

# Analisis Karakteristik Campuran Aspal Panas *Split Mastic Asphalt* (SMA) Menggunakan Bahan Tambah *Buton Granular Asphalt* (BGA) dan Tongkol Jagung

LM. Farid Muharam, \*Hilda Sulaiman Nur

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Indonesia

<sup>\*</sup>[hildasulaimannur@unidayan.ac.id](mailto:hildasulaimannur@unidayan.ac.id)

Dikirim: 10 September 2022, Revisi: 26 September 2022, Diterima: 27 September 2022

## Abstrak

Penelitian ini menganalisis pengaruh kualitas campuran aspal panas menggunakan *Split Mastic Asphalt* (SMA). Hal ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik campuran *Split Mastic Asphalt* (SMA) pada penambahan Asbuton BGA dengan bahan tambah alami tongkol jagung sebagai filler. Variasi kadar selulosa dibuat 5 benda uji dengan total 20 sampel dengan penambahan 4 variasi selulosa tongkol jagung yakni 0.1%, 0.25%, 0.35%, 0.45% dari total berat campuran. Pematatan dilakukan dengan jumlah tumbukan sebanyak 2×50 tumbukan. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai stabilitas tertinggi berada pada 0 % penambahan selulosa tongkol jagung yakni 2737 kg dan nilai terendah berada pada 0.45 % penambahan selulosa tongkol jagung yakni 2109 kg. Nilai Density tertinggi berada pada 0 % adalah 2.11 gr/cm<sup>3</sup> dan Nilai Density terendah berada pada 0.45 % adalah 2.03 gr/cm<sup>3</sup>. Penelitian ini menurunkan nilai stabilitas dan density dari SMA, namun hasil dari penelitian ini perlu kajian yang lebih mendalam.

**Kata kunci :** *Marshall Test*, *Buton Granular Asphalt*, *Split Mastic Asphalt*, Selulosa Tongkol Jagung

## Pendahuluan

Dalam Pembangunan konstruksi jalan raya di Indonesia sebagian besar menggunakan tipe perkerasan lentur (*Fleksible Pavement*). Aspal merupakan salah satu material yang dipergunakan dalam konstruksi pembangunan jalan raya, dimana pemilihan material ini dikarenakan memiliki hasil akhir yang nyaman untuk konstruksi perkerasan lentur (*Fleksible Pavement*) (sukirman.1999)

Beberapa factor yang mengakibatkan kerusakan konstruksi perkerasan lentur jalan salah satu factornya adalah meningkatnya volume lalu lintas, terlampauinya batas beban (*Overloading*) beban lalu lintas kendaraan, kurang stabilnya kondisi tanah dasar, pelapukan permukaan perkerasan, serta teknik pelaksanaan konstruksi yang kurang tepat, ketidak sesuaian pemilihan material campuran perkerasan dan air tanah yang tertahan pada badan perkerasan jalan.

Campuran aspal *Split Mastic Asphalt* (SMA) adalah merupakan campuran yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi, aspal dan bahan tambah..

Perencanaan campuran BGA mengikuti standar Hotmix dimana BGA mempunyai kandungan bitumen kurang lebih 25 - 30% dan

memiliki butiran halus ukuran minimum 1.2 mm (# No.16) dan kadar air konstan (Pulitbang,2011).

Pemanfaatan *Split Mastic Asphalt* (SMA) pada campuran sebelumnya sudah pernah di teliti dengan bahan tambah serat selulosa. Rachmawati (2001), melakukan penelitian menggunakan serabut kelapa sebagai bahan aditif serat selulosa alami. Menurut (Tohir, 2011) serat selulosa dapat digunakan sebagai bahan *additive* pada campuran SMA. Safitri (2018) menyatakan tongkol jagung tersusun atas senyawa kompleks lignin, hemi selulosa dan selulosa.

Atas dasar penelitian terdahulu, adanya suatu gagasan untuk melakukan penelitian dengan bahan tambah serat selulosa lain yang berasal dari tongkol jagung, dimana serat selulosa yang terdapat pada tongkol jagung memiliki kandungan yang relatif lebih tinggi yaitu sebesar 44,9% menurut (Richena,2004).

