

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Aspal**

Sukirman, (2007), aspal didefinisikan sebagai material perekat berwarna hitam atau coklat tua, dengan unsur utama bitumen. Aspal dapat diperoleh di alam ataupun merupakan residu dari pengilangan minyak bumi. Aspal adalah material yang pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat, dan bersifat termoplastis. Jadi aspal akan mencair jika dipanaskan pada suhu tertentu, dan kembali membeku jika temperature turun. Bersama dengan agregat, aspal merupakan material pembentuk campuran perkerasan jalan. Banyaknya aspal dalam campuran perkerasan berkisar antara 4-10% berdasarkan berat campuran, atau 10-15% berdasarkan volume campuran.

Sukirman, (2003), aspal yang dipergunakan pada konstruksi perkerasan jalan berfungsi sebagai:

1. Bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dan agregat dan antara sesama aspal.
2. Bahan pengisi, mengisi rongga antara butir agregat dan pori-pori yang ada dari dalam agregat itu sendiri.

#### **2.2 Agregat**

Agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah atau mineral lainnya berupa agregat hasil alam maupun hasil pengolahan yang digunakan sebagai bahan utama penyusun jalan. Agregat berbentuk pecah akan memiliki gaya gesek

dalam yang tinggi dan saling mengunci, sehingga akan menambah kestabilan konstruksi lapis keras guna menghasilkan stabilitas yang tinggi disyaratkan bahwa minimum 40% dari agregat yang tertahan saringan no.4 memiliki paling sedikitnya 1 bidang pecah (Krebs and Walker, 1971).

Berdasarkan ukuran butirnya agregat dapat dibedakan atas agregat kasar, agregat halus, dan bahan pengisi (*filler*). Bina Marga dalam Sukirman (2003) membedakan agregat menjadi :

1. Agregat kasar, adalah agregat dengan ukuran butir lebih besar dari saringan No. 4 (= 4,75 mm).
2. Agregat halus, adalah agregat dengan ukuran butir lebih halus dari saringan No. 4 (= 4,75 mm).
3. Bahan pengisi, adalah bagian dari agregat halus yang minimum 75% lolos saringan No. 200 (= 0,075 mm).

### **2.3 Filler**

Filler adalah mineral agregat yang umumnya lolos saringan no.200. Filler atau bahan pengisi ini akan mengisi rongga antara partikel agregat kasar dalam rangka mengurangi besarnya rongga, meningkatkan kerapatan dan stabilitas dari massa tersebut. Rongga udara pada agregat kasar diisi dengan partikel yang lolos saringan 200, sehingga membuat rongga udara lebih kecil dan kerapatan massanya lebih besar (Sukirman,2003 ).

## 2.4 **Bahan Tambah (Additive)**

Bahan tambah adalah suatu bahan diluar bahan penyusun utama yang ditambahkan ke dalam suatu campuran untuk memperbaiki kinerja campuran tersebut.

Nurminah, M (2002), bahan pembuat plastik dari minyak dan gas sebagai sumber alami. Dalam perkembangannya digantikan oleh bahan-bahan sintesis sehingga dapat diperoleh sifat-sifat plastik yang diinginkan dengan cara kopolimerisasi, laminasi, ekstrusi. Plastik merupakan polimer yang mempunyai keunggulan yaitu sifatnya kuat tapi ringan, tidak karatan dan bersifat termoplastis serta dapat diberi warna.

Erliza dan Sutedja (2002), plastik dapat dikelompokan atas dua tipe, yaitu termoplastik dan termoset. Termoplastik adalah plastik yang dapat dilunakan berulang kali dengan menggunakan panas, antara lain *polyethylene*, *polypropylene*, *polystyrene*, dan *polyvinil choride*. Sedangkan termoset adalah plastik yang tidak dapat dilunakan oleh pemanasan, antara lain *phenol formaldehid* dan *urea formaldehid*.

Suparman (2002), beberapa jenis plastik yang sering digunakan adalah :

1. *HDPE (High Density Polyethylene)*
2. *LDPE (Low Density Polyethylene)*
3. *PP ( Polypropylene)*
4. *PS ( PolyStyrene)*
5. *Vinyl (Polyvinyl Chloride)*
6. *PET (Polyethylene Terephthalate)*

Nurminah, M (2002) menjelaskan PP merupakan film yang lunak, transparan dan fleksibel, mempunyai kekuatan benturan serta kekuatan sobek yang baik. Dengan pemanasan akan menjadi lunak dan mencair pada suhu 160°C.

PP mempunyai kombinasi sifat-sifat: kekakuan (*strength*) yang tinggi, kaku (*stiffness*), dimensinya stabil, tahan bahan kimia dan panas, serta mempunyai sifat elektrikal yang baik. PP memiliki daya serap uap yang rendah, demikian juga daya serap terhadap air. PP dapat diproses dengan proses ekstrusi (pelelehan) pada suhu tinggi 160°C, selain itu juga dapat diproses dengan teknik cetak injeksi maupun cetak tiup. Penggunaan PP sangat luas antara lain: tali, ayaman, karpet/permadani, kemasan makanan/minuman dan botol minuman. Karena lebih kuat, botol-botol dari PP dapat dibuat lebih tipis dari pada PE (Mujiarto, I.,2005).

Suroso,T.W (2004) menjelaskan bahwa suatu cara meningkatkan titik lembek aspal adalah dengan menambahkan plastik. Dari hasil pengujiannya, penambahan plastik ke dalam aspal meningkatkan titik lembek aspal yang juga otomatis menurunkan nilai penetrasi aspal sehingga tidak mudah terpengaruh oleh perbedaan temperatur, menaikkan nilai stabilitas dan *Marshall Quotient*.

