

PENGARUH ADITIF ARANG TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI PENGGANTI MATERIAL FILLER TERHADAP DURABILITAS CAMPURAN ASPAL

(Seminar Usul Penelitian)

Oleh

M. M. ADITYA SESUNAN

0415011019



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2010**

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Aspal adalah cairan kental atau padat bahan dasarnya terdiri rangkaian hidrokarbon beserta turunannya, yang mana larut dalam *trichloroethylene* dan tidak mudah menguap dan melunak secara perlahan-lahan ketika dipanaskan. Warnanya hitam atau coklat dan memiliki sifat kedap air dan sifat bahan perekat yang elastis dan kental (*viscous-elastic*).

Aspal merupakan senyawa non-degradable, apabila aspal dibakar maka aspal akan bereaksi dengan Oksigen (O_2) sehingga senyawa Karbon (C) akan terurai menjadi senyawa Karbonmonoksida (CO) yang dapat mengakibatkan aspal menjadi getas.

Dengan penambahan Arang Tempurung Kelapa maka mengurangi kegetasan pada aspal, hal ini dikarenakan arang dapat meningkatkan kandungan senyawa karbon.

ATK ini merupakan karbon non-polar yang berarti sama dengan aspal yang mengandung Karbon (C) yang cukup banyak sehingga diharapkan mampu bercampur secara sempurna dengan aspal membentuk sistem mortar yang kompak dan kuat.

B. Rumusan Masalah

Aspal minyak mengandung senyawa hidrokarbon yang mempunyai rantai gugusan senyawa yang panjang, tingginya temperatur pembakaran aspal dapat meningkatkan kadar karbonmonoksida pada aspal sehingga aspal menjadi getas.

Dalam perkerasan jalan usia pakai hasil pelaksanaan tidak seperti yang diharapkan yaitu terjadi kerusakan dini berupa retak, gelombang, alur.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menanggulangi kerusakan dini tersebut adalah dengan menambahkan material aditif berupa Arang Tempurung Kelapa (ATK) pada campuran aspal, agar mampu memperkuat *interlocking* antara campuran agregat aspal. Untuk

itu perlu dikaji pemanfaatan arang tempurung kelapa sebagai aditif pada campuran aspal.

C. Batasan Masalah

1. Penelitian menggunakan gradasi campuran aspal AC – WC.
2. Aspal yang digunakan adalah Aspal Minyak dan aspal keras pen 60/70.
3. Aditif yang digunakan berupa Arang Tempurung Kelapa (ATK) dalam bentuk pengganti material *filler*.
4. Agregat yang digunakan berasal dari Tanjungan, Lampung Selatan.
5. Pengujian yang dilakukan yaitu *Marshall Test* dan *Immersion Test*.

D. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh volume penambahan *filler* dan bahan aditif Arang Tempurung Kelapa terhadap durabilitas campuran aspal.

E. Manfaat Penelitian

Mengetahui manfaat kualitas campuran aspal yang lebih baik dengan adanya aditif tempurung kelapa, sehingga aditif arang tempurung kelapa ini dapat digunakan di lapangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Campuran Aspal Beton

1. Kekuatan (*stiffnes*)
Kemampuan untuk menahan deformasi serta mendistribusikan beban lalu lintas kedaerah yang lebih luas.
2. Stabilitas (*stability*)
Kemampuan campuran aspal untuk menahan deformasi akibat beban lalu lintas tanpa mengalami keruntuhan (*plastic flow*).

3. Kelenturan (*fleksibility*)

Kemampuan untuk mengabsorbsi regangan tarik akibat deformasi/lendutan oleh beban lalu lintas tanpa mengalami retak (*fatigue cracking*).

4. Keawetan (*durability*)

Kemampuan untuk mempertahankan unsur perkerasan dari pengaruh buruk cuaca dan lalu lintas antara lain oksidasi dan penguapan fraksi ringan dari aspal.

5. Tahan air (*impermeability*)

Kemampuan untuk melindungi perkerasan dari masuknya air dan udara yang bias memperlemah lapisan dibawahnya.

6. Tahanan Geser/Kekesatan (*skid resistance*)

Tersedianya permukaan yang cukup kasar sehingga terjadi gesekan yang baik antara ban dengan permukaan jalan, tidak mudah terjadi selip.

B. Komposisi Campuran Aspal Panas

1. Agregat

Agregat Kasar: material yang tertahan pada saringan no.8 (2,36mm)

Agregat Halus: material yang lolos saringan no.8 (2,36mm) dan tertahan saringan No.200 (0,075mm)

2. Bahan Pengisi (*fiiler*)

Bahan yang minimum 65% lolos ayakan No.200 (0,075mm)

3. Aspal

Material yang digunakan aspal minyak dan asapl keras pen 60/70

C. Bahan Pengisi (*Filler*)

Bahan tambahan yang diteliti pada penelitian ini yaitu mikro karbon (*carbon black*) berupa Arang Tempurung Kelapa (ATK).

Arang Tempurung Kelapa merupakan arang yang mengandung karbon aktif yang lebih banyak dibandingkan dengan arang dari material organik yang lain.

Dimana karbon aktif yang terkandung didalam ATK ini dapat berfungsi sebagai kalatis dan dapat memisahkan dan mengendapkan material dari air sehingga diharapkan mampu mengurangi penyerapan air pada campuran aspal.

D. Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa merupakan bagian buah kelapa yang fungsinya secara biologis adalah pelindung inti buah dan terletak di bagian sebelah dalam sabut dengan ketebalan berkisar antara 3 – 6 mm.

Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras tetapi mempunyai kadar lignin yang lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah dengan kadar air sekitar enam sampai sembilan persen (dihitung berdasarkan berat kering) dan terutama tersusun dari lignin, selulosa dan hemiselulosa (Tilman, 1981).

E. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras tetapi mempunyai kadar lignin yang lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah dengan kadar air sekitar 6% - 9% (dihitung berdasarkan berat kering) dan terutama tersusun dari lignin, selulosa dan hemiselulosa (Tilman, 1981).

Tabel Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Komponen	Persentase (%)
Selulosa ($C_6H_{10}O_5$) _n	26,6
Hemiselulosa ($C_5H_8O_4$) _n	27,7
Lignin [$(C_9H_{10}O_3)(CH_3O)$] _n	29,4
Abu	0,6
Komponen ekstraktif	4,2
Uronat anhidrat	3,5
Nitrogen	0,1
Air	8,0

Sumber: Suhardiyono, 1988

F. Sifat Volumetrik Campuran Aspal Beton

1. Rongga udara dalam campuran (*Void in Mix*, VIM)
Volume pori yang masih tersisa setelah campuran aspal beton dipadatkan.
2. Rongga diantara agregat (*Void in the Mineral Aggregate*, VMA)
Volume pori di dalam aspal beton padat jika seluruh selimut aspal ditiadakan.
3. Rongga terisi aspal (*Void Filled with Asphalt*, VFA)
Volume pori aspal beton padat yang terisi oleh aspal, atau volume film atau selimut aspal.
4. Berat jenis *Bulk* agregat total (Gsb)
BJ yang dihitung berdasarkan BJ *Bulk* masing-masing fraksi agregat penyusun campuran.
5. Berat jenis efektif agregat (Gse)
BJ efektif dari agregat pembentuk beton aspal padat.
6. Berat jenis maksimum campuran (Gmm)
Berat jenis campuran beton aspal tanpa pori atau udara

G. Pemeriksaan Stabilitas Statis

Menggunakan Alat *Marshall* merupakan alat tekan yang dilengkapi dengan *proving ring* (cincin penguji) berkapasitas 22,2 KN (=5000 lbf) dan *flowmeter*. *Proving ring* digunakan untuk mengukur nilai stabilitas dan *flowmeter* untuk mengukur kelelahan plastis atau *flow*.

Benda uji *Marshall* berbentuk silinder berdiameter 4 inchi (=10,16 cm) dan tinggi 2,5 inchi (=6,35 cm).

Dengan pemeriksaan menggunakan alat *Marshall* diperoleh data stabilitas, kelelahan plastis (*flow*), persen rongga dalam agregat, berat volume.

H. Pengujian Rendaman (*Immersion Test*)

Immersion Test atau metode uji perendaman pada dasarnya sama dengan metode uji *Marshall*, yang membedakan adalah pada waktu perendaman benda uji.

Uji perendaman ini ditujukan untuk mengetahui durabilitas dari suatu campuran beraspal yang dinyatakan sebagai nilai indeks stabilitas sisa atau "*index retained of stability*" (IRS), yang dirumuskan :

$$\text{IRS} = \frac{\text{stabilitas rendaman 24 jam}}{\text{stabilitas rendaman 30 menit}} \times 100\%$$

III. METODELOGI PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Operasi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung untuk pembuatan Arang Tempurung Kelapa, dan Laboratorium Inti Jalan Raya Fakultas Teknik Universitas Lampung untuk pengujian *Marshall Test* dan *Immersion Test*.

B. Alat

1. Yamato, Muffle Furnace FM48
Alat ini digunakan untuk pembuatan arang aktif/karbonisasi tempurung kelapa dengan suhu 400°C.
2. Satu Set Saringan (*Sieve*)
Alat ini digunakan untuk memisahkan agregat berdasarkan gradasi agregat.
3. Alat Uji *Marshall*
Terdiri dari alat pemadat *Automatic Marshall Compactor* untuk pemadatan benda uji *Marshall* dan *Automatic Marshall Tester* untuk Uji kinerja *Marshall*.
4. Alat Bantu
 - a. Cetakan *Marshall*
 - b. Pemanas (*Oven*)

- c. Termometer digital
- d. Jangka sorong
- e. Timbangan elektronik
- f. Sarung tangan
- g. Bak perendam, dan lain-lain.

C. Bahan

1. Aspal yang digunakan adalah aspal minyak dan aspal keras pen 60/70.
2. Aditif sebagai bentuk pengganti material *filler* yang digunakan berupa Arang Tempurung Kelapa (ATK).
3. Agregat yang digunakan adalah agregat yang berasal dari Tanjung, Lampung Selatan.

D. Tahap-tahap Penelitian

1. Persiapan pustaka, persiapan bahan dan juga persiapan alat-alat yang akan digunakan.
2. Pengujian karakteristik mutu bahan aspal dan agregat.
 - a. mutu aspal: uji penetrasi, titik lembek, daktilitas, berat jenis dan kehilangan berat.
 - b. mutu agregat: analisa saringan, berat jenis dan penyerapan agregat, kadar air, *Los Angeles Test*, partikel pipih dan lonjong, kelekatan agregat terhadap aspal dan angularitas agregat kasar.
3. Pembuatan sampel untuk penentuan KAO.
Benda uji untuk menentukan KAO dibuat 75 sampel.
4. Menentukan untuk KAO dengan Metode *Marshall*.
5. Pembuatan benda uji pada KAO.
Benda uji pada KAO dibuat 15 sampel.
6. Pengujian *Marshall*.
7. Analisa dan Hasil Pembahasan.
Dari data hasil penelitian akan didapat nilai Stabilitas statis (VIM, VMA, VFA, Gsb, Gse, Gmm, Flow, MQ), Immersion test.

E. Bagan Alir Penelitian