Hal inilah yang mendasari keinginan penulis dalam melakukan penelitian tersebut menggunakan serat selulosa sebagai bahan tambah dan aspal *Buton Granular Asphalt* (BGA).

## Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Eksperimen dilakukan pada Laboratorium program studi

Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin.

Penggunaan alat uji agregat yaitu satu set saringan standar, alat uji berat jenis, piknometer, timbangan, oven, bak perendam, alat impact untuk keausan, alat uji campuran beton aspal (alat Marshall), benda uji memiliki cetakan berdiameter 100 mm dan tinggi 75 mm lengkap dengan pelat alas dan leher sambung, alat untuk mengeluarkan benda uji (Specimen Extractor), penumbuk, landasan pemadat dan bak perendam

Bahan yang digunakan antara lain : Aspal pen 60/70 dan agregat diperoleh dari PT. Lakina Wolio dimana penggunaan agregat kasar lolos saringan (#) No.3/4" (19 mm) dan tertahan pada # No.8 (2.36 mm), agregat halus lolos saringan No.8 (2.36 mm) dan tertahan pada saringan No.200 (0.075 mm) dan *Filler* (Tongkol jagung), adalah material yang lolos saringan No. 200 (0,075 mm). Pemanfaatan bahan tambah aspal BGA yang mengandung kurang lebih 25-30% bitumen dengan ukuran butiran halus maksimum 1.2 mm (lolos saringan No.16).

Pada tahap Awal (persiapan), material Aspal yang digunakan untuk penelitian ini adalah aspal Penetrasi 60/70, material agregat kasar dan halus ditambah BGA dan Selulosa pada tongkol jagung yang akan digunakan dalam campuran SMA. Penambahan selulosa pada tongkol jagung kadarnya sekitar 0,3% terhadap berat total campuran yang bertujuan mencegah *drain down*. Menurut (Tahir,2011), karakter sifat - sifat fisik aspal dapat diperbaiki dengan serat selulosa sebagai aditif pada perkerasan jalan yaitu, dapat mengurangi retak, dan mencegah *bleeding*. Pengujian berupa uji penetrasi, uji titik lembek, uji titik nyala dan titik bakar, uji daktilitas, uji berat jenis, uji kehilangan berat. Pengujian agregat dapat berupa yaitu : berat jenis, penyerapan air, kelekatan agregat terhadap aspal dan keausan dengan alat impact (agregat kasar). Pengujian yang dilakukan untuk agregat halus adalah: berat jenis, penyerapan air, dan pengujian yang untuk filler adalah: berat jenis.

Dilakukan pembuatan benda uji briket aspal yaitu campuran *Split Mastic Asphalt (SMA)* dengan menentukan komposisi campuran baik penentuan komposisi agregat maupun penentuan kadar aspal rencana. Pemanfaatan bahan material yang digunakan dalam campuran aspal panas ini antara lain agregat kasar, agregat halus, *filler*, *Buton Granular Asphalt (BGA)*, dan bahan alami tongkol jagung

Modifier adalah bahan yang digunakan pada pencampuran ini adalah AC/Minyak Tanah

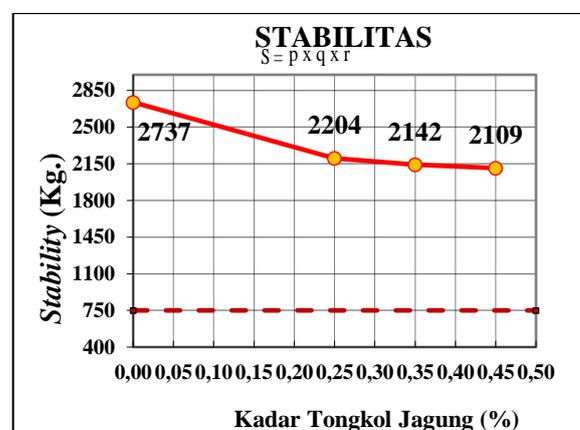
dengan perbandingan 70:30 dan agregat dengan gradasi menerus. Untuk berat *BGA* yang digunakan adalah 20% dari total berat campuran. Untuk selanjutnya menentukan kadar aspal rencana, dengan kadar *BGA*, dan penambahan selulosa alami tongkol jagung. Variasi kadar tongkol jagung (0%, 0,25%, 0,35%, 0,45%) dari total campuran. Kemudian dilakukan penyiapan benda uji untuk tes *Marshall*.

