

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Lataston

Menurut John Cox (1982) dalam Murwono, Djoko (1992) menjelaskan bahwa lapis keras Lataston dengan gradasi timpang mempunyai rongga dalam campuran yang cukup besar sehingga mampu menyerap aspal dalam jumlah banyak (7%-8%) tanpa terjadi *bleeding*. Keadaan ini menyebabkan lapis keras Lataston mempunyai sifat-sifat lentur dan durabilitas tinggi. Selain itu lataston mudah dipadatkan, sehingga lapisan yang dihasilkan mempunyai kedap terhadap air dan udara cukup tinggi.

Menurut Soebroto S, BI (1990) menjelaskan campuran agregat aspal bergradasi senjang bersifat tahan terhadap keausan, lebih lentur tanpa mengalami *fatigue cracking* (retak akibat kelelahan) serta mempunyai ketahanan terhadap cuaca dan kemudahan dalam pengerjaannya. Campuran ini bersifat kurang kaku, kurang tahan terhadap deformasi.

Menurut Zamhari (1997) dalam Julianti, LE, (2003) penggunaan campuran *Hot Rolled Sheet* (HRS) diharapkan dapat mengatasi masalah yang selama ini didapatkan apabila menggunakan campuran aspal beton. Masalah yang sering dijumpai dalam penggunaan aspal beton adalah timbulnya kerusakan berupa retak-retak dalam waktu yang relative pendek, dan tingkat toleransi pelaksanaan tinggi. Campuran *Hot Rolled Sheet* (HRS) memiliki sifat kelenturan yang tinggi,

*film blinder* yang tebal, dan lebih toleran terhadap ketelitian pelaksanaan sehingga mempercepat waktu pelaksanaan.

Menurut Efendy, R (2004) menjelaskan bahwa kekuatan campuran Lataston berasal dari kekuatan mortarnya, mortar terbentuk dari campuran agregat, bahan pengisi (*filler*) dan aspal. Lataston memiliki sifat kedap air, kekenyalannya yang tinggi, awet, dan dianggap tidak mempunyai nilai struktural. Dalam penggunaannya sebagai lapis penutup, lataston berfungsi untuk mencegah masuknya air dari permukaan kedalam konstruksi sampai tingkat tertentu.

## 2.2. Aspal

Aspal sering juga disebut dengan istilah bitumen, karena aspal yang didefinisikan material berwarna hitam atau coklat tua itu mengandung *hydrocarbon*. Pada suhu ruang aspal akan mengeras sehingga berbentuk padat dan apabila dipanaskan hingga pada temperatur tertentu, maka aspal dapat menjadi lunak/cair sehingga dapat membungkus partikel agregat pada waktu pembuatan aspal beton atau dapat masuk ke dalam pori – pori yang ada pada penyemprotan/penyiraman pada perkerasan macadam ataupun peleburan. Dan jika temperatur mulai menurun, aspal akan mengeras dan mengikat agregat pada tempatnya (sifat termoplastis) (Sukirman, Silvia 1999).

Aspal yang umum digunakan saat ini terutama berasal dari salah satu hasil proses destilasi minyak bumi dan disamping itu mulai banyak pula dipergunakan aspal alam yang berasal dari pulau Buton. Aspal alam dibagi 2 macam, yakni aspal gunung (*rock asphalt*) dan aspal danau (*lake asphalt*), begitu pula dengan

aspal buatan terdiri dari 2 macam dilihat dari segi diperolehnya, yakni aspal minyak, yang merupakan hasil penyulingan minyak bumi dan tar, yang merupakan hasil penyulingan batu bara (Sukirman, Silvia 1999).

Menurut Totomihardjo, Soeprpto (1994) *Asphalt Cement* (AC) dapat dibedakan menjadi beberapa jenis menurut kekerasannya.

