

# ANALISA PEMANFAATAN ABU AMPAS TEBU SEBAGAI FILLER PADA LAPISAN TIPIS ASPAL PASIR

Miswar

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan lapisan tipis aspal pasir (latasir) menggunakan agregat alam dari Sungai Krueng Tingkeum dengan campuran abu ampas tebu sebagai filler pengganti. Pengujian awal dilakukan terhadap variasi kadar aspal 5%; 5.5%; 6%; 6.5%; 7%; dengan masing-masing 3 benda uji pada setiap variasi untuk mendapatkan kadar aspal optimum yang dipadatkan dengan 2x75 tumbukan dan buat lagi 3 benda uji untuk mendapatkan stabilitas Marshall. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe diperoleh kadar aspal optimum sebesar 3,91% yang menghasilkan density sebesar 2,307 gr/cm<sup>3</sup> dengan stabilitas 563,342 kg. Dari hasil penelitian tersebut, maka agregat dari Krueng Tingkem tidak dapat digunakan untuk lalu lintas berat, karena nilai stabilitasnya lebih kecil dari persyaratan lalu lintas berat yaitu > 750 kg.

**Kata-kata kunci:** latasir, stabilitas Marshall

## ABSTRACT

The aim of this study is to know the ability of sand sheet using natural aggregate from Krueng Tingkeum River which mixing of sugar cane waste ash as filler. The beginning test was done of 5%; 5.5%; 6%; 6.5%; 7% parts of asphalt of 3 samples each to find optimum asphalt percentage which was compacted of 2x75 blows, and 3 samples each to get the Marshall stability value. The result showed that the optimum asphalt percentage was 3.91% which established 2.307 gr/cm<sup>3</sup> density with stability of 563.342 kg. From the result that had shown, it was stated that the natural aggregate of Krueng Tingkeum River could not be used for heavy traffic, because of its stability value was less than 750 kg.

**Keywords:** sandsheet, Marshall stability

## PENDAHULUAN

Pada umumnya agregat untuk campuran latasir berasal dari alam langsung atau quarry. Tetapi pada beberapa kasus, penggunaan agregat dari pemecah agregat sebagai agregat campuran latasir juga dapat dilakukan terutama untuk desain jalan lalu lintas ringan sampai sedang. Dalam penelitian ini digunakan agregat alam dari *quarry* dari Krueng Tingkem. Agregat alam seperti yang berasal dari Krueng Tingkem sudah pernah digunakan sebagai material perkerasan jalan. Akan tetapi pengujian latasir kali ini menggunakan perbandingan dua filler yaitu abu batu dan abu ampas tebu ini belum pernah dilakukan. Pengujian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan filler terhadap campuran latasir dengan agregat alam yang bersal dari Krueng Tingkem. Identifikasi selanjutnya dilakukan untuk menentukan apakah material agregat dan campuran latasir memenuhi spesifikasi yang disyaratkan untuk perkerasan latasir berlalu lintas bagus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan abu ampas tebu sebagai pengganti filler dari abu batu, aspal dan campuran latasir menggunakan agregat alam Krueng Tingkem.

*American Association State of Highway and Transportation Official (AASHTO, 1990)*, mengemukakan bahwa spesifikasi sifat-sifat fisis agregat untuk konstruksi perkerasan jalan seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persyaratan sifat-sifat fisis agregat

No	Sifat-sifat Fisis	Syarat
1.	Berat jenis agregat	> 2,50
2.	Penyerapan	< 3% berat
3.	Berat isi agregat	> 1 kg/dm <sup>3</sup>
4.	Pelapukan	< 12% berat
5.	Kelekatan agregat terhadap aspal	≥ 95% luas
6.	Tumbukan ( <i>Impact</i> )	≤ 30% berat

Sumber: AASHTO (1990)

Sukirman (1999), menyatakan aspal merupakan hasil produksi dari bahan – bahan alam sehingga sifat – sifat aspal harus selalu diperiksa di laboratorium dan aspal yang memenuhi syarat – syarat yang telah ditetapkan dapat digunakan sebagai bahan pengikat perkerasan lentur. Spesifikasi atau persyaratan aspal yang digunakan untuk campuran aspal beton diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat aspal yang digunakan untuk campuran aspal beton

No	Sifat-sifat Fisik	Syarat
1.	Berat jenis, 25°C	> 1,00
2.	Penetrasi, 25°C 5 dtk, 100 gr	60 – 79
3.	Titik lembek (R & B)	48°C-58°C
4.	Daktilitas, 25°C 5 cm/mnt	> 100 cm
5.	Kelekatan aspal terhadap agregat	> 95%

Sumber: AASHTO (1990)

Lebih lanjut Sukirman (2003) mengemukakan bahwa latasir (lapisan tipis aspal pasir) adalah beton aspal untuk jalan-jalan dengan lalu lintas ringan, khususnya di mana agregat kasar tidak atau sulit diperoleh. Lapisan ini khusus mempunyai ketahanan alur (*rutting*) rendah.