Pada proses pemeriksaan benda uji berupa sifat volumetrik dan mekanis campuran *Split Mastic Asphalt (SMA)*. Pemeriksaan sifat volumetrik dilakukan dengan melakukan pemeriksaan berat jenis bulk *SMA*. dan berat jenis maksimum *SMA*. menggunakan kadar aspal yang telah ditetapkan. Kemudian dihitung besaran volumetrik dari *SMA*, yaitu rongga antara mineral agregat (*VMA*) dan rongga dalam campuran (*VIM*) dan rongga terisi aspal (*VFB*). Pemeriksaan mekanis dilakukan dengan alat marshall berupa stabilitas dan flow.

Data yang didapat dari pengujian sifat volumetrik dan mekanis dilanjutkan dengan pengolahan dan analisis data. Analisis data dilakukan menggunakan metode statistik yaitu analisis regresi. Variabel pada penelitian ini terdiri dari variabel bebas yaitu kadar selulosa dan variabel tidak bebas berupa nilai *VMA*, *VIM*, *VFB*, stabilitas, flow dan marshall quetions.

## Hasil dan Pembahasan

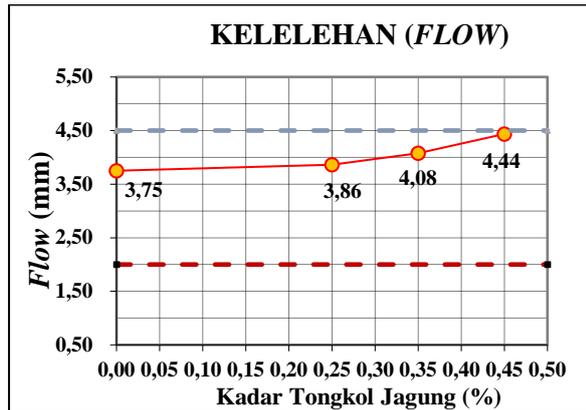
### Hasil terhadap Nilai Stabilitas



Gambar 1. Hasil terhadap nilai stabilitas

Pada Gambar 1. Nilai Stabilitas menurun, hal ini menunjukkan bahwa Semakin tinggi kadar selulosa tongkol jagung maka semakin rendah nilai stabilitas dari campuran aspal tersebut.

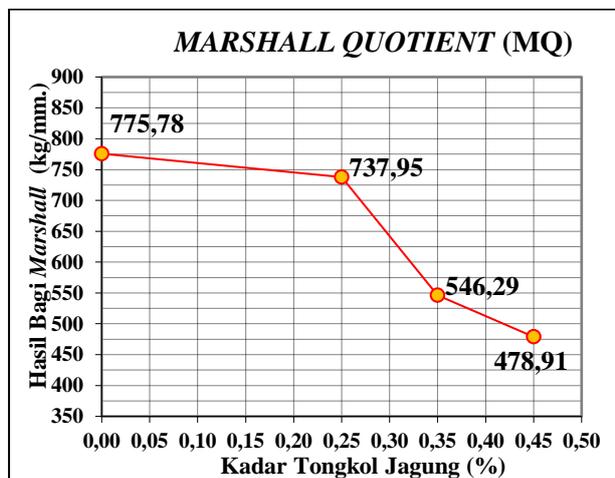
**Hasil terhadap Nilai Kelelahan Plastis (*Flow*)**



**Gambar 2.** Hasil terhadap nilai kelelahan(*Flow*)

Pada Gambar 2. Nilai kelelahan (*Flow*) meningkat, hal ini menunjukkan bahwa Semakin tinggi kadar tongkol jagung maka nilai flow semakin tinggi dan campuran aspal tersebut dapat menjadi plastis.