Tabel 2.1. Jenis *Asphalt Cement* (AC)

Jenis	Keterangan
AC 40 – 50	AC menunjukkan <i>Asphaltic Cement</i> dan angka yang
AC 60 – 70	ada di belakangnya menunjukkan besarnya penetrasi,
AC 85 – 100	yaitu masuknya jarum penetrasi (dalam tes penetrasi )
AC 200 – 300	dengan beban 100 gr pada suhu 25° Celcius selama 5
dan lain - lain	detik

Sumber: Bahan dan Struktur Jalan Raya, FK UGM, 1994.

Menurut Sartono, W (1990) dalam Soandrijanie JF,L (1997) kadar aspal dalam campuran akan berpengaruh banyak terhadap karakteristik perkerasan. Kadar aspal yang rendah akan menghasilkan suatu perkerasan rapuh yang akan menyebabkan *raveling* akibat beban lalu lintas, sebaliknya kadar aspal yang terlalu tinggi akan menghasilkan suatu perkerasan yang tidak stabil.

### 2.3. Agregat

Menurut Bina Marga (1987) agregat adalah sekumpulan butir-butir batu pecah, kerikil, pasir atau mineral lainnya, baik berupa hasil alam maupun hasil buatan.

Menurut ASTM (1974) dalam Sukirman, Silvia (1999) mendefinisikan batuan sebagai suatu bahan yang terdiri dari mineral padat berupa massa berukuran besar ataupun berupa fragmen-fragmen.

Agregat adalah sekumpulan butiran batu pecah, pasir, atau mineral lainnya baik berupa hasil alam maupun hasil pengolahan (penyaringan, pemecahan) yang digunakan sebagai bahan penyusun utama pada perkerasan jalan yaitu mengandung 90-95% agregat berdasarkan persentase berat atau 75-85% agregat berdasarkan perbandingan volume. Pemilihan jenis agregat yang sesuai untuk digunakan pada konstruksi perkerasan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran gradasi, kekuatan dan kekesatan, tekstur permukaan, porositas, kelekatan terhadap aspal dan kebersihan. Agregat bentuk pecah akan memiliki gaya gesek dalam yang tinggi dan saling mengunci sehingga akan menambah kestabilan posisi konstruksi lapis perkerasan guna menghasilkan stabilitas yang tinggi yang diisyaratkan bahwa minimum 40% dari agregat tertahan saringan No.4 mempunyai paling sedikit satu bidang pecah (Kerbs and Walker 1971).

Menurut Sukirman, Silvia (1999) pembagian ukuran butiran dalam campuran agregat ditentukan oleh gradasi. Menurut jenisnya, gradasi agregat dapat dibedakan menjadi tiga macam seperti berikut.

1. Gradasi seragam (*uniform graded*) yaitu agregat dengan ukuran hampir sama/ sejenis atau mengandung agregat halus yang sedikit jumlahnya sehingga tidak dapat mengisi rongga antar agregat. Gradasi seragam disebut juga gradasi terbuka. Agregat dengan gradasi seragam akan menghasilkan lapisan

- perkerasan dengan sifat permeabilitas tinggi, stabilitas kurang, berat volume kecil.
2. Gradasi rapat (*dense graded*), merupakan campuran agregat kasar dan halus dalam porsi yang berimbang, sehingga dinamakan juga agregat bergradasi baik (*well graded*). Agregat dengan gradasi rapat akan menghasilkan lapisan perkerasan dengan stabilitas tinggi, kurang kedap air, dan volume besar.
  3. Gradasi timpang (*gab graded*) merupakan campuran agregat yang tidak memenuhi 2 kategori diatas. Gradasi timpang umum digunakan untuk lapisan lentur. Dalam campuran Laston digunakan gradasi timpang yang keuntungannya adalah volume udara yang besar sehingga mampu menyerap aspal lebih banyak dalam campuran.

