

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Aspal**

Aspal didefinisikan sebagai material berwarna hitam atau coklat tua, pada temperatur ruang berbentuk padat sampai agak padat. Jika dipanaskan sampai suatu temperatur tertentu aspal dapat berubah menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton atau dapat masuk ke pori-pori yang ada pada penyemprotan / penyiraman pada pelaksanaan pelaburan. Jika temperaturnya mulai turun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya atau sifat *thermoplastic*. (Sukirman, 1992).

Bahan dasar dari aspal adalah hidrokarbon yang umum disebut sebagai bitumen. Aspal yang umum digunakan saat ini terutama berasal dari salah satu hasil destilasi minyak bumi, dan di samping itu mulai banyak pula digunakan aspal yang berasal dari pulau Buton. Sebagai salah satu material konstruksi perkerasan lentur, aspal merupakan salah satu komponen kecil, umumnya 4%-10% berdasarkan berat atau 10%-15% berdasarkan volume, tetapi merupakan komponen yang relatif mahal. (Sukirman, 1992).

#### **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).

### 2.3 Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan satu konstruksi yang terdiri dari lapisan-lapisan yang diletakkan di atas dasar, baik berupa tanah asli maupun tanah timbunan yang telah dipadatkan. Lapisan-lapisan tersebut berfungsi untuk menerima beban lalu lintas dan menyebarkan ke lapis bawahnya. Bahan yang diterima di tanah dasar tidak boleh melampaui daya dukung tanah dasar yang diijinkan. (Sukirman. 1992).

Menurut Sukirman (1992), berdasarkan bahan pengikatnya konstruksi perkerasan jalan dapat dibedakan atas 3 (tiga) macam.

1. Konstruksi perkerasan lentur (*flexible pavements*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat.
2. Konstruksi perkerasan kaku (*rigid pavements*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen portland (*Portland cement*) sebagai bahan pengikat pelat beton dengan atau tanpa tulangan, diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa lapis fondasi bawah.
3. Konstruksi perkerasan komposit (*composite pavements*), yaitu perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan kaku di atas perkerasan lentur ataupun sebaliknya.

Untuk konstruksi perkerasan lentur sendiri terdiri atas 4 (empat) bagian.

1. Lapis permukaan (*surface course*), berfungsi sebagai:
  - a. lapisan yang memberikan suatu permukaan yang rata dan tidak licin,
  - b. lapisan yang mendukung dan menyebarkan beban vertikal atau horisontal atau gaya geser dari kendaraan,
  - c. lapisan kedap air untuk melindungi badan jalan,
  - d. Sebagai lapis aus.
2. Lapis fondasi atas (*base course*), berfungsi sebagai:
  - a. lapis pendukung lapis permukaan,
  - b. pemikul beban vertikal dan horizontal,
  - c. lapisan peresapan bagi lapis fondasi bawah.
3. Lapis fondasi bawah (*sub base course*), berfungsi sebagai:
  - a. lapisan yang menyebarkan beban roda,
  - b. lapisan peresapan,
  - c. lapisan pencegah masuknya tanah dasar ke lapis fondasi,
  - d. lapisan pertama pada pembuatan struktur perkerasan.
4. Tanah dasar (*sub grade*), tanah dasar merupakan tanah asli, permukaan tanah galian yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk peletakan bagian-bagian perkerasan lainnya.

