

STUDI KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN ASPAL CONCRETE BEARING COARSE (AC BC) YANG MENGUNAKAN BUTON GRANULAR ASPHALT (BGA)

Abdul Gaus

Doctor Coarse Student of
Civil Engineering Department,
Faculty of Engineering
Hasanuddin University
Jln. Perintis Kemerdekaan KM-10,
Makassar, 90245
Telp: 0852 4001 4911
Agauss01@yahoo.co.id

Tjaronge M. W.

Professor
Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering
Hasanuddin University
Jln. Perintis Kemerdekaan KM-10
Makassar, 90245
Telp: (0411) 587636
tjaronge@yahoo.co.jp

Nur Ali

Associate Professor
Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering
Hasanuddin University
Jln. Perintis Kemerdekaan KM-10
Makassar, 90245
Telp: (0411) 587636
nurali_mti@yahoo.com

Rudy Djamaluddin

Associate Professor
Department of Civil Engineering,
Faculty of Engineering
Hasanuddin University
Jln. Perintis Kemerdekaan KM-10
Makassar, 90245
Telp: (0411) 587636
rudy0011@hotmail.com

Abstract

Buton Granular buton asphalt is refined grains that has been produced mechanically so has quality and guaranteed quality compared with previous generations asbuton. BGA uniformity of grain size and water content of not more than 2% make it superior to the previously produced asbuton. This paper discusses the use of BGA as an asphalt substitute petroleum in the bearing coarse mix asphalt concrete (AC BC). Topics studied in the asphalt mixture is marshall stability, flow and voids in mix (VIM). The use of BGA on asphalt mixture gives a positive influence so that used on roads with heavy traffic and intersections.

Abstrak

Buton Granular asphalt merupakan butir asbuton olahan yang telah diproduksi secara mekanis sehingga memiliki kualitas dan mutu terjamin dibanding dengan asbuton generasi sebelumnya. Keseragaman ukuran butir BGA dan kadar air tidak lebih dari 2% membuatnya lebih unggul daripada asbuton yang diproduksi sebelumnya. Paper ini membahas penggunaan BGA sebagai bahan substitusi aspal minyak pada campuran aspal concrete bearing coarse (AC BC). Topik yang diteliti pada campuran aspal adalah stabilitas marshall, flow dan void in mix (VIM). Penggunaan BGA pada campuran aspal memberikan pengaruh yang positif sehingga layak digunakan pada jalan dengan lalu lintas berat dan persimpangan.

Kata Kunci: *Buton Granular Asphalt, Stability Marshall, Cantabro test.*

PENDAHULUAN

Konsumsi nasional di Indonesia begitu tinggi sehingga setiap tahunnya harus mengimpor aspal minyak sekitar 600.000 ton. Banyaknya aspal minyak yang diimpor tentunya dapat dikurangi dengan pemanfaatan secara optimum asbuton. Dalam studi ini akan digunakan buton granular aspal sebagai bahan substitusi dalam campuran aspal untuk mengurangi penggunaan aspal minyak. BGA adalah merupakan asbuton butir yang telah diproses secara pabrikasi dan siap pakai dengan mutu yang terjaga.

Deposit asbuton diperkirakan sekitar 677 juta ton setara dengan 170 juta ton aspal minyak. dengan kadar bitumen 10-50% dengan nilai penetrasi 3-212 dmm. Asbuton ditemukan

pada lokasi teluk Sampolawa sampai dengan teluk Lawale sepanjang 75 km dengan lebar 27 km dan ditambah dengan wilayah Enreko. Modulus resilient akan meningkat dengan penambahan asbuton butir ke dalam campuran beraspal (Kurniadji, Nono, 2006). Asbuton murni mempunyai sifat-sifat yang baik, dilihat dari segi pengujian fisiknya seperti penetrasi, titik lembek, kelarutan, daktilitas, kehilangan berat dengan thin film oven test serta nilai index penetrasi yang tinggi (+0,144) dibanding dengan aspal minyak konvensional sekitar -1,127 sehingga sangat cocok untuk lalu lintas berat dan daerah dengan temperatur tinggi seperti Indonesia (Furqon A. 2006). Penentuan kekakuan dari properti mekanik Marshall and tes kuat tarik tidak langsung mengindikasikan bahwa campuran dengan modifikasi serat *polypropylene* tahan terhadap gaya deformasi perkerasan dan alur oleh karena itu campuran tersebut dapat digunakan pada perempatan yang sibuk atau tempat pemberhentian truck dan tempat parkir dimana *standing load* menyebabkan waktu perluasan deformasi (Tayfur S. 2007)

MATERIAL DAN METODE

Studi ini membahas campuran aspal yang mengacu pada spesifikasi khusus tahun 2007 campuran aspal panas dengan menggunakan aspal buton berbutir olahan. Campuran aspal menggunakan agregat kasar, halus dari sungai Jeneberang yang diolah dengan stone crusher, bahan pengikat dipergunakan aspal minyak penetrasi 60/70 dan buton granular aspal (BGA).