#### **2.4. Bahan Pengisi (*filler*)**

Bahan pengisi (*filler*) menurut Bina Marga, (1987) adalah bahan berbutir halus yang lolos saringan No.30 (0,59 mm) dimana prosentase berat butir yang lolos saringan No.200 minimum 60%. Bahan pengisi harus terdiri dari abu batu, abu batu kapur, kapur padam, semen (PC) atau bahan non plastis lainnya.

Menurut Totomiharjo, Suprpto (1994) penggunaan *filler* dalam campuran beton aspal sangat mempengaruhi karakteristik beton aspal tersebut, efek tersebut dapat dikelompokkan menjadi:

1. Efek penggunaan *filler* terhadap karakteristik campuran aspal *filler*, meliputi :
  - a. Efek penggunaan *filler* terhadap viskositas campuran :

1. Efek penggunaan berbagai jenis *filler* terhadap viskositas campuran tidak sama,
  2. Luas permukaan *filler* yang semakin besar akan menaikkan viskositas campuran dibandingkan dengan yang berluas permukaan kecil.
- b. Efek penggunaan *filler* terhadap daktilitas dan penetrasi campuran:
1. Kadar *filler* yang semakin tinggi akan menurunkan daktilitas, hal ini terjadi pada berbagai suhu.
  2. Jenis *filler* yang akan menaikkan viskositas aspal, akan menurunkan penetrasi aspal.
- c. Efek suhu dan pemanasan

Jenis dan kadar *filler* memberikan pengaruh yang berbeda pada berbagai temperatur.

2. Efek penggunaan *filler* terhadap karakteristik campuran beton aspal.  
Kadar *filler* dalam campuran akan mempengaruhi dalam proses pencampuran, pengelaran dan pepadatan. Selain itu kadar dan jenis *filler* akan berpengaruh terhadap sifat elastis campuran dan sensitifitas terhadap air.

Pengaruh penggunaan *filler* terhadap campuran beton aspal adalah sebagai berikut:

1. *Filler* diperlukan untuk meningkatkan kepadatan, kekuatan dan karakteristik lain aspal beton.
2. Fungsi *filler* dalam campuran aspal beton adalah sebagai bagian dari agregat, *filler* akan mengisi rongga dan menambah bidang kontak antara butiran agregat sehingga akan meningkatkan kekuatan campuran. Bila dicampur

dengan aspal, *filler* akan membentuk bahan pengikat yang berkonsistensi tinggi sehingga mengikat butiran agregat secara bersama-sama.

3. Sifat aspal (daktilitas, penetrasi, viskositas) diubah secara drastis oleh *filler*, walaupun kadarnya relatif rendah dibanding pada campuran aspal beton. Penambahan *filler* pada aspal akan meningkatkan konsistensi aspal.
4. Viskositas campuran aspal *filler* pada suhu tinggi sangat bervariasi pada kisaran yang lebar, tergantung pada jenis *filler* dan kadarnya. Perbedaan ini menjadi kecil pada suhu lebih rendah.
5. Hasil tes menunjukkan ada hubungan yang baik antara stabilitas campuran dan kekentalan aspal pada pemadatan campuran dengan kadar *void* yang berbeda.
6. Hasil tes menunjukkan ada hubungan yang baik antara viskositas aspal dan usaha pemadatan campuran. Disarankan suhu perlu dinaikkan bila pemadatan campuran dengan *filler* aspal berkonsistensi tinggi.
7. Sensitifitas campuran terhadap air pada tipe dan kadar *filler* yang berbeda menunjukkan variasi yang besar. Sensitifitas terhadap air dapat diturunkan dengan mengurangi kadar *filler* yang sensitif air.

Menurut Tunnicliff (1962) dalam Julianti, L.E, (2003) *filler* adalah kemampuan meneral agregat yang umumnya lolos saringan No.200, digunakan untuk mengisi rongga diantara partikel agregat kasar dan stabilitas massa tersebut. Rongga udara pada agregat kasar yang diisi dengan partikel lolos saringan no.200 membuat rongga udara lebih kecil dan kerapatan massanya lebih besar.

