

## PENGARUH MATERIAL ASBUTON TERHADAP CAMPURAN BERASPAL DINGIN (*COLDMIX*) DITINJAU DARI PERSPEKTIF STABILITAS, KEPADATAN, DAN VOLUMETRIK CAMPURAN

Farhan Farosi<sup>1</sup>, Agus Riyanto<sup>2</sup>, Sri Sunarjono<sup>3</sup>, Senja Rum Harnaeni<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417  
Email: farhanfarosi@gmail.com<sup>1</sup>

### Abstrak

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Sumber daya alam di Indonesia meliputi bahan tambang, salah satunya Aspal Alam yang digunakan sebagai material penting dalam proses pembuatan perkerasan jalan. Asbuton merupakan aspal alam yang belum digunakan lebih jauh pemanfaatannya. Pemanfaatan asbuton pada campuran perkerasan jalan perlu memperhatikan stabilitas, density, dan volumetrik campuran, sehingga penelitian bertujuan meneliti pengaruh penambahan asbuton terhadap campuran beraspal dingin (*coldmix*) ditinjau dari perspektif stabilitas, kepadatan (*density*) dan volumetrik campuran. Tahapan pertama yang dilakukan yaitu membuat *jobmix formula* sebelum melakukan pembuatan *sample*. Kadar aspal optimum yang digunakan dalam *jobmix* diperoleh dari data sekunder referensi dari PT. Aston Prima Raya. Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan *jobmix formula* dan *sample bricket* dari campuran beraspal dingin dan asbuton. Tahapan selanjutnya yaitu *sample bricket* diuji Marshall untuk mencari nilai kepadatan, stabilitas, dan volumetrik campuran. Data hasil penelitian menunjukkan nilai Stabilitas pada kadar asbuton 0%, 5%, 10%, dan 15% sebesar 516kg, 577kg 637kg, 668kg. Nilai densitas pada kadar asbuton 0%, 5%, 10%, dan 15% masing masing senilai 2,254gr/cm<sup>3</sup>, 2,246gr/cm<sup>3</sup>, 2,242gr/cm<sup>3</sup>, dan 2,236gr/cm<sup>3</sup>. Hasil dari pengujian Volumetrik diperoleh nilai VIM, VMA, dan VFWA mengalami kenaikan dan memenuhi spesifikasi. Nilai VIM yang di peroleh pada kadar asbuton 0%, 5%, 10%, dan 15% masing masing senilai 4,49, 4,65, 4,77, dan 4,96. Nilai VMA pada kadar asbuton 0%, 5%, 10%, dan 15% sebesar 15,78, 16,09, 16,25, dan 16,45. Nilai VFWA pada kadar asbuton 0%, 5%, 10%, dan 15% sebesar 71,52, 71,10, 70,63, dan 69,86. Untuk kadar 20% asbuton tidak dilakukan penelitian dikarenakan campuran tidak homogen.

**Kata kunci:** *Asbuton; Cold Mix; Density; Stabilitas; Volumetrik*

### Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah dari Sabang sampai dengan Merauke. Sumber daya alam di Indonesia meliputi bahan tambang, yaitu: petroleum, emas, gas alam, nikel, perak, batu bara, timah, aspal, dll. Indonesia memiliki sumber daya alam yang tak ternilai harganya yaitu Aspal Alam yang dapat digunakan sebagai material penting dalam proses pembuatan perkerasan jalan. Perkembangan transportasi jalan di Indonesia mengalami peningkatan volume kendaraan yang sangat pesat dengan karakteristik beban yang berbeda.

Kondisi tersebut membutuhkan dukungan pembangunan konstruksi perkerasan jalan yang memiliki nilai stabilitas, densitas, volumetrik campuran guna yang baik untuk menunjang keamanan dan kenyamanan dalam berkendara serta penggunaan material yang efisien dan ekonomis (Ismy, 2011). Oleh karena itu penulis ingin meneliti mengenai asbuton dan menganalisis pengaruh penambahan asbuton terhadap stabilitas, density, dan volumetrik campuran.

### Bahan dan Metode Penelitian

Bahan pada penelitian ini terdiri dari Material kasar dan halus dari *quarry* Kasomalang dari PT. Kasomalang Cipta Perkasa di wilayah Subang Jawa Barat meliputi: aspal 60/70 dari aspal Shell dari PT. Buntaran Indonesia, asbuton dari wilayah Lawele dengan kadar Bitumen 25 (B25) dari PT. Hutama Prima, Kerosin (Minyak Tanah).