MATERIAL YANG DIGUNAKAN

Penggunaan material dalam studi eksperimental ini adalah mengikuti ketentuan gradasi kombinasi agregat yang dibuat dalam tiga komposisi penggunaan BGA. Agregat kasar dan halus yang digunakan dalam studi ini sekitar 93.5% - 95.5% dari total campuran aspal. Agregat kasar berasal dari sungai Jeneberang gowa, agregat pecah sedang dan filler yang digunakan berasal dari daerah yang sama yaitu sungai Jeneberang gowa. Agregat kasar ukuran maksimum 19 mm. Hasil pemeriksaan properties agregat kasar dan halus ditampilkan pada Tabel 1.

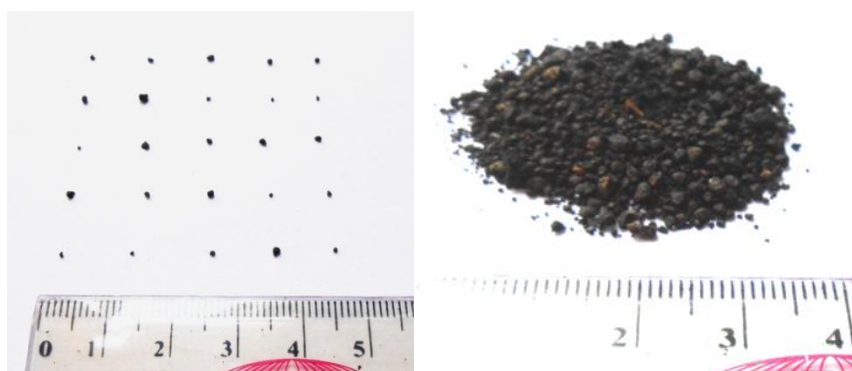
Tabel 1 Properties Agregat Kasar

Pengujian	Standar	Hasil
Agregat kasar		
Abrasi (%)	SNI 03-2417-1991	22.64
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 03-2439-1991	96
Partikel pipih dan lonjong	ASTM D-4791	8.21
Material lolos saringan No. 200	SNI 03-4142-1996	0
Agregat halus		
Nilai setara pasir	SNI 03-4428-1997	83.90
Material lolos saringan No. 200	SNI 03-4142-1996	7
Angularitas	SNI 03-6877-2002	90

Digunakan aspal penetrasi 60/70 merupakan jenis yang banyak digunakan sebagai bahan pengikat campuran aspal panas di Indonesia. Hasil pemeriksaan properties aspal di perlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Properties Aspal Penetrasi 60/70

Pengujian	Standar	Hasil
Penetrasi (25°C)	SNI 06-2456-1991	65
Titik lembek (°C)	SNI 06-2434-1991	52
Titik nyala (°C)	SNI 06-2433-1991	310
Daktalitas (25°C)	SNI 06-2432-1991	110
Berat jenis	SNI 06-2441-1991	1.01
Penurunan berat (dengan TFOT)	SNI 06-2440-1991	0.2
Penetrasi setelah TFOT	SNI 06-2456-1991	54
Daktalitas setelah TFOT	SNI 06-2432-1991	25