Menurut Dukatz (1978) dalam Julianti, L.E, (2003) kelompok *filler* dalam campuran beton aspal yang mempunyai partikel dengan diameter yang lebih kecil

dari selaput bitumen akan tersuspensi dalam selaput bitumen tersebut. Bagian mineral *filler* yang tersuspensi ini akan mempengaruhi perilaku sistem *filler* bitumen.

Menurut *The Asphalt Institute* (1983) *filler* adalah satu fraksi agregat yang melewati saringan berukuran 0,075 mm. *Filler* dapat diperoleh dalam bentuk debu dengan cara meremukkan banyak jenis batuan seperti *limestone* dan *portland cement*. *Filler* adalah *essensial* untuk pembuatan suatu jenis *bituminous concrete* (beton bitumen) yang biasanya memiliki *densitas*, *kohesivitas*, *durabilitas*, dan *resistansi* terhadap penetrasi air. Selain itu kualitas *filler* didalam campuran itu akan mempengaruhi stabilitasnya, dikarenakan adanya reduksi dalam kandungan ruang-ruang kosong udara. Dilain pihak kadar *filler* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan campuran menjadi rapuh (*brittle mix*)

### **2.5. Batu Tabas (*Scoriae Basaltik*)**

Berdasarkan cara pembentukannya batuan dapat dibedakan menjadi tiga golongan besar yaitu batuan beku (*igneus rock*), batuan endapan (*sedimentary rock*) dan batuan ubahan (*metamorphic rock*). Batu tabas (*scoriae basaltik*) secara umum dikenal dengan nama batu padas (*basalt*) yang memiliki kesamaan fisik termasuk batuan beku yang merupakan hasil dari kegiatan gunung berapi (*vulkanik*) berupa magma yang mendingin (batuan lelehan). Kandungan silika ( $\text{SiO}_2$ ) untuk magma basa ke asam antara 40% hingga 75% (Verhoef, P.N.W 1989).



**PETA SEBARAN  
BAHAN GALIAN GOLONG  
DI PROPINSI DATI. I B.**



Gambar 2.1. Peta Sebaran Bahan Galian Golongan C di Propinsi DATI I Bali

Sarawindra Indonesia

PEMERINTAH PROPINSI DAERAH TI  
**DINAS PERTAMBAN**  
Jalan Merah No. 8, Denpasar 2  
DENPASAR, BALI

Batu tabas adalah sebutan lokal untuk suatu jenis batuan gunung api (lahar) yang berwarna hitam, ringan dengan permukaan tajam, berpori dan diperoleh dengan menabas / memotong dengan semacam kapak. Secara petrografis batuan ini disebut sebagai *Scoriae basaltik* yang mengandung gelas, mineral plagioklass dan piroksen yang merupakan bongkah-bongkah dalam aliran lahar purba. Karena batu tabas (*scoriae basaltik*) dapat ditabas / dibentuk, batu tabas dipakai sebagai ornamen-ornamen ukiran, bangunan Pura ataupun patung. Keberadaan batu tabas sejauh ini baru diketemukan di Kabupaten Karangasem yaitu di:

1. Kecamatan Kubu : Dusun Bantas
2. Kecamatan Abang : Dusun Uma anyar, Desa Ababi
3. Kecamatan Bebandem : Dusun Paon, Desa Budakeling.
4. Kecamatan Selat : Dusun Batuasah, Desa Sebudi.

Indikasi potensi Batu tabas dari lokasi-lokasi tersebut tersebar pada areal seluas 100 Ha dengan volume potensi sebesar 200.000 m<sup>3</sup>. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1. Peta Sebaran Bahan Galian Golongan C di Propinsi Dati I Bali, (Prospek dan Potensi Bahan Galian Golongan C Di Propinsi Dati. I Bali, Dinas Pertambangan, 1997).

