada kondisi ini didapat nilai penetrasi 47,4 mm, titik lembek 100°C , titik nyala 278°C , daktilitas 6,5 cm dan berat jenis aspal 1,03 gr/ml (Ike Mayang S, 2012)

Pengolahan limbah ban bekas dan limbah plastik menjadi bahan produk jadi atau setengah jadi telah dilakukan oleh beberapa peneliti, saat ini limbah ban bekas di Indonesia sudah semakin besar jumlahnya, baru sebagian kecil dimanfaatkan untuk perabotan rumah tangga, yang akhirnya juga menjadi limbah kembali, hal ini karena keterbatasan kemampuan dan teknologi untuk mengolah ban bekas tersebut. Dalam penelitian Dewi Erwana,dkk yang mencampur plastik dan ban dalam bekas untuk pembuatan tehel plastik. Limbah ban bekas yang akan digunakan untuk campuran dengan plastik, yaitu jenis ban bekas kendaraan bagian luar yang akan diparut untuk dihaluskan agar mudah meleleh. Campuran karet ban bekas dengan plastik yang dihasilkan akan memiliki karakteristik tergantung komposisi campurannya. Semakin banyak plastik dalam campuran maka tehel yang terbentuk semakin keras bahkan mudah patah, dan sebaliknya semakin banyak limbah ban bekas yang ditambahkan maka tehel yang dihasilkan semakin lunak. Perkembangan di bidang ekonomi dewasa ini telah berdampak kepada semakin tingginya permintaan akan jasa transportasi jalan raya. Tingginya permintaan akan jasa transportasi jalan raya tidak hanya ditandai dengan meningkatnya volume lalu-lintas kendaraan tetapi juga ditandai dengan peningkatan beban ganda kendaraan dengan tekanan ban yang juga tinggi sehingga struktur lapis perkerasan jalan beraspal dituntut untuk dapat melayani dengan baik perubahan-perubahan kondisi tersebut. Sementara di sisi lain, disamping faktor repetisi beban roda kendaraan, faktor cuaca dan suhu juga sangat mempengaruhi proses terjadinya kerusakan dini pada lapis perkerasan aspal. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan bahan pengikat (binder) berupa aspal yang mempunyai titik lembek yang tinggi sehingga ketahanan/kepekaan aspal terhadap

temperature , modulus kekakuan aspal dan campuran beraspal lebih besar dari aspal konvensional. Dengan demikian perkerasan aspal akan mampu menahan repetisi beban yang berat dan padat. Untuk meningkatkan titik leleh pada aspal, dewasa ini telah banyak diteliti tentang pengembangan perubahan aspal (modifikasi aspal) dengan memanfaatkan bahan tambah dari limbah plastik.

Adapun salah satu upaya lainnya untuk meningkatkan mutu aspal agar perkerasan dapat tahan terhadap terjadi deformasi adalah dengan menambahkan karet ke dalam aspal. Terdapat dua macam karet yaitu karet alam dan karet sintetis. Karet alam banyak terdapat di diperkebunan-perkebunan Indonesia dengan demikian penggunaannya baik karet alam maupun karet sintetis dapat tepat guna dan sesuai ditemui di perkerasan-perkerasan jalan yang ada di daerah-daerah tertentu di Indonesia. Penggunaan karet alam telah banyak digunakan, namun karet alam adalah bahan organik yang mudah teroksidasi dan terpolimerisasi oleh sinar ultra violet, sehingga mengurangi sifat elastis dari karet alam. Sedangkan karet sintesis adalah karet buatan yang mengurangi sifat negatif dari karet alam yaitu ketahanannya terhadap oksidasi dan pengaruh cuaca karet sintetis lebih dari karet alam. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, hasil penelitian pengaruh penambahan karet alam dan karet sintetis terhadap mutu aspal dan kinerja campuran beraspal dengan pengujian Marshall, Modulus Resilien dengan alat UMATTA dan Stabilitas Dinamis serta kecepatan Deformasi dengan alat *Wheel Tracking Machine* menunjukkan bahwa penambahan karet sintetis pada aspal memberikan sifat-sifat yang lebih baik di bandingkan penambahan karet alam terhadap aspal, khususnya ketahanan terhadap pelapukan, titik leleh, Stabilitas Dinamis dan Kecepatan Deformasi. Sedangkan pada sifat Modulus Resilien campuran beraspal, dengan penambahan karet sintetis mempunyai ketahanan terhadap temperatur yang lebih rendah. Dengan demikian aspal plus karet sintetis lebih cocok/sesuai digunakan pada lalu lintas padat dan berat dibandingkan dengan aspal yang ditambah karet alam di tinjau dari ketahanan terhadap deformasi permanen (<https://lib.atmajaya.ac.id/>)

Oleh karena itu penelitian yang dilakukan berjudul penentuan karakteristik aspal sintetis dari campuran limbah plastik HDPE dan karet ban bekas dengan pelarut oli bekas.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui komposisi aspal sintetis yang optimum terhadap standar karakteristik aspal sintetis dari campuran limbah plastik, karet ban bekas dan oli motor bekas sebagai pelarutnya.
2. Membuat aspal sintetis sebagai alternatif pengganti aspal alam.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang dihasilkan dengan adanya pembuatan laporan akhir ini adalah :

1. Mengetahui dan memahami adanya manfaat lain dari karet ban bekas, limbah plastik, dan oli bekas yang bisa menjadi bahan baku aspal.
2. Mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh limbah plastik dan oli bekas yang selama ini mencemari lingkungan.
3. Meringankan tugas pemerintah kota dalam menjalankan tugas dibidang kebersihan lingkungan dengan mengurangi limbah plastik.

1.4 Permasalahan

Permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah menentukan komposisi aspal sintetis yang optimum dari campuran limbah plastik dan karet ban bekas dengan pelarut oli bekas untuk mengetahui karakteristik aspal sintetis yang dihasilkan yang karakteristiknya mendekati karakteristik aspal Pen 60/70.