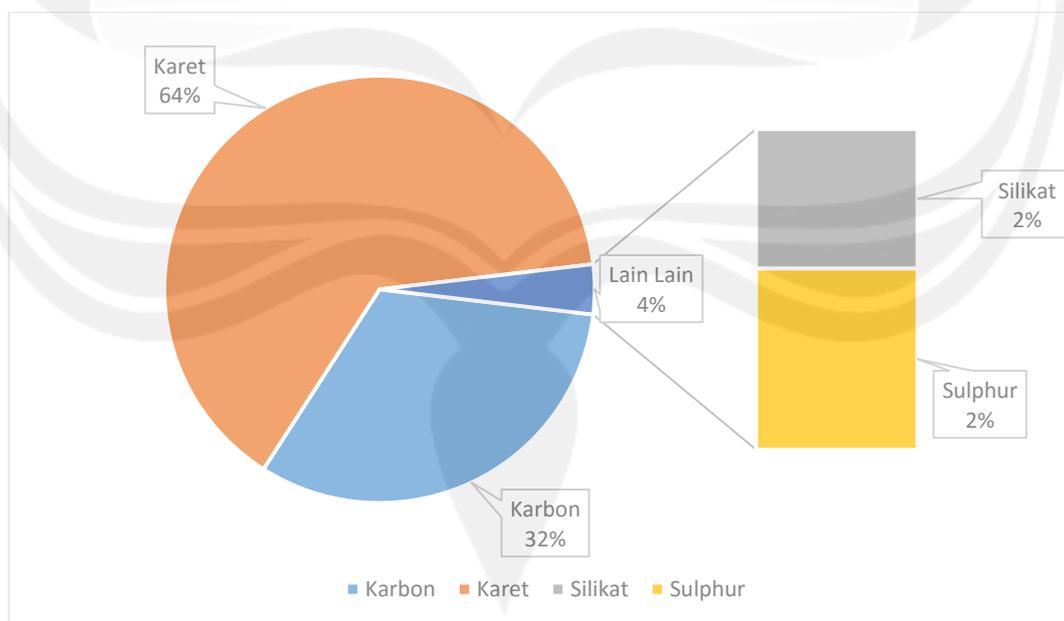
#### 2.4 Crumb Rubber

*Crumb Rubber* adalah produk karet daur ulang yang ramah lingkungan karena diperoleh dari daur ulang limbah berbahan bahan dasar karet bekas. *Crumb*

*Rubber* memiliki kelebihan seperti : daya lekat yang bagus, kokoh, awet dan tahan lama, lebih tahan terhadap bensin dan minyak pelumas serta tahan terhadap cuaca.

*Crumb Rubber* bisa di dapatkan dengan proses pengolahan daur ulang *ambient grinding* dan *cryogenic grinding*. *Ambient grinding*, adalah suatu metode proses dimana ban bekas tersebut diparut, digiling yang diproses pada temperatur ruang. Sedangkan *Cryogenic grinding*, adalah proses yang menggunakan nitrogen cair untuk membekukan ban bekas sehingga menjadi rapuh dan kemudian dengan menggunakan sebuah *hammer mill* untuk menghancurkan karet yang beku tersebut menjadi partikel-partikel yang halus.

Bahan utama dari *Crumb Rubber* sendiri pada umumnya berasal dari limbah karet ban bekas. Pada penelitian yang dilakukan Mashuri (2011), kandungan kimia *Crumb Rubber* memiliki unsur unsur penyusun yang ditampilkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Grafik Unsur yang terkandung dalam *Crumb Rubber*

Sumber: Mashuri (2011), *Pemanfaatan Material Limbah Pada Campuran Beton Aspal Campuran panas*.

## **2.5. Karakteristik dari Suatu Campuran**

### **2.5.1 Stabilitas**

Stabilitas lapis perkerasan jalan adalah kemampuan lapisan jalan menerima beban lalu lintas tanpa mengalami perubahan bentuk tetap seperti gelombang, alur ataupun *bleeding*. Stabilitas terjadi dari geseran antar butir, penguncian antar pertikel dan daya ikat yang baik dari lapisan aspal. Kestabilan yang terlalu tinggi menyebabkan lapisan terlalu kaku sehingga mudah mengalami retakan, disamping itu karena volum antar agregat kurang, mengakibatkan kadar aspal yang dibutuhkan rendah. Hal ini menghasilkan *film* aspal tipis dan mengakibatkan ikatan aspal mudah lepas sehingga durabilitasnya rendah. (Sukirman, 1992).