## METODE PENELITIAN

### Material

Material yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari aspal, agregat alam, dan abu ampas tebu. Agregat yang digunakan adalah agregat alam dari Krueng Tingkem, Kabupaten Biruen. Untuk filler digunakan dua perbandingan yaitu abu batu dan abu ampas tebu.

## **Peralatan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan yang digunakan untuk pemeriksaan sifat-sifat fisis agregat, analisa saringan, sifat-sifat fisis aspal, dan percobaan Marshall yang terdapat di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe

## **Data**

Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan pada penelitian ini, dilakukan beberapa tahap pemeriksaan yang saling berkaitan. Material berupa agregat alam dari Krueng Tingkem, AC 60/70 dan filler untuk pembuatan benda uji yang telah dikumpulkan, selanjutnya dilakukan pemeriksaan gradasi agregat, sifat – sifat fisis agregat dan sifat – sifat fisis aspal pencampuran aspal dengan agregat dan percobaan Marshall. Data yang diperlukan untuk penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder.

## **Data Primer**

Data primer adalah data yang diperlukan sebagai pendukung utama dalam suatu penulisan laporan. Data ini diperoleh dari pengamatan atau pemeriksaan di laboratorium yang akan dijadikan suatu pembahasan dan kesimpulan. Pemeriksaan tersebut meliputi pemeriksaan sifat – sifat fisik agregat, aspal serta pengujian analisa campuran latasir dengan abu batu dan campuran aspal dengan abu ampas tebu dengan uji Marshall.

## **Data sekunder**

Data sekunder merupakan data pendukung data primer yang diperlukan dalam penelitian yang dapat berupa daftar spesifikasi campuran, angka koreksi benda uji, peta lokasi pengambilan agregat alam dan sebagainya. Data sekunder dapat diperoleh dari studi literatur, instansi terkait dan sebagainya.

## **Metode Pengumpulan Data**

Material (agregat, filler, dan aspal) untuk pembuatan benda uji yang telah dikumpulkan, selanjutnya diperiksa sifat-sifat fisisnya. Selanjutnya dilakukan proses pencampuran benda uji dan test Marshall. Misalnya campuran latasir direncanakan dengan variasi kadar aspal 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, dan 7% terhadap total campuran. Dari tes Marshall terhadap masing-masing campuran tersebut didapat kadar aspal optimum. Selanjutnya dengan kadar aspal optimum dibuat benda uji pada suhu pemadatan pada kadar aspal optimum dan dilakukan test Marshall.

## **Pemeriksaan sifat–sifat fisis agregat**

Pemeriksaan sifat-sifat fisis agregat yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pemeriksaan berat jenis dan penyerapan, berat isi agregat, indeks kepipihan, indeks kelonjongan, keausan, tumbukan dan kelekatan agregat terhadap aspal.

### **Percobaan Marshall**

Percobaan ini dimaksudkan untuk menentukan ketahanan (stabilitas) terhadap kelelahan plastis (flow) dari campuran aspal. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat uji Marshall di laboratorium mengikuti prosedur AASHTO T-245-74.

Alat yang digunakan ialah mold berdiameter 10 cm dengan tinggi 7,5 mm, alat penumbuk standar seberat 10 pon dan tinggi jatuh 18 inch, Ejector, alat uji Marshall lengkap dengan dial stabilitas flow, bak perendam (Waterbath), thermometer, jangka sorong, timbangan, dan oven.

Benda uji yang digunakan yaitu benda uji yang direncanakan berdasarkan kadar aspal yang digunakan. Benda uji berupa agregat dan filler abu ampas tebu dan abu batu yang telah ditimbang beratnya sesuai dengan spesifikasi gradasi yang digunakan, kemudian dikeringkan dalam oven sampai berat tetap pada suhu 110°C. Sementara itu aspal dipanaskan hingga mencair dan dituangkan ke dalam campuran dan diaduk merata sampai mencapai suhu 160°C - 180°C, dimasukkan ke dalam mold. Benda uji dipadatkan pada suhu 120°C-130°C menggunakan alat penumbuk sebanyak 2 x 50 tumbukan sesuai dengan kriteria perencanaan untuk lalu lintas berat. Kemudian benda uji dikeluarkan dari mold dengan menggunakan ejector dan didiamkan selama 24 jam pada suhu ruang, diukur diameter dan tingginya dengan jangka sorong, kemudian ditimbang berat kering (c) dan direndam selama 24 jam. Selanjutnya benda uji ditimbang berat dalam air (e), dilap kemudian ditimbang berat kering permukaan jenuh (d). sebelum pengujian Marshall, benda uji direndam dalam Waterbath selama 30 menit pada suhu 60°C. selanjutnya benda uji dikeluarkan dari Waterbath dan dipasang pada alat Marshall sementara dial flow dan jarum penunjuk diatur pada angka nol, lalu dilakukan pengujian. Waktu yang diperlukan dari saat diangkatnya benda uji dari bak perendam sampai beban maksimum tidak boleh dari 30 detik. Pembebanan dilakukan dengan kecepatan 50 mm/menit sampai pembebanan maksimum tercapai.