**Hasil terhadap Nilai Marshall Quotient (MQ)**

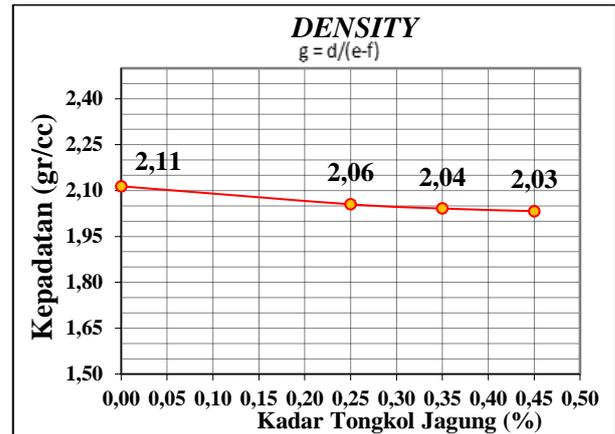


**Gambar 3.** Tinjauan terhadap nilai marshall quotient (MQ).

Pada Gambar 3. Nilai *Marshall Quotient* (MQ) menurun, hal ini menunjukkan bahwa Semakin tinggi kadar selulosa tongkol jagung maka nilai MQ semakin rendah dan campuran aspal tersebut dapat menjadi plastis.

Jika campuran nilai MQ rendah, maka campuran beraspal panas akan semakin fleksibel, cenderung menjadi plastis dan lentur sehingga mudah mengalami perubahan bentuk pada saat menerima beban lalu lintas. Sedangkan campuran yang memiliki nilai MQ yang terlalu tinggi, campuran akan kaku dan kurang lentur sehingga aspal akan lebih mudah retak.

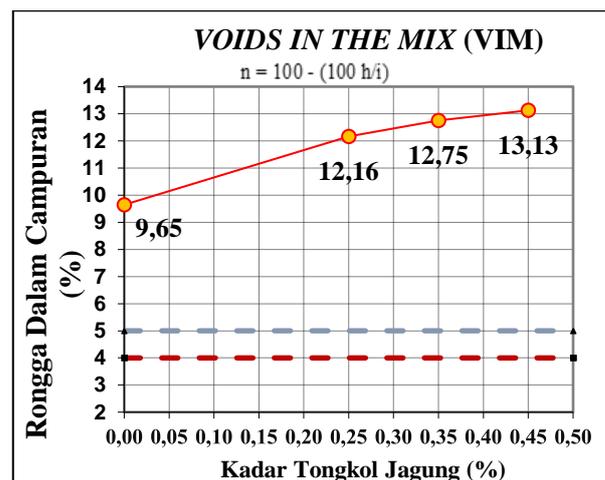
**Hasil terhadap Nilai Kepadatan (*Density*)**



**Gambar 4.** Hasil terhadap nilai *density*

Pada Gambar 4. Nilai kepadatan (*density*) menurun, hal ini menunjukkan bahwa penambahan selulosa tongkol jagung yang semakin banyak akan mempengaruhi nilai *density* menjadi rendah, akibatnya campuran menjadi kurang padat (Lunak) artinya kemampuan campuran untuk memikul beban menjadi menurun.

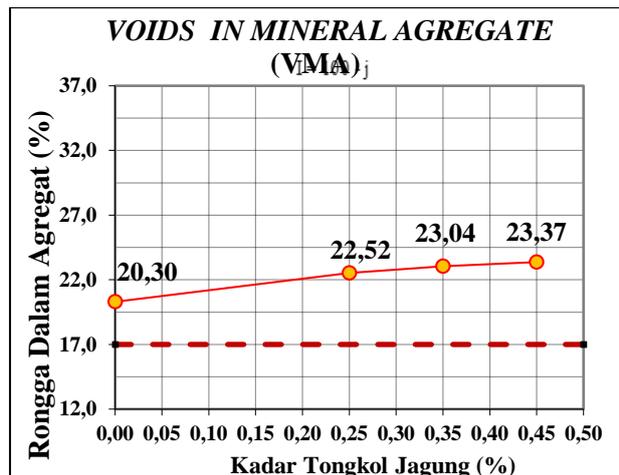
**Hasil terhadap Nilai Voids in The Mix (VIM)**



**Gambar 5.** Hasil terhadap nilai *voids in the mix* (VIM)

Pada Gambar 5. Nilai *Voids in The Mix* (VIM) meningkat, hal ini menunjukkan bahwa penambahan selulosa tongkol jagung semakin tinggi maka nilai *Voids in The Mix* (VIM) rongga dalam campuran semakin besar. Artinya bahwa meningkatnya ruang pori dalam campuran dapat menurunkan kekuatan SMA.