### **2.5.2 Durabilitas (*durability*)**

Durabilitas dari lapis keras adalah ketahanan lapis keras tersebut terhadap pengaruh cuaca dan beban lalu lintas. Faktor yang dapat mempertinggi durabilitas adalah jumlah aspal yang tinggi, gradasi yang rapat, pemadatan yang benar, campuran aspal dan batuan yang rapat air, serta kekerasan dari batuan penyusun lapis perkerasan tersebut. (The Asphalt Institute, 1983).

### **2.5.3 Fleksibilitas (*flexibility*)**

Fleksibilitas dari suatu campuran perkerasan menunjukkan kemampuan untuk menahan lendutan / tekukan misalnya dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan kecil dari lapisan bawahnya terutama lapisan tanah dasar (*subgrade*), tanpa mengalami keretakan. Untuk meningkatkan kelenturan, pemakai agregat

dengan gradasi terbuka sangat sesuai, tetapi dengan pemakaian tersebut akan dihasilkan stabilitas tidak sebaik apabila menggunakan gradasi rapat. Sifat aspal terutama daktilitasnya sangat menentukan kelenturan perkerasan. Aspal yang mempunyai daktilitas rendah, maka dalam campuran perkerasan akan menghasilkan suatu perkerasan yang fleksibilitasnya rendah. (The Asphalt Institute, 1983).

#### **2.5.4 Kekesatan (*skid resistance*)**

Yang dimaksudkan disini adalah kemampuan dari permukaan perkerasan untuk memperkecil terjadinya roda kendaraan slip atau tergelincir terutama pada waktu permukaan jalan dalam keadaan basah. Permukaan jalan yang kasar mempunyai kekesatan yang lebih baik dari pada permukaan jalan yang halus. Permukaan jalan yang terlalu kasar menyebabkan gangguan kenyamanan akibat bunyi yang timbul pada gesekan antara ban dengan permukaan jalan, serta ban menjadi mudah aus. Permukaan perkerasan yang mengalami *bleeding*, kekesatannya menjadi rendah. Oleh karena itu kadar aspal yang cukup masih tersedia rongga udaranya (3%-5%) untuk pemuaian aspal, akan membantu terjadinya nilai kekesatan yang optimum. (The Asphalt Institute, 1983).

#### **2.5.5 Ketahanan Kelelahan (*fatigue resistance*)**

Menurut Sukirman (1992), ketahanan kelelahan adalah ketahanan dari lapis tipis aspal beton dalam menerima beban berulang tanpa terjadinya kelelahan yang

berupa alur (*rutting*) dan retak. Faktor yang mempengaruhi ketahanan terhadap kelelahan adalah:

1. VITM (Void in Total Mix), yaitu volume (%) rongga campuran. Persen rongga yang tinggi dan Kadar aspal yang rendah akan menyebabkan kelelahan yang lebih cepat,
2. VMA (Void in Mineral Agregat), yaitu persen rongga dalam agregat. VMA yang tinggi dan kadar aspal yang tinggi akan mengakibatkan lapis perkerasan menjadi lebih fleksibel.

#### **2.5.6 Kemudahan untuk Dikerjakan (*workability*)**

Menurut Sukirman (1992), *workability* adalah kemudahan suatu campuran untuk dicampur, dihamparkan dan dipadatkan sehingga diperoleh hasil yang memenuhi kepadatan yang diharapkan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemudahan dalam pelaksanaan adalah:

1. gradasi agregat, agregat bergradasi rapat / baik akan lebih mudah dilaksanakan daripada agregat yang bergradasi lain,
2. temperature campuran, yang ikut mempengaruhi kekerasan bahan pengikat yang bersifat *thermoplastic*,
3. kandungan bahan pengisi (*filler*) yang tinggi menyebabkan pelaksanaan lebih sukar.