Ada dua teknik pencampuran plastik dalam campuran aspal, yaitu:

1. Cara basah, (*wet process*), yaitu suatu cara pencampuran dimana plastik dimasukkan ke dalam aspal panas dan diaduk dengan kecepatan tinggi sampai homogen. Cara ini membutuhkan tambahan dana cukup besar antara lain bahan bakar, mixer kecepatan tinggi sehingga aspal modifikasi yang dihasilkan harganya cukup besar dibandingkan dengan aspal konvensional.

2. Cara kering (*dry process*), yaitu suatu cara dimana plastik dimasukkan ke dalam agregat yang dipanaskan pada temperatur campuran, kemudian aspal panas ditambahkan. Cara ini bisa lebih murah ketimbang cara basah, lebih mudah hanya dengan memasukan plastik ke dalam agregat panas, tanpa membutuhkan peralatan lain untuk mencampur (*mixer*).

## 2.5 **Polipropilena (PP) sebagai bahan tambah**

Polipropilena (PP) adalah polimer dengan penggunaan terbesar ketiga di dunia PE dan PVC. Polimer ini memiliki keseimbangan sifat yang baik sehingga dapat kita temui pada berbagai aplikasi, mulai dari kemasan makanan, perlengkapan rumah tangga, *part* otomotif, hingga perlengkapan elektronik. Polipropilena atau polipropena (PP) merupakan sebuah polimer termoplastik yang dibuat oleh industri kimia dan digunakan dalam berbagai aplikasi, diantaranya pengemasan, tekstil (contohnya tali, pakaian dalam termal, dan karpet), alat tulis, berbagai tipe wadah alat-alat rumah tangga yang dapat dipakai kembali (contohnya seperti ember plastik, gelas plastic, toples dan lain-lain), perlengkapan laboratorium, pengeras suara, komponen otomotif, dan uang kertas polimer. Polimer adisi yang terbuat dari propilena monomer, permukaannya tidak rata serta memiliki sifat resistan yang tidak tahan terhadap pelarut kimia seperti basa dan asam. Polipropilena biasanya dapat didaur-ulang.

## 2.6 Perkerasan jalan

Sukirman, (2003), perkerasan jalan merupakan suatu komponen yang sangat penting dalam memenuhi kelancaran pergerakan lalu lintas. Perkerasan jalan yang digunakan pada saat sekarang ini umumnya terdiri atas tiga jenis, yaitu perkerasan lentur, perkerasan kaku, dan perkerasan komposit.

Secara umum bahwa perkerasan jalan ini terdiri dari beberapa lapis, seperti :

- a) Lapis permukaan (*surface course*)
- b) Lapis pondasi atas (*base course*)
- c) Lapis pondasi bawah (*subbase course*)
- d) Lapisan tanah dasar (*subgrad*)

### 1. Perkerasan lentur (*flexible pavement*)

Perkerasan lentur adalah jenis perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat untuk lapisan perkerasan. Konstruksi perkerasan lentur terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan diatas tanah dasar yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi sebagai penerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapisan dibawahnya.

### 2. Perkerasan kaku (*rigid pavement*)

Perkerasan kaku adalah jenis perkerasan yang menggunakan lapisan pelat beton baik menggunakan tulangan atau tanpa tulangan yang diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi bawah. Beban yang bekerja atau yang melintasi lapisan perkerasan kaku sebagian besar dipikul oleh pelat beton tersebut.

### 3. Perkerasan komposit (*composite pavement*)

Perkerasan komposit adalah kombinasi antara konstruksi perkerasan lentur

dengan konstruksi perkerasan kaku. Dalam kombinasi tersebut, perkerasan kaku dapat diletakkan di atas perkerasan lentur atau juga sebaliknya.

## **2.7 Karakteristik Perkerasan**

Sukirman, (1992), stabilitas lapis perkerasan jalan adalah kemampuan lapisan perkerasan menerima beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan bentuk seperti gelombang, alur, maupun *bleeding* yang diakibatkan oleh pembebanan.

## **2.8 Penelitian Plastik PP**

Penelitian-penelitian tentang penggunaan limbah plastik *Polypropylene* (PP) sebagai bahan tambah (*additive*) terhadap campuran laston yang pernah dilakukan oleh beberapa peneliti dan dapat dijadikan acuan atau literatur untuk penyusunan skripsi / penelitian ini diantaranya:

1. Rahmawati, Anita (2013). Pengaruh penggunaan limbah plastik polipropilena sebagai pengganti agregat pada campuran laston terhadap karakteristik *marshall* diperoleh nilai stabilitas, *VITM*, *QM* meningkat dan *Density*, *VFWA* dan *Flow* cenderung menurun.
2. Menurut Al-Hadidy dan Tan (2009) penambahan *Polypropylene* (PP) memberikan tambahan kekuatan atau ketahanan (stabilitas) perkerasan jalan sebesar 46,7% pada penambahan sebesar 5% (10,876 KN) dibandingkan perkerasan jalan tanpa PP yang memiliki stabilitas sebesar 7,412 KN.

3. Terjadi peningkatan angka stabilitas sebesar 58% pada penambahan serat *polypropylene* sebesar 0,3%, yakni dari 1541 kg menjadi 2108 kg. (Tapkin, 2007)
4. *Highway research journal* di India (2013), dalam judul “*Performance Studies on Bituminous Concrete Mixes using Waste Plastics*” menjelaskan bahwa nilai stabilitas *marshall* pada campuran plastik 6% lebih tinggi dibandingkan dengan campuran lainnya. *Flow*, *VITM* dan *VFWA* juga mengalami peningkatan, limbah plastik sangat baik untuk perkerasan lentur dimana plastik dapat mencair pada suhu tertentu dan berfungsi sebagai *filler*.