Metode penelitian terdiri dari beberapa tahap antara lain: Tahap Persiapan dengan mempersiapkan material yang akan digunakan dalam penelitian, peralatan yang digunakan dan form penelitian untuk mencatat hasil data penelitian. Tahap *design mix formula* dan pembuatan benda sampel yaitu perencanaan campuran *mix design* dan presentase kadar asbuton 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% terhadap total campuran. Campuran meliputi Agregat

ditambah dengan *Aspal Cutback (MC800)* dan kadar variasi asbuton (B25) yang telah ditetapkan. Jumlah sampel terdiri dari 3 buah setiap variasi asbuton. Hasil campuran aspal dingin harus dilakukan pemeraman selama 7 hari agar campuran meresap dengan rata. Campuran setelah mengalami masa peram 7 hari, maka setelah itu dilakukan pembuatan benda uji. Tahap perendaman benda uji dan pengujian sampel dengan *marshall test* dilakukan dalam dua tahap yaitu dengan perendaman pada suhu ruangan berkisar antara 25 °C - 30 °C dengan kurun waktu 30 menit, benda uji ditimbang di dalam air dan ditimbang dalam keadaan jenuh kemudian diuji *marshall test* dan didapatkan nilai stabilitasnya, selanjutnya data dianalisis berdasarkan parameter *stabilitas* dan *density*, serta nilai *Void in The Mix (VIM)*, *Void in Mineral Agreggate (VMA)*, *Void Filled with Asphalt (VFWA)*. Tahap analisis dan pembahasan data diperoleh data-data hasil penelitian. Data tersebut kemudian dianalisis untuk menjawab masalah, tujuan dan manfaat penelitian. Tahap kesimpulan dan saran didapatkan berdasarkan analisis dan pembahasan yang diperoleh data tahapan sebelumnya. Tahap selanjutnya yaitu membuat saran berdasar seluruh rangkaian pengujian yang dilakukan.

**Hasil dan Pembahasan**

**Analisis Pengaruh Penambahan Asbuton Terhadap Stabilitas**

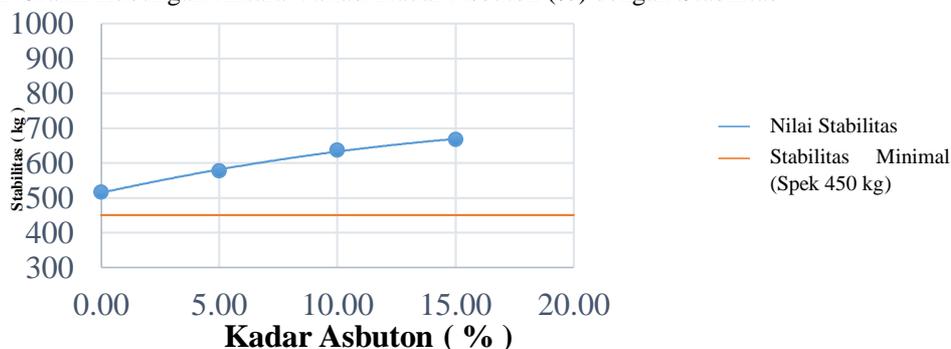
Hasil Pengujian Stabilitas dapat dilihat di Tabel 1 dan Gambar 1 dibawah ini

Tabel 1. Hasil Pengujian Stabilitas

Kadar Asbuton	Stabilitas
(%)	(kg)
0	516
5	577
10	637
15	668
20	Tidak Homogen

(Sumber: Hasil Penelitian)

Gambar 1 Grafik Hubungan Antara Variasi Kadar Asbuton (%) dengan Stabilitas



Tabel 1 yang direpresentasikan dalam Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai stabilitas mengalami kenaikan seiring dengan penambahan asbuton ke dalam campuran. Data menunjukkan nilai campuran dengan penambahan asbuton mengalami kenaikan yang signifikan dibandingkan campuran tanpa penambahan asbuton. Kondisi tersebut disebabkan oleh asbuton sebagai bahan pengisi memberikan tambahan kekuatan pada campuran tersebut.