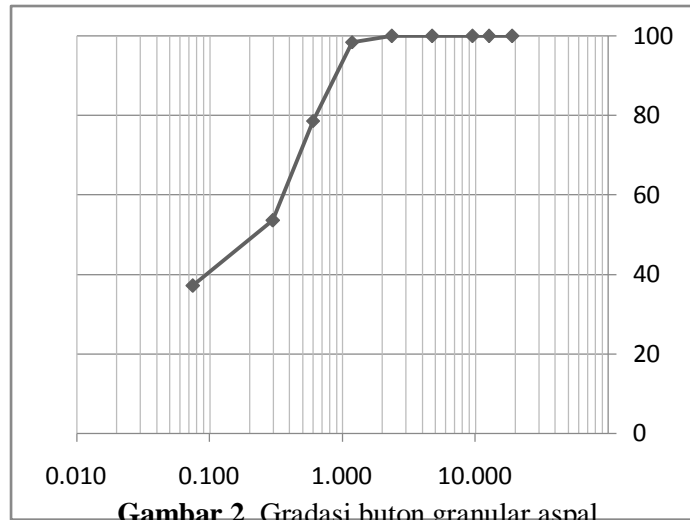


Gambar 1 Butir buton granular aspal

Gambar 1 memperlihatkan asbuton dalam bentuk butir buton granular aspal (BGA). Buton granular aspal yang digunakan berasal dari pulau buton propinsi Sulawesi Tenggara yang telah diolah secara mekanis sehingga memiliki ukuran butiran yang lebih seragam dan kadar air yang rendah. Properties BGA diperlihatkan pada Tabel 3. Gradasi BGA setelah diekstrak menghasilkan mineral dengan gradasi seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2. Komposisi kimia bitumen pada asbuton memperlihatkan kandungan senyawa nitrogen base yang tinggi hal ini menunjukkan bahwa bitumen dari asbuton memiliki pelekatan yang baik. Namun dilihat dari karakteristik lainnya, bitumen asbuton memiliki nilai penetrasi yang rendah dan getas. Agar asbuton dapat dimanfaatkan pada perkerasan fleksibel jalan maka karakteristik asbuton harus direkayasa sehingga memiliki karakteristik seperti aspal minyak.

Tabel 3 Properties Buton Granular Aspal

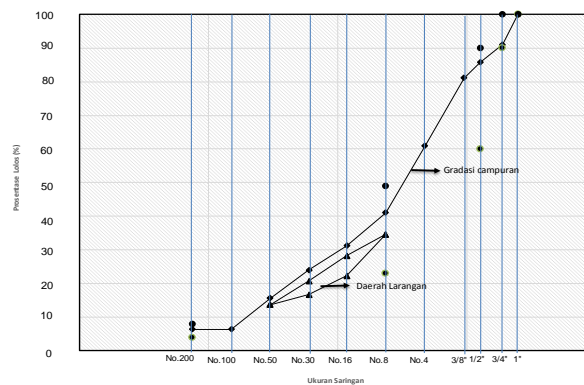
Pengujian	Standart	Hasil
Kadar bitumen asbuton (%)	SNI 03-3640-1994	23.00
Kadar mineral asbuton (%)	SNI 03-3640-1994	77.00
Kadar air (%)		1.7
Penetrasi		16
Titik Lembek Aspal		86
Titik nyala sebelum ekstrak		168



Gambar 2. Gradasi buton granular aspal

CAMPURAN ASPAL AC BC

Pada tulisan ini campuran aspal AC BC dibuat dalam tiga variasi kadar BGA. Presentase buton granular aspal yang akan ditambahkan pada aspal minyak bervariasi dari 0% (murni aspal minyak) atau campuran kontrol, campuran dengan kadar BGA 5% dan campuran dengan kadar BGA 8%. Campuran aspal AC BC dalam penelitian ini menggunakan aspal minyak penetrasi 60/70 dengan variasi 4.5-6.5% interval 0.5% terhadap berat total campuran aspal. Pada campuran aspal yang diteliti digunakan gradasi sebagaimana pada gambar 3



Gambar 3. Gradasi campuran aspal beton

METODE TEST

MARSHALL TEST

Pengujian metode Marshall dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik dari campuran aspal concrete bearing coarse (AC BC), untuk mendapatkan stabilitas dan flow dibaca langsung dengan dial. Sampel dibuat dengan beberapa variasi buton granular aspal yang ditambahkan pada aspal minyak untuk mendapatkan campuran aspal yang memberikan hasil terbaik. Semua sampel dibuat dengan mengacu pada SNI-06-2489-1991 (tes standar untuk stabilitas marshall).