### **Parameter Marshall**

Perilaku campuran lapisan aspal beton dapat diperiksa dengan menggunakan alat pemeriksaan Marshall di laboratorium. Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk mengetahui ketahanan (stabilitas) terhadap kelelahan plastis (flow) dari campuran aspal dengan agregat. Parameter kekuatan Marshall campuran berupa ketahanan (stabilitas), terhadap kelelahan (flow), rongga dalam campuran (VIM), rongga terisi (VFB), rongga antar butiran (VMA), kepadatan (density), Marshall quotient (MQ).

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pemeriksaan sifat – sifat fisis agregat meliputi pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus dan kasar, berat isi agregat, kelekatan agregat terhadap aspal, tumbukan, indeks kepipihan dan kelonjongan serta keausan. Hasil pemeriksaan sifat – sifat fisis agregat ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Sifat-sifat Fisis Agregat

No	Sifat-sifat Fisis Agregat	Syarat	Hasil
1.	Berat jenis agregat kasar	$\geq 2,50$	2,56
2.	Berat jenis agregat halus	$\geq 2,50$	2,54
3.	Penyerapan agregat kasar	$< 3\%$ berat	2.76% berat
4.	Penyerapan agregat halus	$< 3\%$ berat	0.5% berat
5.	Berat isi agregat	$> 1 \text{ kg/dm}^3$	1,071 $\text{kg/dm}^3$
6.	Tumbukan	$\leq 30\%$ berat	16,26% berat
7.	Indeks Kepipihan	$\leq 25\%$ berat	59.8% berat
8.	Indeks Kelonjongan	$\leq 25\%$ berat	62.09% berat
9.	Kelekatan agregat terhadap aspal	$\geq 95\%$ luas	100% luas

Dari hasil pemeriksaan sifat fisis agregat diperoleh kesimpulan bahwa agregat alam yang berasal dari Krueng Tingkem tidak dapat langsung digunakan untuk campuran latasir karena tidak memenuhi spesifikasi yang disyaratkan. Karena indeks kelongjongan agregat kasar dan keausan agregat tidak memenuhi persyaratan.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Sifat – sifat Fisis Aspal Penetrasi 60/70

No	Sifat-sifat Fisis Aspal	Syarat	Hasil
1.	Berat jenis, 25°C	$> 1,00$	1,069
2.	Penetrasi, 25°C	60 - 79	68,5
3.	Titik lembek (R & B)	48°C – 58 °C	54,64 °C
4.	Daktalitas, 25°C	$> 100 \text{ cm}$	133 cm
5.	Kelekatan aspal terhadap agregat	$\geq 95\%$	99,5%

### Hasil percobaan Marshall

Hasil penelitian benda uji pada kadar aspal optimum yaitu 5%. Untuk lebih jelasnya nilai parameter Marshall campuran aspal beton pada kadar aspal optimum diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji Marshall pada kadar aspal optimum

No	Parameter Marshall	Kadar Aspal 5% (rendaman 30 menit)
1.	Stabilitas (kg)	676.83
2.	Flow (mm)	2.167
3.	Density (gr/cm <sup>3</sup> )	2,307
4.	VIM (%)	12.851
5.	VFB (%)	42.761
6.	VMA (%)	22.402
7.	MQ (KN/mm)	3.060

### Tinjauan terhadap sifat-sifat fisis material

Dari hasil pemeriksaan sifat-sifat fisis agregat dan dikaitkan dengan literatur menunjukkan bahwa agregat yang berasal dari lokasi Krueng Tingkem tidak memenuhi kriteria yang disyaratkan, karena indeks kelonjongan agregat kasar dan keausan tidak memenuhi persyaratan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada halaman 40. Hal ini berarti agregat tersebut tidak dapat langsung digunakan untuk campuran aspal. Untuk itu perlu dilakukan penyesuaian dengan spesifikasi lengkung Fuller no.4 untuk perencanaan campuran dengan variasi kadar aspal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.2 halaman 10.