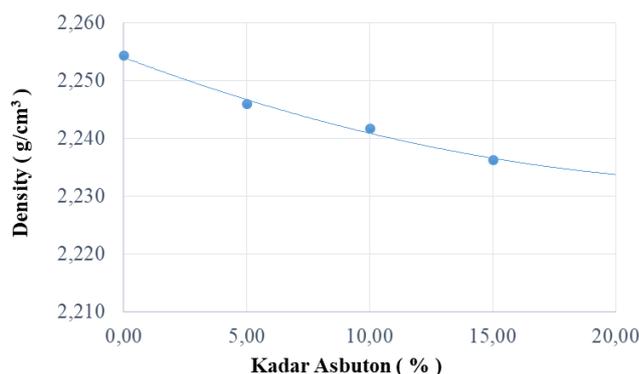
**Analisis Pengaruh Penambahan Asbuton Terhadap Densitas**

Hasil analisis densitas dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2 dibawah ini:

Tabel 2 Hasil Pengujian Densitas

Kadar Asbuton (%)	Kadar Aspal Optimum (KAO) (%)	Densitas (gr/cm <sup>3</sup> )
0	6	2,254
5		2,246
10		2,242
15		2,236
20		Tidak Homogen

(Sumber: Hasil Penelitian)



Gambar 2 Grafik Hubungan Variasi Kadar Asbuton (%) dengan Density (gr/cm<sup>3</sup>)

Tabel 2 yang direpresentasikan pada Gambar 2 menunjukkan nilai densitas mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kadar asbuton ke dalam campuran. Kondisi tersebut dikarenakan adanya kandungan kadar air di dalam asbuton yang mempengaruhi dalam campuran *coldmix* tersebut

Analisis Pengaruh Penambahan Asbuton Terhadap Nilai Volumetrik Campuran

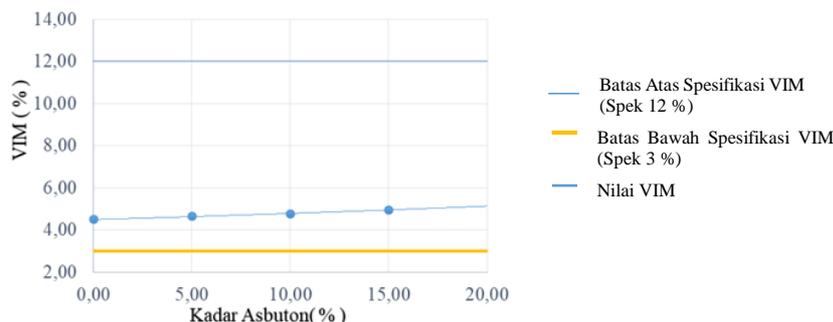
1. Data Hasil Uji Volumetrik

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Volumetrik

Properties Volumetrik	Spec	Kadar Asbuton (%)				
		0	5	10	15	20
VIM (%)	4 - 6	4,49	4,65	4,77	4,96	Tidak Homogen
VMA (%)	≥ 17	15,78	16,09	16,25	16,45	
VFWA (%)	≥ 68	71,52	71,10	70,63	69,86	

(Sumber: Hasil Penelitian)

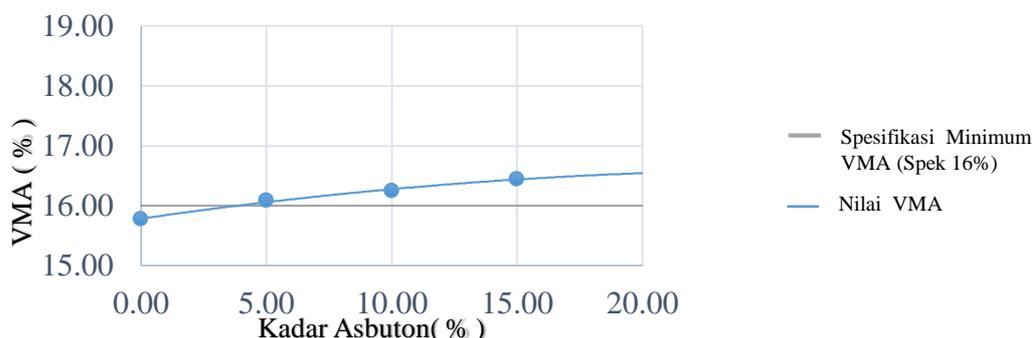
2. Analisis Voids in The Mix (VIM)



Gambar 3 Grafik Hubungan Antara Variasi Kadar Asbuton Dengan Voids in The Mix (VIM)

Gambar 4 menunjukkan semua variasi kadar asbuton dari 0% - 20% semua nilai VIM yang diperoleh masuk dalam spesifikasi yang disyaratkan yaitu 3% - 12%. Peningkatan nilai VIM disebabkan oleh penambahan asbuton.