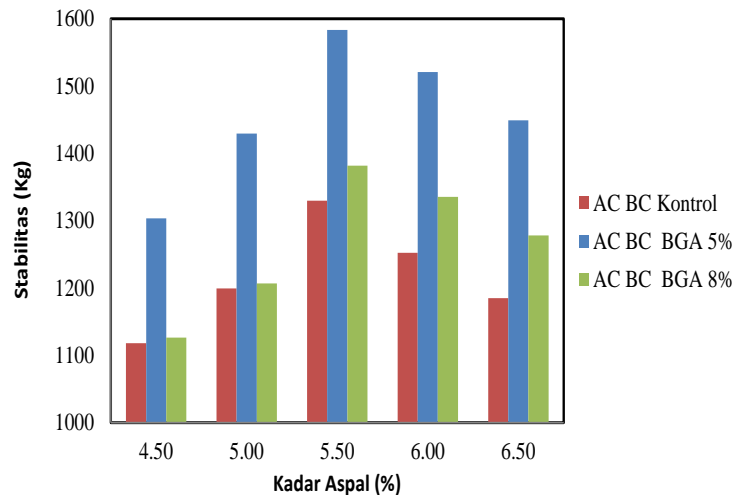
CANTABRO TEST

Pengujian cantabro merupakan pengujian untuk mengetahui berat sampel yang hilang setelah dilakukan test abrasi menggunakan alat mesin Los Angeles. Benda uji dibuat dengan diameter 101.6 mm dan dipadatkan kedua sisinya 2x75 tumbukan. Benda uji Campuran aspal AC BC dicampurkan pada temperatur $\pm 150^{\circ}\text{C}$. Sampel diletakkan dalam drum Los Angeles tanpa bola dan diputar sebanyak 300 putaran.

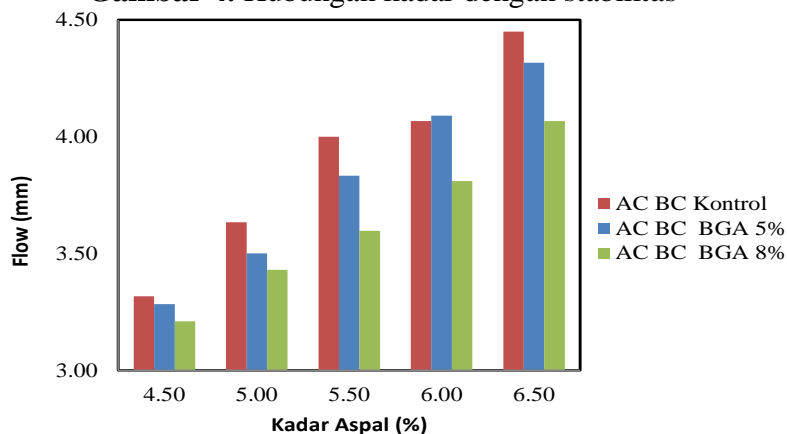
HASIL PENELITIAN

KARAKTERISTIK MARSHALL

Gambar 4 memperlihatkan bahwa nilai stabilitas campuran aspal AC BC tanpa BGA (kontrol) lebih rendah dari pada campuran aspal AC BC dengan BGA. Ini menunjukkan bahwa penggunaan BGA dalam campuran aspal memberikan pengaruh yang positif. Penambahan BGA 5% pada campuran aspal dapat meningkatkan nilai stabilitas sebesar 19% terhadap campuran kontrol dan 15% terhadap campuran aspal dengan 8% BGA. Nilai stabilitas Marshall tertinggi diberikan pada kadar aspal 5.5%.



Gambar 4. Hubungan kadar dengan stabilitas

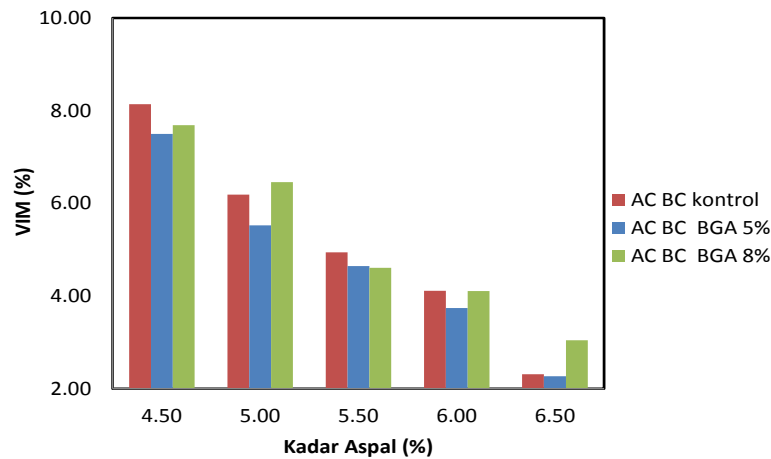


Gambar 5. Hubungan kadar dengan flow

Nilai Flow menunjukkan bahwa besarnya deformasi yang terjadi pada campuran aspal akibat beban yang bekerja pada perkerasan. Nilai Flow digunakan sebagai salah parameter

untuk menilai kelenturan suatu campuran aspal. Parameter kadar aspal dalam campuran, suhu, gradasi agregat sangat mempengaruhi tingkat kelelehan. Campuran yang memiliki stabilitas yang tinggi dan kelelehan yang rendah menunjukkan campuran tersebut peka terhadap keretakan. kecenderungan nilai kelelehan campuran naik seiring dengan penambahan persentase kadar aspal.