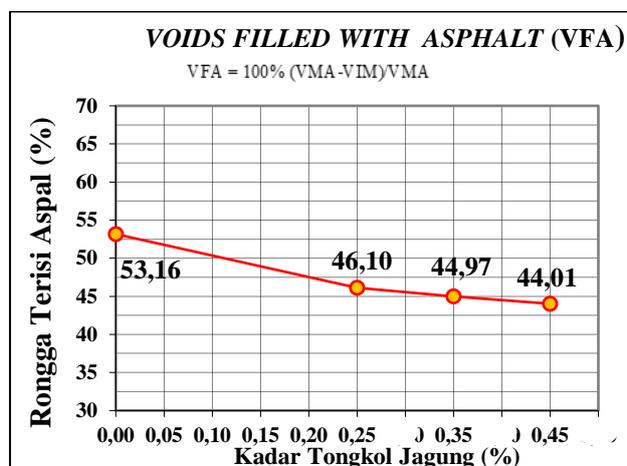
### Hasil terhadap Nilai Voids in Mineral Aggregate (VMA)



Gambar 6. Tinjauan terhadap Nilai VMA

Pada Gambar 6. Nilai Nilai Voids in Mineral Aggregate (VMA) meningkat, hal ini menunjukkan bahwa penambahan selulosa tongkol jagung semakin tinggi maka nilai VMA meningkat menyebabkan ruang pori yang rendah. Dalam hal ini seluruh permukaan campuran masing-masing partikel agregat tidak terselimuti dengan baik sehingga dapat di katakana tidak mampu menahan deformasi yang terjadi.

### Hasil terhadap Nilai Voids Filled with Asphalt/Bitumen (VFA)



Gambar 7. Tinjauan terhadap Nilai VFA

Pada Gambar 7. Nilai Voids Filled with Asphalt/Bitumen (VFA) menurun, Menunjukkan bahwa penambahan selulosa tongkol jagung semakin tinggi maka Semakin rendah nilai VFA. Rendahnya nilai VFA menun jukkan semakin banyak rongga yang tidak terisi oleh aspal dan

mengakibatkan pori-pori dalam campuran semakin berongga.

### Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan bahan tambah alami tongkol jagung terhadap campuran *Split Mastic Asphalt (SMA)* dapat mempengaruhi karakteristik *Marshall* yaitu menurunkan nilai stabilitas, dan nilai *density* dari *campuraan aspal* artinya kemampuan campuran SMA dalam menerima beban lalu lintas cukup rendah. Hasil dari penelitian ini perlu penelitian lebih mendalam.

### Daftar Pustaka

- Puslitbang. (2011). Kinerja Campuran Beraspal Menggunakan Asbuton Butir BGA dan Asbuton Butir LGA.
- Rachmawati ,D,. 2001, *Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa Sebagai Bahan Pengganti Serat Selulosa Pada Campuran SMA*, Tugas Akhir Srata 1, Jurusan Teknik Sipil, FTSP UII, Yogyakarta
- Safitri, Ida. (2018). Pemanfaatan Arang Tongkol Jagung (*Zea mays*) Sebagai Absorben terhadap Kadar Fe, Kekeruhan dan pH pada Air Rawa, Jurnal Riset dan Teknologi, 1(1).
- Sukirman, S. (1999). Perkerasan Lentur lalan Raya, Nova, Bandung.
- Tohir, A. (2011). Kinerja Campuran *Split Mastic Asphalt (SMA)* yang Menggunakan Serat Selulosa Alami Dedak Padi. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Transportasi.