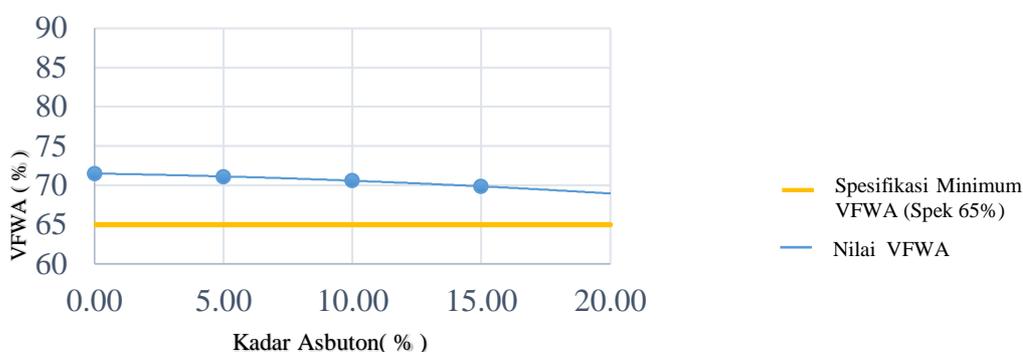
3. Analisis Voids in Mineral Aggregate (VMA)



Gambar 4 Grafik Hubungan Asbuton dan Voids in Mineral Agregate (VMA)

Gambar 4 menunjukkan jika semakin tinggi penambahan variasi kadar asbuton maka nilai VMA mengalami peningkatan. Peningkatan dikarenakan penambahan asbuton pada campuran. Pengujian yang dilakukan menghasilkan hanya kadar asbuton 5 – 15 % yang masuk dalam spesifikasi sesuai Bina Marga yaitu 16%.

4. Analisis Void Filled with Asphalt (VFWA)



Gambar 5 Grafik Hubungan Antara Asbuton dan Void Filled with Asphalt (VFWA)

Gambar 5 menunjukkan bahwa jika semakin tinggi penambahan variasi asbuton pada campuran beraspal dingin, maka nilai VFWA akan mengalami penurunan. Penurunan disebabkan karena asbuton bersifat solid, sehingga sulit menyerap pada agregat saat suhu temperatur dingin. Hasil pengujian diperoleh semua nilai VFWA masuk dalam spesifikasi yang disyaratkan Bina Marga sebesar minimal 65%.

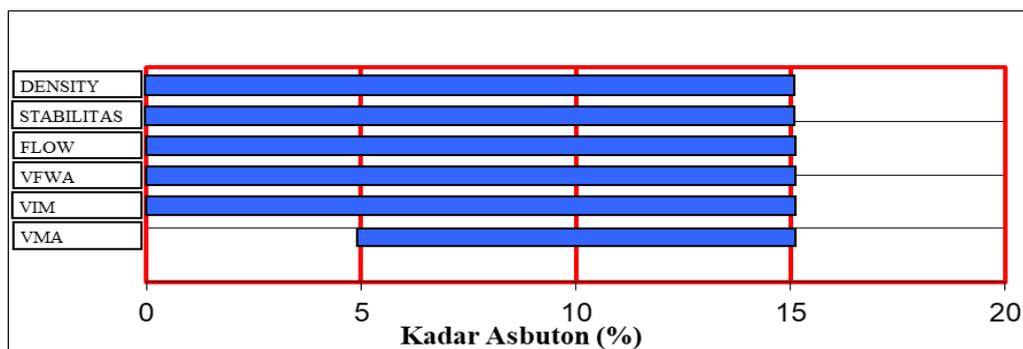
Analisis Kadar Asbuton Optimum

Hasil pengujian propertis Marshall diperoleh nilai Kadar Variasi Asbuton optimum pada campuran Cold Mix AC-WC. Hasil propertis Marshall dapat dilihat pada Tabel 4 dan nilai kadar asbuton optimum disajikan pada tabel 6 dan gambar 7 dibawah ini:

Tabel 4 Data Hasil Propertis Marshall

Propertis Marshall		Spec	Kadar Asbuton(%)				20
			0	5	10	15	
VIM	(%)	3 – 12	4.49	4.65	4.28	4.14	Tidak Homogen
VMA	(%)	≥ 16	15.78	16.09	16.25	16.45	
VFWA	(%)	≥ 65	71.52	71.10	73.64	74.81	
Stabilitas	(Kg)	≥ 450	516	577	637	668	
Flow	(mm)	≥ 3	3.27	3.73	4.53	4.77	

(Sumber: Hasil Penelitian)



Gambar 6. Grafik Kadar Asbuton Optimum

Analisis dalam menentukan kadar asbuton optimum menggunakan semua parameter *marshall*, meliputi Density, VIM, VMA, VFWA, stabilitas, flow, masuk spesifikasi dari Bina Marga, sehingga nilai kadar asbuton optimum yang bias dipakai adalah 10%.