## 2.6. Sifat-sifat Marshall

Menurut Robert, FL (1991) sifat-sifat Marshall meliputi :

1. Stabilitas
2. *Flow* / kelelehan plastis
3. *Density* / berat isi

4. *Void In The Mix* (VITM) / persen rongga terhadap campuran
5. *Void Filled With Asphalt* (VFWA) / persen rongga terisi aspal
6. *Marshall Quotient* (MQ)

#### 2.6.1. Stabilitas

Menurut Robert, FL (1991) stabilitas Marshall didefinisikan sebagai beban maksimum yang dibawa oleh satu spesimen terkompaksi yang dites pada temperatur 140°F pada angka pembebanan 2 inci/menit. Pada umumnya, stabilitas itu mempresentasikan ukuran viskositas massa campuran agregat semen aspal dan dipengaruhi secara signifikan oleh sudut fraksi internal agregat dan viskositas semen aspal pada temperatur 140°F.

Menurut Petunjuk Pelaksanaan Laston Bina Marga (1987) stabilitas adalah kemampuan maksimum suatu benda uji campuran aspal dalam menahan beban sampai terjadi kelelahan plastis, dinyatakan dalam satuan beban.

#### 2.6.2. Kelelahan (*flow*)

Menurut Robert, FL (1991) *flow* adalah deformasi dalam satuan 0,01 inci dari awal pembebanan hingga ke titik dimana beban mulai berkurang. *Flow* diukur pada waktu yang bersamaan dengan stabilitas Marshall.

Menurut Petunjuk Pelaksanaan Laston Bina Marga (1987) *flow* adalah besarnya perubahan bentuk plastis suatu benda uji campuran beraspal yang terjadi akibat suatu beban sampai batas keruntuhan, dinyatakan dalam satuan panjang.

### 2.6.3. *Density* (berat isi)

Menurut Bustaman (2000) *density* atau kepadatan adalah berat campuran yang diukur tiap satuan volume. *Density* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kadar aspal dan kekentalan aspal

### 2.6.4. *Void In The Mix* (VITM) /Persen rongga terhadap campuran

Menurut Soebroto S, BI (1990) VITM adalah prosentase rongga udara yang ada terhadap volume padat suatu campuran. VITM sama artinya dengan porositas dan nilainya akan berkurang bila kadar aspal campuran bertambah karena rongga antar agregat akan semakin terisi oleh aspal. Porositas dipengaruhi oleh suhu pemadatan gradasi, energi pemadatan dan kadar aspal. Porositas harus dikontrol karena berhubungan dengan permeabilitas.

Menurut Petunjuk Pelaksanaan Laston Bina Marga (1987) rongga di dalam campuran adalah perbandingan volume % rongga terhadap volume total campuran padat, yang dinyatakan dalam %.

### 2.6.5. *Void Filled With Asphalt* (VFWA) /Persen rongga terisi aspal

Menurut Robert, 'FL (1991) persyaratan persen VFWA pada umumnya menetapkan bahwa VFWA mesti berada pada kisaran angka 70 - 80 persen.

Menurut Petunjuk Pelaksanaan Laston Bina Marga (1987) rongga di dalam agregat adalah volume rongga yang terdapat diantara butir-butir agregat suatu campuran beraspal padat, termasuk rongga yang terisi aspal efektif, dinyatakan dalam % volume.

#### 2.6.6. *Marshall Quotient (QM)*

Menurut Bustaman (2000) *Marshall Quotient* merupakan hasil bagi antara nilai *stability* dan nilai *flow*. Nilai *Marshall Quotient* akan memberikan nilai fleksibilitas campuran. Semakin besar nilai *Marshall Quotient* berarti lapis keras semakin kaku, sebaliknya semakin kecil nilai *Marshall Quotient* maka semakin lentur campuran perkerasan tersebut.