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai flow semakin bertambah besar seiring dengan penambahan persentase kadar aspal dalam campuran aspal. Nilai kelelehan (flow) pada seluruh proporsi campuran aspal AC BC tanpa BGA, campuran aspal dengan 5% BGA dan campuran aspal dengan 8% BGA lebih besar dari 3mm. Pada gambar 5 menunjukkan bahwa pada campuran yang tidak menggunakan BGA (kontrol) memiliki nilai kelelehan lebih tinggi jika di bandingkan dengan campuran aspal dengan 5% BGA dan 8% BGA, hal ini mengindikasikan bahwa butiran agregat pada campuran aspal tanpa BGA akan lebih mudah bergeser dan membuat campuran aspal lebih lentur. Kondisi sebaliknya untuk campuran aspal yang menggunakan BGA karena nilai flow yang cenderung menurun sehingga campuran aspal lebih kaku.



Gambar 6. Hubungan kadar dengan VIM

Void in Mix (VIM) merupakan salah satu parameter utama yang digunakan dalam perencanaan perkerasan untuk menentukan kadar aspal optimum. *Cracking* disebabkan karena rongga udara yang berlebihan dalam campuran, sedangkan rongga udara yang terlalu kecil dalam campuran berpotensi menyebabkan terjadinya aliran plastic atau blending (Ahmedzade P. dkk, 2008; Tayfur S. dkk, 2007). Hubungan antara kadar aspal dengan nilai VIM ditunjukkan pada gambar 6. Nilai VIM pada semua komposisi campuran aspal bertambah kecil dengan bertambahnya bitumen dalam campuran aspal.

Tabel 4 Hasil Pengujian Cantabro

Kadar Aspal (%)	Pengujian Cantabro		
	BGA 0 %	BGA 5 %	BGA 8 %
5	1.14	2.58	5.08

Dari Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian cantabro test untuk campuran aspal AC BC dengan BGA 0 % (kontrol) pada kadar aspal 5,5% memiliki nilai cantabro 1.14, campuran aspal dengan BGA 5% memiliki nilai cantabro 2.58 dan campuran aspal AC BC dengan

BGA 8% memberikan nilai cantabro sebesar 5.08%. Ini dapat menjelaskan bahwa semakin banyak BGA dalam campuran aspal akan semakin getas campuran tersebut.

KESIMPULAN

1. Nilai stabilitas campuran aspal dengan penambahan BGA akan memberikan nilai lebih tinggi dibanding dengan campuran normal tanpa BGA. Hal ini mengindikasikan bahwa campuran aspal dengan penggunaan BGA lebih tahan dan memiliki kemampuan memikul beban lebih besar dibanding dengan campuran normal
2. Campuran aspal yang menggunakan BGA memiliki nilai flow lebih rendah dibanding campuran tanpa BGA, hal ini mengindikasikan campuran aspal tersebut lebih kaku dibanding dengan campuran aspal tanpa BGA.
3. Nilai cantabros memberikan penjelasan bahwa semakin tinggi nilai BGA dalam campuran aspal AC BC maka akan semakin getas suatu campuran sehingga mudah rapuh. Nilai cantabro pada campuran normal, penambahan BGA 5% dan 8% berturut-turut 1,14%, 2.58% dan 5.08%

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmedzade P., Yilmaz M. 2008. Effect of polyester resin additive on the properties of asphalt binders and mixtures. *Construct Built Material*, 22:480-486
- Furgon A., 2006, Hasil Pemurnian Asbuton Lawele sebagai bahan pada campuran beraspal pada campuran beraspal untuk perkerasan jalan, *Jurnal Jalan Jembatan Vol. 23 No. 3 Nopember, Bandung.*
- Hermadi M., M. Sjahdanulirwan. 2008. Usulan spesifikasi campuran beraspal panas asbuton lawele untuk perkerasan jalan. *Jurnal Jalan Jembatan Vol. 25 No. 3 Desember, Bandung.*
- Kurniadji, N., 2006, Tinjauan penambahan asbuton dalam campuran beraspal panas dari segi teknis dan financial, *Jurnal Jalan Jembatan Vol. 23 No. 3 Nopember, Bandung.*
- Tayfur S., Ozen H., Aksoy A. 2007. Investigation of rutting performance of asphalt mixtures, containing polymer modifiers. *Sciencedirect* hal. 328 – 3