Campuran Tidak Homogen Pada Kadar Asbuton 20 %

Kadar asbuton (B25) yang dipakai berpengaruh jika semakin tinggi penggunaan maka pada proses pencampuran tingkat homogenitasnya semakin berkurang. Peristiwa tersebut terjadi karena asbuton granular yang berbentuk padat bercampur dengan material yang dingin dengan campuran aspal *cutback* (MC800) yang semakin sedikit mengakibatkan penyerapan aspal terhadap agregat kurang sempurna.

### Kesimpulan

Penambahan asbuton butir (B25) dalam campuran akan meningkat nilai stabilitas dalam campuran yang cukup bagus, dalam artian memperbaiki kualitas campuran beraspal dingin. Kesimpulan tersebut diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.

Pengaruh penambahan asbuton sangat berpengaruh dalam nilai density pada campuran dikarenakan kandungan mineral dalam asbuton memegang peranan penting dalam campuran. Kesimpulan tersebut diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.

Nilai volumetrik campuran dalam campuran sangat berpengaruh dikarenakan material mineral yang terkandung dalam asbuton sangat mempengaruhi nilai tersebut. Pernyata tersebut diperoleh dari nilai VMA, VIM, dan VFWA yang memenuhi spesifikasi yang disyaratkan oleh Bina Marga.

### Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan untuk adanya penelitian lebih lanjut tentang asbuton dikarenakan potensi aspal alam asbuton yang melimpah ruah di Indonesia.

### Ucapan Terimakasih

Terimakasih diucapkan penulis kepada PT. Aston Prima Raya, dosen pembimbing dan pihak-pihak yang terlibat dalam proses penelitian

**Daftar Pustaka**

- Bina Marga.2006.Pedoman Asbuton. Departemen Pekejaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta.
- Bina Marga.2010.Spesifikasi Umum. Departemen Pekejaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta.
- Djakfar, L.2014.Pengaruh Asbuton Terhadap Karakteristik Marshall Perkerasan Daur Ulang Dengan Peremaja Oli Bekas Dan Solar. *Jurnal Rekayasa Sipil, Vol 8, No.2-2014, ISSN 1978-5658.*
- Harnaeni, S.R., Widodo, S., Sunarjo, S. 2014.Pengaruh Kepadatan Dan Temperatur Campuran *Asphalt Concrete Wearing Course* (Acwc) Diperkuat Geogrid Terhadap Lendutan Menggunakan Uji *Beam Bending*. *Jurnal Simposium RAPI XII, 2014, FT UMS, ISSN-9612.*
- Ismay, R. 2011.Pengaruh Suhu Pematatan Terhadap Stabilitas Campuran Aspal Beton Pada Agregat Bergradasi Menerus Menggunakan Serat Selulosa. *Variasi, ISSN: 2085 - Volume 3.*
- Marshall, K.2008.Pengaruh Penggunaan Aspal Buton Sebagai Filler Campuran Split Mastic Asphalt Terhadap Karakteristik Marshall. *Jptk, Vol 17, N(3).*
- Nuryanto, A.2009.Aspal Buton ( Asbuton ) Sebagai Bahan Bakar Roket Padat. *Jurnal Teknologi Dirgantara, Vol 7(1),2009, 36–45.*
- Riyanto, A.2008.Materi Bahan Perkerasan, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Setiawan, A.2011.Studi Penggunaan Asbuton Butir Terhadap Karakteristik Marshall *Asphalt Concrete Wearing Course* Asbuton Campuran Hangat (Ac- Wc-Asb-H). *Jurnal SMARTek, Vol. 9 No, 2011, 11 - 27.*
- Sunarjono, S.2017.Tensile Strength And Stiffness Modulus Of Foamed Asphalt Applied To A Grading Representative Of Indonesian Road Recycled Pavement Materials. *Dinamika TEKNIK SIPIL, Vol 7, No 1,2007, 1 – 10.*
- Thanaya, I.N.A.2017.Perbandingan Karakteristik Campuran *Cold Paving Hot Mix Asphalt* (Cphma) Yang Dipadatkan Secara Dingin Dan Panas. *Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, Vol 24, No 3, 2017, ISSN 0853-2982.*