Dari hasil pemeriksaan sifat – sifat fisis aspal, aspal yang digunakan yaitu AC 60/70 dan dikaitkan dengan literatur, maka aspal yang digunakan memenuhi persyaratan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.3 halaman 42. Oleh karena itu aspal tersebut bisa digunakan sebagai bahan campuran aspal.

### Tinjauan terhadap parameter Marshall pada kadar aspal optimum

Penelitian ini menurut Dahlian dalam Dachlan (1999), pemadatan dilakukan dengan menggunakan pemadat getar listrik atau dengan cetakan dan penumbuk Marshall. Cetakan yang digunakan memiliki diameter 101,6 mm dan tinggi sekitar 76,2 mm. Pada penelitian ini benda uji memakai cetakan Marshall standar dan memakai pemadat Hammer manual dan dongkrak (*extruder*), sedangkan untuk percobaan Marshall digunakan alat uji Marshall dapat dilihat pada lampiran Gambar G.3.1 halaman 54. Diharapkan penelitian ini dapat memenuhi persyaratan dan mendapatkan hasil yang sangat memuaskan.

Hasil pengujian Marshall menunjukkan bahwa campuran latasir pada kadar aspal optimum yang dihasilkan yaitu sebesar 5%. Perlakuan yang didapatkan untuk benda uji latasir pada kadar aspal optimum dengan 25 x 75 tumbukan nilai density sebesar 2,307 gr/cm<sup>3</sup>. Dari hasil penelitian didapatkan density namun tidak memenuhi persyaratan untuk lalu lintas berat.

Dari Tabel 1.1 halaman 60 dapat dilihat nilai VIM pada kadar aspal optimum 2 x 75 tumbukan sebesar 12.851%. Hasil penelitian menunjukkan nilai VIM lebih kecil dari 3%, karena agregat yang digunakan bergradasi rapat sehingga dapat menimbulkan resiko kerusakan deformasi plastis.

Nilai VMA untuk kadar aspal optimum 2 x 75 tumbukan sebesar 22.402%. Hasil penelitian menunjukkan nilai VMA memenuhi persyaratan parameter Marshall.

Nilai stabilitas untuk kadar aspal optimum 2 x 75 tumbukan sebesar 676.830 kg. Dari hasil penelitian nilai stabilitas tidak memenuhi batas persyaratan untuk lalu lintas berat yaitu > 750 kg.

Nilai Flow pada latasir kadar aspal optimum 2 x 75 tumbukan adalah 2.167 mm. Dari hasil penelitian nilai Flow memenuhi batas persyaratan yaitu  $\geq 2$  mm

Nilai VFB adalah rongga yang terisi oleh aspal dan berdasarkan penelitian terlihat bahwa aspal akan menyelimuti permukaan agregat. Otomatis aspal yang cair dan panas juga mengisi rongga yang terbentuk oleh gradasi agregat yang ada didalam campuran semakin besar persen rongga terhadap campuran maka semakin baik campuran latasir tersebut. Dari hasil percobaan nilai VFB dari kadar aspal optimum sebesar 42.761%. Dari hasil penelitian nilai VFB tidak memenuhi batas persyaratan.

Nilai Marshall Quotient menunjukkan bahwa pada kadar aspal optimum didapatkan nilai sebesar 3,060 kN/mm. Dari hasil penelitian nilai Marshal Quotient memenuhi batas persyaratan yaitu  $\geq 200$  kN/mm.

## KESIMPULAN

1. Agregat alam yang di gunakan dari Krueng Tingkem tidak memenuhi spesifikasi yang disyaratkan. Karena berat jenis agregat kasar, indeks kelonjongan agregat kasar dan keausan agregat tidak memenuhi persyaratan. Sedangkan Aspal Penetrasi 60/70 dapat digunakan untuk campuran aspal beton karena sifat fisisnya memenuhi persyaratan.
2. Nilai parameter Marshall pada kadar aspal optimum dengan rendaman 30 menit menghasilkan density sebesar 2,307 gr/cm<sup>3</sup>, VIM sebesar 2.851%, VMA sebesar 22.402%, VFB sebesar 42.761%, stabilitas sebesar 676.83 kg, flow sebesar 2.167 mm dan MQ sebesar 3.060 (kN/mm).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1999. *Petunjuk Pratikum Bahan Jalan*, ITN Malang, Malang
- Anonim, 2007, *Materi Basic Training Asphalt Pertamina*, PT Pertamina (Persero), Bandung
- Anonim, 1999, *Pedoman Perencanaan Campuran Beraspalt dengan Pendekatan Kepadatan Mutlak*, PT Mediatama Saptakarya, Jakarta
- Sukirman.S, 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung
- Sukirman.S, 2003, *Aspal Beton Campuran Panas*, Graniti, Bandung.